



# **Bunga Rampai**

## **PENINGKATAN PRODUKSI DAN MUTU TEMBAKAU MADURA MELALUI INOVASI TEKNOLOGI DAN DUKUNGAN KEBIJAKAN**

Penyunting :

Djajadi | Bambang Hellyanto | Titlek Yullanti | Emy Sulistyowati  
Subiyakto | Mohammad Cholid | Joko Hartono | Nur Richana



**IAARD  
PRESS**

**PENINGKATAN PRODUKSI DAN  
MUTU TEMBAKAU MADURA  
MELALUI INOVASI TEKNOLOGI  
DAN DUKUNGAN KEBIJAKAN**



# **PENINGKATAN PRODUKSI DAN MUTU TEMBAKAU MADURA MELALUI INOVASI TEKNOLOGI DAN DUKUNGAN KEBIJAKAN**

## **Penyunting**

Djajadi  
Bambang Heliyanto  
Titiek Yulianti  
Emy Sulistyowati  
Subiyakto  
Mohammad Cholid  
Joko Hartono  
Nur Richana

# IAARD PRESS

Peningkatan Produksi Dan Mutu Tembakau Madura Melalui Inovasi Teknologi Dan Dukungan Kebijakan  
©2018 IAARD PRESS

Edisi 1 : 2018

Hak cipta dilindungi Undang-undang  
©IAARD PRESS

---

Katalog dalam terbitan (KDT)

---

BALAI PENELITIAN TANAMAN PEMANIS DAN SERAT: Peningkatan Produksi dan Mutu Tembakau Madura Melalui Inovasi Teknologi dan Dukungan Kebijakan/ Djajadi... [dkk.]-Jakarta : IAARD Press, 2018.

xxvii, 353 hlm.; 21 cm.

ISBN: 978-602-344-239-3

633.71

1. Baliittas 2. Tembakau Madura 3. Produksi 4. Mutu

I. Judul II. Djajadi

---

Penulis :

Aprilia Ridhawati;

Djajadi;

Elda Nurnasari;

Fadjry Djufry;

Fatkhur Rochman;

Heri Prabowo;

Joko Hartono;

Kristiana Sri Wijayanti;

Lia Verona;

Nunik Eka Diana;

Nur Asbani;

Roni Syaputra;

Ruly Hamida;

Sesanti Basuki;

Sri Adi Kadarsih;

Sri Yulaikah;

Subiyakto;

Sulis Nur Hidayati;

Suminar Dyah Nugraheni;

Supriyadi;

Supriyono;

Suwarso;

Teger Basuki;

Yoga Angangga Yogi

Penyunting

Djajadi

Bambang Heliyanto

Titiek Yulianti

Emy Sulistyowati

Subiyakto

Mohammad Cholid

Joko Hartono

Nur Richana

Perancang Cover dan Penata Letak :

Tim Kreatif IAARD PRESS

Penerbit

IAARD PRESS

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Jl, Ragunan No 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540

Email: iaardpress@litbang.pertanian.go.id

Anggota IKAPI No: 445/DKI/2012

# PENGANTAR

**P**uji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Tuhan Yang Maha Esa atas semua limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku mengenai Tembakau Madura yang berjudul "*Peningkatan Produksi dan Mutu Tembakau Madura Melalui Inovasi Teknologi dan Dukungan Kebijakan*" dapat diterbitkan. Buku ini memuat 14 makalah yang disajikan dalam bentuk semi populer yaitu : 3 dari pemuliaan, 3 dari ekofisiologi, 2 dari hama dan penyakit, 3 dari pascapanen, serta 3 dari sosial ekonomi. Penerbitan buku ini diharapkan dapat menambah wawasan *stake holders* yang berkecimpung dalam tanaman tembakau khususnya tembakau lokal baik langsung maupun tidak langsung antara lain: petani, penyuluh, pengelola/pengusaha, dinas terkait, perguruan tinggi, dan para peneliti, serta pengambil kebijakan.

Akhirnya kami sampaikan terima kasih kepada para peneliti yang telah bersusah payah menyusun artikel, tim penyunting, dan semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi pengembangan tembakau di Indonesia, amin.

Jakarta, Oktober 2018

Tim Editor



# PRAKATA

**T**embakau (*Nicotiana tabacum* Linn.) adalah tanaman asli benua Amerika dan masuk ke Indonesia sekitar 400 tahun lalu, sehingga sudah lama beradaptasi dengan lingkungan tumbuh yang beragam di Indonesia. Salah satu sentra utama tembakau di Indonesia adalah Pulau Madura, di mana tembakau telah diintroduksi di Kabupaten Sumenep, Pamekasan dan Sampang sekitar 170 tahun yang lalu.

Tanaman tembakau mulai ditanam di Madura untuk tujuan komersial sekitar tahun 1861 oleh tiga orang Belanda, dan ternyata berhasil. Awalnya, pada saat sistem tanam paksa (*cultuurstelsel*) mulai diberlakukan oleh pemerintahan penjajah Belanda pada tahun 1830, komoditas tembakau dianggap tidak sesuai untuk dibudidayakan di Madura. Alasannya adalah Pulau Madura beriklim kering dan tanahnya berkapur. Oleh karena Pulau Madura tidak dapat menyediakan lahan untuk sistem tanam paksa, maka banyak petani Madura yang dipaksa bekerja di perkebunan tembakau di Jawa. Namun berkat dukungan keterampilan berbudidaya tembakau dari petani Madura yang diperoleh di perkebunan tembakau di Jawa, akhirnya komoditas tembakau dapat dibudidayakan dan dikembangkan di Kabupaten Sumenep, Pamekasan, dan Sampang.

Saat ini tembakau menjadi komoditas bernilai ekonomis tinggi di Pulau Madura. Sebagai komoditas yang bernilai ekonomis dan sosial yang tinggi, hasil tembakau berkontribusi besar dalam menunjang pendapatan petani dan pendapatan pemerintah daerah, serta pada industri/jasa terkait. Peranan tembakau terhadap kontribusi pada total pendapatan petani mencapai 70%,

sehingga hasil jualnya sangat diharapkan oleh para petani untuk meningkatkan kesejahteraan mereka. Selain itu pemerintah daerah kabupaten sangat diuntungkan dengan keberadaan tembakau ini. Setiap tahunnya, Madura memperoleh dana dari Pemerintah Pusat berupa alokasi Dana Bagi Hasil Cukai Hasil Tembakau (DBHCHT) yang terus meningkat. Selama 8 tahun (2010–2017), Madura telah memperoleh DBHCHT sebanyak Rp531 miliar, dengan rincian Kabupaten Pamekasan, Sumenep, dan Sampang masing-masing memperoleh alokasi sebesar Rp253 miliar, Rp182,5 miliar, dan Rp95,3 miliar. Keberadaan komoditas tembakau juga telah menciptakan usaha pelayanan jasa lainnya, seperti jasa angkutan, jasa pembuatan sarana pendukung agribisnis tembakau (seperti pembuatan widig, keranjang, mesin rajang tembakau).

Tembakau madura yang mempunyai karakteristik semi aromatik dengan kadar nikotin sedang sangat dibutuhkan oleh industri rokok keretek. Dalam racikan bahan baku rokok keretek, tembakau madura berperan sebagai pemberi rasa dan aroma. Sejalan dengan dinamika pertumbuhan industri rokok, pada tahun 2015 total luas areal penanaman tembakau madura tidak kurang dari 40.000 hektar yang dibudidayakan oleh sekitar 87.753 kepala keluarga petani. Areal tembakau madura tersebut paling luas di Indonesia. Sentra terluas berada di Kabupaten Pamekasan, kemudian Sumenep dan Sampang (Tabel 1).

**Tabel 1.** Luas areal, produktivitas, dan jumlah petani tembakau madura tahun 2015

Kabupaten	Luas areal (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)	Jumlah petani (kepala keluarga)
Pamekasan	22.917	14.437	0,63	44.654
Sumenep	14.367	8.039	0,56	33.819
Sampang	3.214	1.764	0,55	9.100
Total	40.497	24.241	-	87.753

Sumber: Dirjenbun, 2016

Sebagai bahan baku racikan rokok keretek, dinamika perkembangan areal tanam tembakau madura tentunya sangat dipengaruhi oleh kebutuhan industri rokok keretek. Kebutuhan industri rokok akan tembakau madura tersebut sulit diproyeksikan, mengingat masing-masing industri rokok mempunyai komposisi racikan yang berbeda. Selain itu kebijakan penentuan tarif cukai dan semakin giatnya kampanye anti rokok tentunya akan berdampak pada pertumbuhan industri rokok, yang akhirnya akan berimbas juga pada perkembangan tembakau madura. Namun yang pasti, industri rokok membutuhkan tembakau madura yang bermutu tinggi untuk memenuhi kebutuhan bahan bakunya, sebagai konsekuensi daripada peraturan pemerintah (PP No 109 tahun 2012) yang terkait dengan peningkatan mutu bahan baku industri hasil tembakau. Pasokan tembakau bermutu tinggi tersebut tentunya harus terjamin kontinuitasnya, sehingga peningkatan produksi tembakau yang bermutu tinggi harus terus dilakukan. Peluang untuk meningkatkan produksi tembakau madura bermutu tinggi sangat besar. Hal ini mengingat rata-rata produktivitas tembakau di Madura masih rendah, yaitu sebesar 0,58 ton/ha. Padahal potensi dari varietas unggul Prancak-95 sebesar 0,83 ton/ha.

Usaha untuk meningkatkan produksi tembakau madura antara lain dengan inovasi teknologi melalui berbagai proses penelitian di segala aspek, mulai dari perbenihan, pemuliaan tanaman, teknologi budi daya, pengendalian hama penyakit, dan penanganan pascapanen. Inovasi-inovasi teknologi tersebut ditulis dan dikemas dalam bentuk buku Bunga Rampai Tembakau Madura yang berjudul "**Peningkatan Produksi dan Mutu Tembakau Madura Melalui Inovasi Teknologi dan Dukungan Kebijakan**". Dengan demikian tujuan penulisan buku ini adalah untuk mendiseminasikan teknologi-teknologi peningkatan produksi tembakau madura bermutu tinggi secara berkelanjutan. Harapannya buku ini dapat menjadi bahan

pertimbangan dan diadopsi oleh semua pemangku kepentingan pertembakauan madura, mulai dari petani, industri tembakau dan rokok, sampai pengambil kebijakan.

Substansi buku ini mencakup teknologi tentang aspek pemuliaan, pembibitan, budi daya, pengendalian hama dan penyakit, serta penanganan pascapanen. Untuk lebih mendukung adopsi teknologi-teknologi tersebut oleh pengguna, maka di dalam buku ini juga ditulis tentang topik Kebijakan dari Lembaga Penelitian, Sejarah dan Peran Ekonomi Tembakau Madura, Iklim dan Pengelolaan Air Tembakau Madura, serta Succes Story Pengembangan Varietas Tembakau Madura. Sebagai alternatif penanganan pasca panen tembakau selain untuk rokok, maka dalam buku ini juga memuat uraian tentang diversifikasi hasil tembakau antara lain untuk pestisida dan parfum.

Malang, Oktober 2018

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xxii</b>
<b>KEBIJAKAN Mendukung Pengembangan Tembakau Madura .....</b>	<b>1</b>
Pendahuluan .....	2
Identifikasi Permasalahan Tembakau Madura.....	4
<i>On Farm</i> .....	5
a. Penerapan GAP belum optimal .....	5
b. Permodalan .....	6
c. SNI Tembakau belum diterapkan.....	6
d. Ketersediaan sarana produksi belum mencukupi.	7
e. Pendampingan petani masih belum optimal.....	8
<i>Off Farm</i> .....	9
a. Gerakan anti tembakau dan rokok, serta tarif cukai semakin meningkat.....	9
b. Kelembagaan petani belum optimal.....	10
c. Akses permodalan masih sulit.....	10
Kebijakan untuk Peningkatan Tembakau Madura .....	10
a. Penyediaan prasarana dan sarana produksi.....	11
b. Diseminasi inovasi teknologi .....	11
c. Terbangunnya kemitraan yang sinergis mutualistic	11

Penutup .....	12
Daftar Pustaka.....	12
<b>SEJARAH DAN PERANAN TEMBAKAU MADURA</b>	<b>15</b>
Pendahuluan .....	16
Sejarah Tembakau Madura .....	18
Perkembangan tembakau madura pada zaman penjajahan.....	19
Perkembangan Tembakau Madura pada Zaman Kemerdekaan .....	25
Peranan Tembakau Madura.....	27
Peran Tembakau Madura bagi Petani .....	27
Peran Tembakau Madura bagi Pemerintah Daerah.....	28
Peran Tembakau Madura Terhadap Industri Rokok Keretek.....	30
Penutup .....	31
Daftar Pustaka.....	31
<b>BIOLOGI DAN MORFOLOGI TEMBAKAU MADURA</b> .....	<b>35</b>
Pendahuluan .....	36
Taksonomi dan Klasifikasi Tembakau .....	37
Taksonomi .....	37
Klasifikasi spesies <i>N. tabacum</i> L. ....	39
Morfologi Tembakau Madura .....	39
Habitus .....	39
Akar .....	40
Batang .....	41
Daun .....	42
Bunga .....	46
Buah (Kapsul) dan Biji.....	48
Penutup .....	49

Daftar Pustaka.....	49
<b>PERAKITAN VARIETAS TEMBAKAU MADURA.....</b>	<b>53</b>
Pendahuluan .....	54
Asal-Usul Tembakau Madura.....	56
Plasma Nutfah Tembakau Madura .....	57
Jepun raja dan jepun kolek.....	58
Jepun kenek .....	58
Jepun dhanangan .....	58
Perakitan Varietas Tembakau Madura .....	59
Pengembangan ideotipe varietas tembakau madura.....	59
Metode pemuliaan .....	60
1. Seleksi galur murni.....	61
2. Seleksi massa.....	63
3. Hibridisasi (Persilangan).....	65
a. Metode seleksi curah .....	66
b. Seleksi Vigor Hibrida.....	70
4. Kultur Anther.....	71
Varietas-Varietas Yang Telah Dihasilkan .....	72
Penutup .....	74
Daftar Pustaka.....	75
<b>IKLIM DAN PENGELOLAAN AIR TEMBAKAU MADURA .....</b>	<b>79</b>
Pendahuluan .....	80
Kebutuhan Air dalam Budi Daya Tanaman Tembakau Madura .....	82
Potensi Iklim dan Zona Musim Tembakau Madura .....	87
Perencanaan Waktu Tanam .....	89
Antisipasi terhadap Musim Kemarau Basah.....	93
Adaptasi terhadap Musim Kemarau Basah.....	95
Penutup .....	97

Daftar Pustaka.....	98
<b>PEMBIBITAN TEMBAKAU MADURA .....</b>	<b>105</b>
Pendahuluan .....	106
Pesemaian.....	108
Penentuan sumber benih.....	108
Pemilihan Lahan .....	109
Pengolahan Tanah dan Pembuatan Bedengan .....	110
Penaburan Benih.....	112
Pemeliharaan Pesemaian.....	113
Pengendalian Hama dan Penyakit .....	117
Pencabutan Bibit .....	118
Penutup .....	119
Ucapan Terima Kasih .....	119
Daftar Pustaka.....	120
<b>BUDI DAYA TEMBAKAU MADURA.....</b>	<b>123</b>
Pengolahan Lahan dan Gulud.....	124
Penanaman dan Penyulaman .....	125
Pemupukan .....	126
Permasalahan klor (Cl) .....	130
Pupuk Organik.....	131
Penyiangan, Pendangiran dan Pembubunan .....	132
Pengairan/penyiraman .....	133
Pemangkasan (topping) dan wiwil .....	133
Panen .....	135
Penutup .....	136
Daftar Pustaka.....	136
<b>HAMA TANAMAN TEMBAKAU MADURA DAN PENGENDALIANNYA.....</b>	<b>141</b>
Pendahuluan .....	142
Hama Utama Tembakau Madura.....	144

1. Ulat Grayak/Ulat Tentara ( <i>Spodoptera litura</i> Fabricus) .....	144
2. Ulat Tembakau ( <i>Helicoverpa assulta</i> dan <i>H. armigera</i> ) .....	146
a. Ulat Tembakau ( <i>H. assulta</i> ) .....	147
b. Ulat Tembakau ( <i>H. armigera</i> ) .....	148
3. Kumbang Tembakau ( <i>Lasioderma serricorne</i> F.) .....	150
Hama Minor .....	151
1. Kutu Kebul ( <i>Bemisia tabaci</i> Genn) .....	151
2. Kutu Daun ( <i>Aphis gossypii</i> dan <i>Myzus persicae</i> Sulz) .....	153
a. <i>Myzus persicae</i> .....	154
b. <i>Aphis gossypii</i> .....	155
3. Thrips Tembakau ( <i>Thrips parvispinus</i> Karny) .....	157
Hama Potensial .....	158
1. Ulat Tanah ( <i>Agrotis ipsilon</i> Huf) .....	159
2. Penggerek Batang atau Ama Meteng ( <i>Scrobipalpa heliopa</i> Low dan <i>Pthorimaea operculella</i> Zell) .....	160
3. Capsid Tembakau ( <i>Nesidiocoris (Cyrtopeltis) tenuis</i> Reuter) .....	161
4. Ulat Tanduk ( <i>Acherontia lachesis</i> F.) .....	162
5. Ulat Bengkok/Jengkal/Kilan ( <i>Argyrogramma (Plusia) signata</i> Fab., <i>Chrysodeixis (Plusia) chalcites</i> Esper) ...	162
6. Ulat Bungkus atau Gulung ( <i>Psara (Botys) ambitalis</i> Reb.) .....	163
7. Kumbang ( <i>Anomala (Euclora) viridis</i> F.) .....	164
8. Kepik Hijau atau Lembing ( <i>Nezara viridula</i> var. Smaragdina) .....	164
9. <i>Gonocephalum (Opatrum) acutangulum</i> Fm. dan <i>G. (O) depressum</i> F. ....	165
10. Ngengat Tembakau ( <i>Setomorpha rutella</i> Zell.) .....	166
11. Siput ( <i>Filicaulis (Viginula) bleekeri</i> Keferst dan <i>Parma-rion pupillaris</i> Humb.) .....	166

12. Semut Api ( <i>Solenopsis geminata</i> Fabr.).....	167
13. Anjing Tanah atau Orong-Orong ( <i>Gryllotalpa Africana</i> Pal.).....	167
14. Jengkerik ( <i>Teleogryllus (Gryllus) mitratus</i> Burn.) ..	168
Hama Migran.....	169
1. Belalang Daun ( <i>Oxya chinensis</i> Thnb., <i>O. velox</i> F., dan <i>Valanga spp.</i> ).....	169
Pengendalian Hama Tembakau Madura.....	171
Komponen PHT .....	173
1. Penanaman Varietas Tahan.....	173
2. Pemanfaatan Musuh Alami .....	174
3. Pengendalian dengan Teknik Budi daya Tanaman .....	175
4. Pengendalian secara Fisik dan Mekanik.....	176
5. Pengendalian Menggunakan Pestisida Kimia .....	176
Prinsip dan Implementasi PHT pada Tanaman Tembakau Madura .....	179
1. Budi Daya Tanaman Sehat.....	179
2. Pelestarian dan Pemanfaatan Musuh Alami .....	180
3. Pemantauan Rutin Populasi Hama .....	181
4. Petani menjadi Ahli PHT.....	181
Penutup .....	184
Daftar Pustaka.....	185
<b>PENYAKIT TANAMAN TEMBAKAU MADURA DAN PENGENDALIANNYA .....</b>	<b>193</b>
Pendahuluan .....	194
Penyakit pada pesemaian/pembibitan .....	195
1. Penyakit rebah kecambah .....	195
a. Pengendalian preventif:.....	196
b. Teknik budi daya : .....	197
c. Pengendalian kimiawi : .....	197
2. Penyakit lanas bibit.....	197

Penyakit pada pertanaman di lapangan .....	198
1. Penyakit lanas .....	198
a. Pengendalian preventif.....	200
b. Teknik budi daya .....	200
c. Kimiawi .....	201
2. Penyakit layu Fusarium .....	201
4. Penyakit Layu Bakteri .....	203
5. Penyakit mosaik tembakau .....	206
6. Penyakit mosaik ketimun.....	207
7. Penyakit kerupuk.....	209
8. Penyakit betok.....	210
Penutup .....	211
Daftar Pustaka.....	211

**STRATEGI PASCAPANEN UNTUK MENINGKATKAN  
MUTU TEMBAKAU MADURA..... 215**

Pendahuluan .....	216
Penanganan Panen.....	217
Penentuan kemasakan daun .....	217
Pemetikan daun .....	218
Penanganan Pascapanen .....	220
Sortasi .....	220
Pemeraman.....	221
Perajangan dan pengeringan .....	223
Pengeringan .....	224
Pembungkusan .....	226
Penutup .....	227
Daftar Pustaka.....	227

**TATA CARA PENILAIAN DAN PENETAPAN MUTU  
TEMBAKAU RAJANGAN MADURA..... 231**

Pendahuluan .....	232
-------------------	-----

Pengertian Mutu Pada Tembakau Madura .....	234
Penetapan Mutu Tembakau Madura Berdasarkan Karakter Fisik.....	235
Tata Cara Pengambilan Contoh dalam Kemasan Tembakau Madura .....	236
Persyaratan, Cara Penilaian, dan Penetapan Mutu Tembakau Madura .....	236
Beberapa Kendala dan Saran dalam Penetapan dan Penilaian Mutu Tembakau Madura .....	242
Pencampuran Tembakau dari Luar Daerah dan Potensi Mutu Yang Berbeda Serta Upaya Memanipulasi Mutu dengan Penambahan Bahan Aditif.....	242
Waktu Pembentukan Penetapan Standar Monster di Gudang Pembelian .....	244
Upaya Pembentukan Standar Harga Masing-Masing Mutu Tembakau Madura .....	245
Penutup .....	246
Daftar Pustaka.....	247
<b>USAHA TANI, KELEMBAGAAN, PEMASARAN TEMBAKAU MADURA .....</b>	<b>251</b>
Pendahuluan .....	252
Usaha Tani Tembakau Madura .....	256
Sistem Usaha Tani Tembakau Madura .....	256
Komponen Biaya Usaha Tani.....	259
Produksi .....	261
Kelembagaan Petani Tembakau dan Pemasaran Tembakau Madura .....	262
Kelembagaan Petani Tembakau Madura.....	262
Pemasaran Tembakau Madura.....	263
Penutup .....	266
Daftar Pustaka.....	266

<b>DIVERSIFIKASI PRODUK TEMBAKAU SELAIN ROKOK .....</b>	<b>271</b>
Pendahuluan .....	272
Minyak Atsiri .....	275
1. Ekstraksi Minyak Atsiri Tembakau .....	275
1.1. Destilasi Air .....	275
1.2 Destilasi Uap-Air .....	276
1.3 Destilasi Uap .....	277
2. Kandungan Senyawa Kimia Minyak Atsiri Tembakau .....	280
3. Manfaat Minyak Atsiri Tembakau .....	282
Bio oil .....	283
1. Ekstraksi Bio Oil Tembakau .....	284
2. Kandungan Senyawa Kimia Bio Oil Tembakau ....	286
3. Manfaat Bio Oil Tembakau .....	288
Pestisida .....	288
Tembakau Transgenik .....	290
Hambatan Diversifikasi Tembakau Non Rokok .....	291
1. Ketersediaan Bahan Baku .....	291
2. Kurangnya Dukungan Pemerintah .....	291
3. Kurangnya Pemasaran Produk .....	291
Penutup .....	292
Daftar Pustaka .....	292
<b>SUCCESS STORY PENGEMBANGAN VARIETAS TEMBAKAU MADURA` .....</b>	<b>301</b>
Pendahuluan .....	302
Empat Generasi Varietas Tembakau Madura .....	304
1. Generasi I: Ekotipe atau landrace (Tahun 1800-1985) .....	304
2. Generasi Kedua: Varietas unggul lokal hasil seleksi (Tahun 1985-1997) .....	306

3. Generasi Ketiga: Varietas berkadar nikotin rendah (Tahun 1994 -2004) .....	308
4. Generasi Keempat: Varietas berproduktivitas lebih tinggi (Tahun 2003 – 2015) .....	311
Penutup .....	316
Daftar Pustaka.....	317
<b>PENUTUP .....</b>	<b>321</b>
<b>GLOSARIUM.....</b>	<b>327</b>
<b>INDEKS .....</b>	<b>331</b>
<b>TENTANG PENULIS .....</b>	<b>337</b>
<b>SINOPSIS .....</b>	<b>349</b>

# DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Luas areal, produktivitas, dan jumlah petani tembakau madura tahun 2015 .....	viii
Tabel 2. Perkembangan luas areal tembakau (hektar) di Madura dari tahun 1917 sampai 1927.....	23
Tabel 3. Perkembangan luas areal penanaman tembakau di Madura tahun 2008–2015.....	26
Tabel 4. Nilai Dana Bagi Hasil Cukai Hasil tembakau madura Tahun 2010-2017 (Rupiah) .....	29
Tabel 5. Bagan perakitan varietas unggul tembakau Madura.	69
Tabel 6. Nilai koefisien tanaman (Kc) dan kebutuhan air pada tiap fase pertumbuhan dan perkembangan tembakau madura .....	84
Tabel 7. Karakteristik air tanah berdasarkan tekstur tanah ..	87
Tabel 8. Normal musim kemarau dan curah hujan periode tahun 1981–2010 di sentra tembakau madura .....	89
Tabel 9. Prakiraan musim kemarau 2017 di sentra tembakau madura .....	90
Tabel 10. Waktu awal tanam dan akhir tanam pada musim normal di sentra tembakau madura berdasarkan data iklim tahun 1981–2010 .....	92
Tabel 11. Musuh alami hama tanaman tembakau madura .. ..	174
Tabel 12. Bahan aktif pestisida kimia sesuai dengan jenis hama tanaman tembakau .....	178

Tabel 13.	Hasil dan mutu tembakau madura yang ditanam di dataran tinggi dan dataran rendah dengan cara panen serentak sebanyak 8–12 lembar (dataran tinggi) dan sebanyak 12 lembar (dataran rendah) ..	219
Tabel 14.	Spesifikasi Persyaratan Mutu Tembakau Rajangan Madura (SNI: 01-3942-1995).....	239
Tabel 15.	Spesifikasi Persyaratan Mutu Rajangan Temanggung (SNI: 01-4101-1996).....	241
Tabel 16.	Luas Areal Tanam dan Produksi Tembakau Provinsi Jawa Timur .....	254
Tabel 17.	Luas Tanam dan Produksi Tembakau di Pulau Madura.....	255
Tabel 18.	Pendapatan usaha tani di lahan tembakau Kabupaten Sampang .....	258
Tabel 19.	Rata-rata penggunaan dan biaya usaha tani tembakau madura di Kabupaten Pamekasan musim tanam tahun 2012.....	259
Tabel 20.	Komponen Biaya Usaha tani Tembakau di Kabupaten Sampang pada Berbagai Agroekosistem	260
Tabel 21.	Komponen Biaya Usaha tani Tembakau Kabupaten Sumenep pada Berbagai Agroekosistem .....	261
Tabel 22.	Produksi dan penerimaan usaha tani tembakau madura .....	262
Tabel 23.	Rendemen minyak atsiri tembakau yang berasal dari beberapa daerah.....	280
Tabel 24.	Penggolongan kimia minyak atsiri dan persentase kandungannya (%) .....	281
Tabel 25.	Kandungan senyawa utama minyak atsiri tembakau.....	281

# DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Morfologi bentuk bunga <i>N. tabacum</i> .....	38
Gambar 2. Habitus tembakau varietas Prancak N-1 (rajan) dan Bako Pote (susur) .....	40
Gambar 3. Penampang melintang ibu tulang daun tembakau, (a) Trikoma, (b) Epidermis, (c) Parenkim, (d) Floem, (e) Jari-jari xilem, (f) Empulur.....	42
Gambar 4. Penampang melintang ibu tulang daun tembakau Prancak N-1, (a) Trikoma, (b) Epidermis dengan kutikula tebal, (c) Parenkim, (d) Kelenjar sekretori, (e) Floem, (f) Jari-jari xilem (Perbesaran 100x) .....	44
Gambar 5. Penampang melintang daun tembakau EP: epidermis; PA: parenkim; VB: jaringan vaskuler; XY: xilem; PH: floem; CH: kolenkim...	44
Gambar 6. Bentuk dan susunan stomata tembakau madura (Perbesaran 400x) .....	44
Gambar 7. Susunan bunga tembakau madura.....	46
Gambar 8. Bentuk dan bagian-bagian bunga tembakau ..... madura: a. bentuk kuncup bunga, b. bunga bentuk terompet, c. kelopak, d. mahkota, e. putik, f. benang sari, g. bakal buah.....	47
Gambar 9. Buah kapsul tembakau madura : a. kapsul muda dan b. kapsul tua.....	48
Gambar 10. Skema seleksi galur murni tembakau madura ...	62

Gambar 11. Varietas Prancak-95 .....	63
Gambar 12. Varietas Prancak N-1 dan Varietas Prancak N-2	67
Gambar 13. A. Varietas Prancak T1 Agribun; B. Varietas Prancak T2 Agribun.....	68
Gambar 14. A. Varietas Prancak S1 Agribun; B. Varietas Prancak S2 Agribun .....	70
Gambar 15. Perbaikan ketahanan tembakau madura terhadap patogen utama menggunakan teknik kultur anther .....	72
Gambar 16. Tahapan pertumbuhan dan perkembangan tanaman tembakau, yaitu fase perkecambahan ( <i>initial</i> ), fase pertunasan ( <i>crop development</i> ), fase pemanjangan batang/pertumbuhan cepat ( <i>mid season</i> ), dan fase pemasakan ( <i>late season</i> ).....	83
Gambar 17. Hubungan antara Evapotranspirasi tanaman tembakau (ET crop) dan perubahan indeks vegetasi ( <i>Normalized Difference Vegetation Index = NDVI</i> ) .....	84
Gambar 18. Hubungan antara tekstur tanah dan kandungan air tanah pada kadar bahan organik tanah 2,5 %	86
Gambar 19. Peta Zona Musim di Provinsi Jawa Timur.....	88
Gambar 20. Peta normal awal musim kemarau 1981–2010 di Provinsi Jawa Timur.....	88
Gambar 21. Peta prakiraan awal musim kemarau tahun 2017 di Provinsi Jawa Timur .....	91
Gambar 22. Lintasan metabolisme <i>Gamma aminobutyric acid</i> (GABA) pada tanaman .....	96
Gambar 23. Lokasi pembibitan tembakau madura.....	110
Gambar 24. Pengolahan lahan pesemaian dengan bajak sapi	111
Gambar 25. Bedengan untuk lahan pesemaian .....	111
Gambar 26. Benih siap tabur yang ditabur dengan cara basah .....	112
Gambar 27. Penaburan benih tembakau di bedengan.....	113
Gambar 28. Bedengan yang telah ditaburi benih tembakau ditutup dengan jerami .....	113

Gambar 29. Penyiraman benih tembakau dengan menggunakan gembor .....	113
Gambar 30. Atap bedengan tembakau miring .....	114
Gambar 31. Atap tembakau melengkung.....	114
Gambar 32. Proses pataran bibit tembakau .....	116
Gambar 33. Bibit tembakau yang telah diclipping .....	117
Gambar 34. Bibit tembakau siap cabut .....	118
Gambar 35. Pencabutan bibit tembakau .....	118
Gambar 36. Bibit tembakau cabutan .....	118
Gambar 37. Bibit tembakau siap tanam .....	118
Gambar 38. Aplikasi pupuk sistem tebar dan pemupukan cara ditugal .....	130
Gambar 39. Pemupukan cara ditugal .....	130
Gambar 40. Penyemprotan melalui batang atas (a); titik tumbuh mengering setelah aplikasi (b).....	134
Gambar 41. <i>Spodoptera litura</i> : a. telur, b. larva, c. pupa, d. Gejala serangan.....	145
Gambar 42. <i>H. assulta</i> : a. telur, b. larva, c. pupa, dan d. imago .....	148
Gambar 43. <i>H. armigera</i> : a. telur, b. larva, c. pupa, d. imago ..	149
Gambar 44. Imago <i>Lasioderma serricorne</i> F.: a. bagian ventral, b. bagian dorsal .....	150
Gambar 45. Nimfa <i>B. tabaci</i> bagian dorsal .....	152
Gambar 46. <i>Bemisia tabaci</i> : a. larva, b. pupa, c. imago.....	153
Gambar 47. Koloni <i>Myzus persicae</i> .....	154
Gambar 48. <i>Aphis gossypii</i> : a. nimfa, b. imago .....	156
Gambar 49. Imago <i>Thrips parvispinus</i> .....	157
Gambar 50. <i>Agrotis ipsilon</i> : a. larva, b. pupa, c. imago.....	159
Gambar 51. <i>Nesidiocoris tenuis</i> : a. imago dan b. nimfa .....	161
Gambar 52. Imago <i>Anomala (Euclora) viridis</i> .....	164
Gambar 53. Siput ( <i>Filicaulis (Viginula) bleekeri</i> (Keferst).....	166
Gambar 54. Anjing tanah <i>Gryllotalpa sp.</i> .....	168
Gambar 55. Jengkerik <i>Teleogryllus (Gryllus) mitratus</i> .....	169
Gambar 56. (a) belalang <i>Valanga nigricornis</i> , (b) kerusakan daun akibat serangan belalang <i>V. nigricornis</i> . ....	170

Gambar 57. a. predator hama, b. predator kepik Reduviidae, c. lalat Syrphidae, d. <i>Chysoperla sp.</i> , e. belalang sembah, dan f. kumbang Coccinelidae.....	182
Gambar 58. Parasitoid (a) Mymaridae dan (b) Tachinidae ....	182
Gambar 59. Patogen serangga: a. <i>Metarhizium anisopliae</i> , b. koleksi isolat <i>Nuclear Polyhedrosis Virus</i> (NPV), c. ulat terinfeksi <i>Nuclear Polyhedrosis Virus</i> (NPV), dan d. <i>Steinernema carpocapsae</i> .....	183
Gambar 60. Penyakit rebah kecambah di persemaian.....	196
Gambar 61. Gejala serangan lanas .....	199
Gambar 62. Siklus hidup jamur <i>P.nicotianae var. Nicotianae</i> ...	200
Gambar 63. Gejala penyakit layu <i>Fusarium spp.</i> .....	202
Gambar 64. Gejala serangan <i>R. solanacearum</i> .....	204
Gambar 65. Siklus hidup <i>R. solanacearum</i> .....	205
Gambar 66. Gejala penyakit TMV dan CMV .....	208
Gambar 67. Gejala awal penyakit kerupuk .....	209
Gambar 68. Daun tembakau yang siap petik .....	217
Gambar 69. Pemetikan daun tembakau.....	218
Gambar 70. Proses sortasi tembakau madura .....	220
Gambar 71. Proses pemeraman tembakau madura.....	222
Gambar 72. Proses perajangan tembakau madura .....	223
Gambar 73. Mesin perajang tembakau .....	224
Gambar 74. Penjemuran tembakau madura.....	225
Gambar 75. Pembungkusan tembakau madura.....	226
Gambar 76. Proses grading tembakau di gudang pembelian	238
Gambar 77. (a) Kondisi gudang tembakau madura; (b) tembakau siap dipasarkan.....	245
Gambar 78. Pola tanam usaha tani tembakau madura.....	257
Gambar 79. Alat Destilasi Air.....	276
Gambar 80. Alat Destilasi Uap-Air .....	277
Gambar 81. Alat Destilasi Uap .....	277
Gambar 82. Minyak atsiri tembakau (a) T. Asal Ngawi, (b) T. Asal Bondowoso, (c) T. Asal Madura,	

	(d) T. Asal Temanggung, (e) T. Asal Bojonegoro, (f) T. Asal Magetan, dan (g) T. Asal Blitar .....	279
Gambar 83.	Diagram proses pirolisis.....	285
Gambar 84.	Bio oil Tembakau .....	285
Gambar 85.	Senyawa utama dalam bio oil tembakau .....	287
Gambar 86.	Keragaan varietas Prancak N-1 dan Prancak N-2	309
Gambar 87.	Varietas Prancak N-1 umur 40 hari yang dikembangkan oleh petani di Desa Pordapor, Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep	310
Gambar 88.	Penampilan Varietas Prancak S1 Agribun yang telah dilepas tahun 2015.....	313
Gambar 89.	Penampilan Varietas Prancak S2 Agribun yang telah dilepas tahun 2015.....	313
Gambar 90.	Varietas Prancak S1 Agribun yang dikembangkan oleh petani di Desa Pordapor, Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep	314
Gambar 91.	Varietas Prancak T1 Agribun yang dikembangkan oleh petani di Desa Pordapor, Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep	315
Gambar 92.	Varietas Prancak T2 Agribun yang dikembangkan oleh petani di Desa Pordapor, Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep	315





# KEBIJAKAN Mendukung Pengembangan Tembakau Madura

**Djajadi <sup>1)</sup>, dan Fadry Djufry<sup>2)</sup>**

1) Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

2) Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan  
Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152

e-mail: jaydjajadi61@gmail.com

## Ringkasan

Tembakau di Madura merupakan komoditas utama yang diusahakan di lahan sawah tegal, dan gunung pada saat musim kemarau. Perannya dalam aspek ekonomi dan sosial bagi petani, industri rokok, dan pemerintah daerah cukup penting. Saat ini rata-rata setiap tahun luasnya mencapai 47.893 ha. Permasalahan yang sering terjadi di pertembakauan Madura meliputi masalah on farm dan off farm. Di tingkat on farm, masalah yang sering dijumpai adalah penerapan GAP belum optimal, keterbatasan modal usaha tani, SNI tembakau belum efektif, terbatasnya prasarana dan sarana usaha tani, dan pendampingan petani masih kurang intensif. Sedangkan permasalahan off farm antara lain adalah kampanye anti tembakau semakin meningkat, impor tembakau semakin banyak, akses permodalan masih terbatas, dan kelembagaan petani belum kuat. Eksistensi peran penting tembakau madura tentunya dipengaruhi oleh kebijakan-kebijakan, terutama kebijakan pemerintah pusat dan daerah. Kebijakan kondusif yang diperlukan untuk mendukung peningkatan tembakau madura antara lain meliputi penyediaan prasarana dan sarana produksi, peningkatan diseminasi inovasi teknologi, dan dukungan untuk membangun pola kemitraan yang sinergis antara petani dan industri hasil tembakau.

Kata kunci: Tembakau madura, kebijakan, kemitraan, inovasi teknologi

# MADURA TOBACCO DEVELOPMENT SUPPORTING POLICY

## *Summary*

*In madura, tobacco is a main commercial crop that is planted in irrigated land, dry land and hilly land. The commodity has important role in term of economic and social values for farmers, cigarette industries and local government. Average tobacco area in Madura is 47,893 ha. Main problems that hamper the developing of tobacco in Madura are related to on farm and off farm aspects. In cultivating tobacco, farmers still rely on their own experiences with limited capital. They are also facing problems such as facilities and infrastructures limitations and lack of guidance from extension workers. The problems related to off farms include increasing campaign against tobacco and cigarette, increasing imported tobacco, and the undeveloped farmers's organization. To minimize problems in developing tobacco in Madura, supporting policies are needed, such as tobacco farming inputs supply (seed, fertilizer, and pesticides) regulation, dissemination of agricultural technologies innovation, and facilitating regulation to develop agribusiness partnership between farmers and cigarette industries.*

*Keywords: Madura tobacco, policy, partnership, technology innovation*

## **Pendahuluan**

Tembakau madura tergolong sebagai tembakau semi aromatik dan digunakan sebagai bahan pembuatan rokok keretek. Dalam racikan (*blending*) rokok, tembakau madura yang dibutuhkan sekitar 12–14% (GAPPRI 1997). Tentunya kebutuhan akan tembakau madura akan menyesuaikan dengan peningkatan produksi rokok. Selain itu perkembangan areal tanam tembakau madura juga akan ditentukan dengan pertumbuhan industri rokok nasional.

Perkembangan areal tembakau di Madura terjadi bersamaan dengan perkembangan beberapa industri rokok di Jawa, terutama sejak setelah zaman kemerdekaan. Pada zaman penjajahan

Belanda, rata-rata areal budi daya tembakau madura hanya sekitar 5.573 ha (Kuntowijoyo 2002), namun pada saat ini rata-rata luasnya meningkat sampai hampir 9 kali menjadi 47.893 ha (Ditjenbun 2010). Hal ini menunjukkan bahwa tembakau merupakan komoditas penting di Madura, terutama bagi petani, industri rokok, dan pemerintah daerah.

Tembakau dibudidayakan petani dengan teknologi yang diwariskan secara turun temurun dan memberikan keuntungan yang lebih besar daripada komoditas lain (Hasan dan Darwanto 2013). Tembakau di Madura dibudidayakan di lahan gunung, tegal, dan sawah, dan hasil jual tembakau di ketiga jenis lahan tersebut menguntungkan dan mempunyai keunggulan kompetitif (Ningsih 2014). Dari hasil survei diketahui bahwa keuntungan dari usaha tani tembakau dapat menyumbang 60–80% pada total pendapatan petani (Balittas 2007).

Eksistensi tembakau dan industri hasil tembakau di Madura juga berperan dalam penyediaan lapangan kerja. Jumlah petani yang menekuni agribisnis tembakau sekitar 95.895 KK. Di Pamekasan, tenaga kerja yang terserap di sektor industri hasil tembakau sebanyak 4.059 orang (Disnakertrans 2011).

Bagi pemerintah daerah sentra tembakau madura (Kabupaten Sumenep, Pamekasan, dan Sampang), tembakau madura dan industri hasil tembakau telah meningkatkan sektor perekonomian yang cukup penting. Perputaran uang pada setiap musim panen tembakau di sentra-sentra tembakau tersebut cukup besar. Contohnya di Kabupaten Pamekasan pada tahun 2009, produksi tembakau mencapai 31.367 ton dengan harga jual rata-rata Rp19.350,- per kilogram, maka uang yang beredar di kabupaten ini mencapai Rp607 miliar (Fauziah *et al.* 2010). Besarnya perputaran uang ini belum termasuk uang yang beredar pada industri sarana produksi terkait; seperti pupuk, pestisida, dan jasa transportasi.

Eksistensi tembakau madura yang berperan penting dalam sektor perekonomian dan sosial tentunya dipengaruhi oleh kebijakan-kebijakan, terutama kebijakan pemerintah pusat dan daerah. Misalnya, kebijakan tentang pengendalian tembakau (PP No 109 tahun 2012 tentang pengamanan bahan yang mengandung zat adiktif berupa produk tembakau bagi kesehatan) telah berakibat pada menurunnya jumlah industri rokok yang akhirnya mengurangi serapan tembakau madura (Rachman dan Widodo 2015). Di sisi lain, produktivitas tembakau madura masih rendah, yaitu produktivitas musim tanam tahun hanya 599 kg/ha (Ditjenbun 2016). Rendahnya produktivitas tersebut antara lain disebabkan oleh kebijakan di bidang *on farm*, yang belum optimal dalam memfasilitasi petani untuk menghasilkan produksi dan mutu tembakau yang tinggi.

Dengan tanpa mengabaikan kebijakan tentang aspek kesehatan sebagai akibat konsumsi hasil tembakau berupa rokok yang dianggap merugikan kesehatan baik langsung maupun tidak langsung, maka kebijakan yang terkait dengan pertembakauan Madura masih diperlukan. Berdasarkan identifikasi permasalahan tembakau madura baik pada aspek *on farm* dan *off farm*, uraian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebijakan-kebijakan yang diperlukan untuk mendukung eksistensi tembakau madura yang berperan penting dalam aspek ekonomi dan sosial.

## **Identifikasi Permasalahan Tembakau Madura**

Berdasarkan hasil survei pada tahun 2010 dan 2017 oleh Balittas telah dikompilasi permasalahan dalam pertembakauan Madura baik pada tingkat *on farm* maupun *off farm*. Permasalahan-permasalahan tersebut adalah sebagai berikut :

## ***On Farm***

### **a. Penerapan GAP belum optimal**

GAP tembakau merupakan panduan umum tentang budi daya tembakau (mulai dari pembenihan, tanam, pemupukan, pemeliharaan, panen dan penanganan pascapanen) dengan tujuan menghasilkan tembakau dengan produksi dan mutu tinggi dengan memperhatikan aspek perlindungan dan kelestarian lingkungan yang meliputi tanah, air, udara, hewan dan tumbuhan (Coresta 2005).

Dalam budi daya tembakau madura masih banyak dijumpai petani yang masih menggunakan benih dengan kualitas rendah, varietas yang tidak murni, menanam di lahan yang tidak sesuai, pengolahan tanah belum optimal, aplikasi pupuk tidak berimbang, serta kurang mengantisipasi terjadinya anomali cuaca sehingga masih belum tepat dalam melakukan adaptasi dan mitigasi perubahan cuaca. Penerapan GAP tembakau madura yang belum optimal berakibat pada capaian produksi dan mutu tembakau lebih rendah dari potensinya. Contohnya adalah kualitas benih yang rendah berakibat pada meningkatnya biaya penanaman dan menurunkan produksi serta mutu tembakau.

Pada umumnya, petani tembakau menggunakan benih yang berasal dari tanamannya sendiri sebagai bahan tanam pada musim berikutnya (Rachman 2007). Namun demikian penyimpanan benih tersebut dilakukan di tempat yang kurang memenuhi syarat, antara lain kelembaban ruangnya tinggi sehingga berjamur menurunkan daya kecambah. Benih dengan daya kecambah rendah akan meningkatkan biaya penyulaman dan harga benih serta pertumbuhan tanaman tidak merata sehingga produksi tidak optimal dan mutunya rendah (Hasanah 2002). Benih tembakau yang dikategorikan bermutu baik jika memiliki daya berkecambah lebih dari 80% (SNI 2006).

## **b. Permodalan**

Budi daya tembakau madura yang intensif membutuhkan modal yang besar, yaitu hampir Rp 15 juta per hektar (Jayadi dan Arbiansyah 2012). Sebagian besar petani belum mampu menyediakan modal tersebut secara mandiri, apalagi petani-petani yang mempunyai lahan sempit, yaitu rata-rata hanya 0,25 ha. Akibatnya pemenuhan untuk mencukupi sarana produksi (seperti pupuk dan pestisida) masih belum optimal, yang akhirnya berdampak pada capaian produksi dan mutu tembakau yang tidak optimal juga.

Di Madura, tembakau diusahakan di lahan sawah, tegal, dan gunung, yang tentunya modal berusaha tani di lahan-lahan tersebut juga berbeda. Santoso (2001) melaporkan bahwa biaya untuk untuk menanam tembakau di lahan sawah (meliputi sarana produksi, tenaga kerja dan lain-lain) sebesar Rp4.756.700,00 per hektar. Biaya usaha tani tembakau di lahan tegal sebesar Rp4.909.900,00 per hektar, dan biaya di lahan gunung sebanyak Rp4.643.130,00. Besarnya biaya tersebut bagi petani dirasakan cukup berat, sehingga mereka tidak dapat berusaha tani secara optimal. Akibatnya adalah capaian produksi dan mutu yang dihasilkan juga lebih rendah dari potensinya (Fauziah dan Hartoyo 2010).

## **c. SNI Tembakau belum diterapkan**

Selama ini penilaian mutu tembakau rajangan madura dalam tata niaga dilakukan secara sensoris, yaitu berdasarkan warna, pegangan dan aroma tembakau. Dalam proses transaksi jual beli, penentuan nilai mutu tembakau madura dilakukan oleh seorang grader dari pembeli tembakau, sehingga petani sebagai produsen tembakau merasa berada di posisi tawar yang lemah karena dianggap penilaian mutu bersifat subyektif. Meskipun standar mutu tembakau rajangan madura sudah ditetapkan sejak tahun

1995 dengan No. SNI 3953: 01-3942-1995, tetapi dalam proses jual beli penerapan SNI tembakau tersebut masih belum efektif. Ketidakefektifan penerapan SNI tembakau tersebut antara lain karena petani belum memahami dan menjiwai arti dan manfaat SNI (Tirtosastro 2004). Di sisi lain, para pembeli tembakau (grader) beranggapan bahwa penerapan SNI yang detail dalam proses jual beli tembakau menjadi tidak praktis, karena waktu untuk menilai mutu akan lebih lama sedangkan mereka harus menilai mutu sampel tembakau dalam jumlah yang banyak dan beragam. Sering terjadi perbedaan kriteria mutu tembakau yang ditetapkan oleh para pembeli, sehingga petani banyak yang beranggapan bahwa mutu tembakau yang mereka tawarkan dinilai lebih rendah mutu dan harganya daripada yang mereka harapkan (Hartono 2003).

#### **d. Ketersediaan sarana produksi belum mencukupi**

Ketersediaan sarana produksi untuk budi daya tembakau (seperti benih varietas unggul yang murni, pupuk, pestisida) sering tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan, akibatnya produksi dan mutu tembakau yang dihasilkan juga tidak dapat optimal. Fauziah (2010) telah membuktikan bahwa sarana produksi yang berpengaruh positif terhadap produksi tembakau madura adalah bibit, pupuk urea dan TSP, serta pupuk kandang.

Benih beberapa varietas unggul tembakau madura, seperti Prancak-95, Prancak N-1 dan Prancak N-2 masih belum banyak ditangkarkan. Selain itu pada umumnya petani membeli bibit tembakau dari penangkar bibit, sehingga kemurnian varietasnya juga rendah. Hal ini dikarenakan masih banyak jenis-jenis tembakau yang dibudidayakan petani, seperti Japon Kenek, Japon Tarnyak, Japon Bukabu, dan Cangkring (Suwarso 2014). Oleh karena varietas tembakau mempunyai kekhasan karakter, maka kemurnian varietas tembakau yang rendah akan berdampak negatif terhadap mutu.

Ketersediaan pupuk yang terbatas juga akan berpengaruh terhadap produksi dan mutu tembakau. Terbatasnya ketersediaan pupuk dapat disebabkan karena alokasi pupuk untuk sentra produksi diprioritaskan untuk tanaman pangan atau harga pupuk yang meningkat, kenaikan harga pupuk tentunya akan mengurangi keuntungan petani. Ningsih (2014) melaporkan bahwa kenaikan harga pupuk urea sampai 40% telah menurunkan keuntungan dan daya saing komoditas tembakau. Selain itu selama ini petani belum menerapkan pemupukan berimbang, sehingga hanya mengandalkan pupuk urea sebagai sumber nitrogen dan SP36 sebagai sumber unsur fosfor. Petani tembakau belum terbiasa menggunakan pupuk kalium untuk tanaman tembakaunya. Padahal unsur kalium yang diserap dalam jumlah paling banyak dan peranannya penting bagi produksi dan mutu tembakau (Hawks and Collins 1983; Tso 1990). Murdiyati et al. (2009) membuktikan bahwa pemberian 100 kg ZK per hektar pada tembakau madura dapat meningkatkan indeks mutu 19,3%, harga tembakau 19,4%, indeks tanaman 27,3% dan penerimaan petani 18,4%.

#### **e. Pendampingan petani masih belum optimal**

Pendampingan dalam bentuk penyuluhan sangat penting perannya bagi keberhasilan dalam usahatani tembakau. Penyuluh berperan sebagai motivator, edukator, dinamisator, organisator, komunikator, dan penasehat petani (Jarmie 2000). Sebagian besar petani tembakau belum mendapat pendampingan yang cukup memadai dari penyuluh, karena tenaga penyuluh dan kegiatan penyuluhan lebih difokuskan untuk petani tanaman pangan.

Dalam budi daya tembakau petani masih mengandalkan pengalaman yang diwariskan secara turun temurun (Hasan dan Darwanto 2013). Pengalaman tersebut mungkin sudah tidak sesuai penerapannya dengan terjadinya perubahan iklim global dan

dinamika perubahan mutu yang dibutuhkan oleh industri rokok. Inovasi teknologi budi daya dan pasca panen sangat dibutuhkan petani dalam menghadapi perubahan-perubahan tersebut. Sebagai contoh dalam musim kemarau basah, petani harus membuat guludan tinggi untuk meminimalkan kematian tanaman tembakau. Guludan tinggi akan cepat menuntaskan air tergenang di sekitar perakaran tembakau yang peka terhadap kelembapan tanah tinggi sehingga mengurangi kematian tembakau (Collins and Hawks 2013). Tentunya informasi tentang inovasi teknologi budi daya tembakau terus menerus perlu dideseminasikan ke petani, baik oleh penyuluh atau oleh peneliti.

## ***Off Farm***

### **a. Gerakan anti tembakau dan rokok, serta tarif cukai semakin meningkat**

Saat ini semakin meningkatnya gerakan kampanye anti tembakau dan rokok yang dikaitkan dengan aspek kesehatan dan penggunaan tenaga kerja anak, bahkan dengan menggunakan slogan-slogan yang berlebihan. Hal ini akan berdampak pada semakin menurunnya produksi rokok sehingga pembelian terhadap tembakau madura juga menurun (Rahman dan Widodo 2015).

Kenaikan tarif cukai setiap tahun juga berdampak pada semakin berkurangnya jumlah industri rokok kelas menengah dan kecil. Pada tahun 2007, jumlah industri rokok sebanyak 5000 unit dan turun menjadi 1500 unit pada tahun 2010 (Rajab, 2013). Dengan berkurangnya industri rokok tersebut akan berpengaruh terhadap serapan pasar tembakau yang dihasilkan petani.

## **b. Kelembagaan petani belum optimal**

Peranan kelompok tani atau Asosiasi Petani Tembakau sebagai wadah bagi petani masih belum optimal. Kelompok tani yang antara lain berperan sebagai media informasi bagi petani baik dalam hal teknologi budi daya maupun dalam pemasaran masih terbatas jangkauannya keseluruh petani tembakau di Madura. Hal ini antara lain disebabkan belum terdokumentasinya informasi tentang jumlah petani, luas areal dan produksi serta varietas tembakau. Selain itu hubungan sinergis kelompok tani dengan *stakeholder* yang lain belum terbangun dengan baik.

Informasi tentang peramalan cuaca, inovasi teknologi, dan kebijakan pertembakauan penting bagi petani tembakau dalam menjalankan agribisnisnya. Keberadaan lembaga kelompok tani yang sudah kuat akan berperan dalam mendistribusikan informasi-informasi tersebut keseluruh anggotanya melalui berbagai media komunikasi. Pada petani tembakau madura, informasi yang dikomunikasikan masih terbatas tentang bibit, pupuk dan pemasaran (Handaka dan Surokim, 2014).

## **c. Akses permodalan masih sulit**

Bagi sebagian besar petani tembakau di Madura yang rata-rata luas kepemilikan lahannya kurang dari 0,5 ha, ketersediaan modal usaha tani sangat penting. Namun demikian institusi permodalan formal yang dapat diakses petani untuk menambah modal usaha tani masih sedikit, akhirnya banyak petani yang menggantungkan modal usaha taninya ke rentenir yang mematok bunga pinjaman lebih tinggi dari institusi permodalan formal. Selain itu petani juga menjual ternak, sepeda motor atau barang-barang perabotan, dan meminjam kepada kerabat (Jayadi 2015).

## **Kebijakan untuk Peningkatan Tembakau Madura**

Eksistensi tembakau madura perlu dipertahankan dengan dukungan kebijakan, baik yang ditetapkan oleh pemerintah pusat

maupun pemerintah daerah. Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang menghambat peningkatan produksi dan mutu tembakau madura, maka kebijakan kondusif yang diperlukan adalah:

#### **a. Penyediaan prasarana dan sarana produksi**

Pemerintah daerah yang mendapatkan alokasi dana cukai setiap tahunnya dapat mengalokasikan dana tersebut untuk penyediaan benih varietas unggul, pembangunan dan perbaikan jalan produksi, subsidi penyediaan pupuk, pembangunan embung penampung air untuk pengairan, dan bantuan modal usaha tani dengan bunga lebih rendah.

#### **b. Diseminasi inovasi teknologi**

Inovasi-inovasi teknologi untuk peningkatan produksi dan mutu tembakau perlu diseminasikan, baik melalui media pelatihan, demplot (*demonstration plot*), atau pendampingan. Peran penyuluh sebagai pendamping petani tembakau sangat penting dalam proses transfer informasi tersebut.

#### **c. Terbangunnya kemitraan yang sinergis *mutualistic***

Pemerintah daerah selaku regulator dapat mendorong terbangunnya kemitraan yang sinergis antara petani tembakau dengan industri hasil tembakau. Perlu dirumuskan peraturan daerah yang mewajibkan semua industri hasil tembakau yang melakukan usaha di Madura untuk bermitra dengan petani. Selain untuk memenuhi kebutuhan mutu spesifik bagi setiap industri rokok, petani akan memperoleh arahan dan petunjuk teknis untuk menghasilkan tembakau dengan mutu yang dibutuhkan mitranya.

# Penutup

Peranan komoditas tembakau madura bagi petani dan pemerintah daerah sangat penting secara ekonomi dan sosial. Sebagai penyumbang pendapatan petani, dinamika peran tembakau madura sangat dipengaruhi oleh permasalahan *on farm* dan *off farm*, serta kebijakan-kebijakan pertembakauan. Untuk mempertahankan keberlanjutan peran penting tembakau madura diperlukan dukungan kebijakan yang terkait dengan proses usaha tani sampai pemasaran produk tembakau, seperti kemudahan dalam memperoleh sarana produksi, inovasi teknologi sampai jaminan pasar yang terbangun melalui sistem kemitraan antara petani dengan industri hasil tembakau.

## Daftar Pustaka

- Arfianto, A. 2012. "Respon Petani Tembakau terhadap Kegiatan Pengembangan Model Usahatani Partisipatif (PMUP) di Desa Tlahab Kecamatan Kledung, Kabupaten Temanggung". dalam *Jurnal Pengembangan Wilayah dan Kota*, 8 (2): 105-117.
- Balittas. 2007. "Akselerasi Alih Teknologi Tembakau Madura Rendah Nikotin". dalam *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 39 (3): 10-11.

- Collins, W.K., and S.N. Hawks. 2013. Cultivation and weed management. In: W.K. Collins, editor, *Principles of Flue-Cured Tobacco Production*. 2nd ed. Hawks & Collins, Raleigh, NC. p. 67–69.
- Coresta. 2005. "Good Agricultural Practices (GAP) Guidelines". dalam *Guides*, No 3. 16 p.
- Ditjenbun. 2016. *Statistik Perkebunan Indonesia 2015–2017: Tembakau*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta. 49 hlm.
- Fauziyah, E., S. Hartoyo, N. Kusnadi, dan S.U. Kuntjoro. 2010. "Analisis Produktivitas Usaha Tani Tembakau di Kabupaten Pamekasan". dalam *Jurnal Organisasi dan Manajemen*, 6(2):119–131.
- GAPPRI. 1997. "Prospek Tembakau Rakyat". Makalah pada Temu Wicara Pemantapan Mutu Tembakau Kasturi 2 September 1997. Jember: Gabungan Pengusaha Pabrik Rokok Indonesia.
- Handaka, T. dan Surokim. 2014. "Pola Komunikasi Petani Tembakau Madura sebagai Basis Penyusunan Kebijakan Pemberdayaan Ekonomi Politik". dalam *Karsa*. 22 (2): 178 – 193.
- Hartono, J. 2003. "Dinamika Cara Panen Tembakau Madura". dalam *Perspektif*, 2(1):1–10.
- Hasanah, M. 2002. "Peran Mutu Fisiologik Benih dan Pengembangan Industri Benih Tanaman Industri". dalam *Jurnal Litbang Pertanian*. 21 (3):84–91.
- Hawks, S. N., Jr dan W.K. Collins. 1983. *Principles of Flue-Cured Tobacco Production*. NC State University. 351 hlm.
- Jarmie, M.J. 2000. "Peranan Ilmu Penyuluhan Pembangunan Menuju Pembangunan Pertanian yang Berwawasan Agribisnis dalam Pemberdayaan Sumberdaya Manusia Menuju Masyarakat Madani". Prosiding Seminar (ed. Pambudi dan A.K Adhi). Bogor. Pustaka Wirausaha Muda.
- Jayadi, A. & T. Arbiansyah. 2012. "Sengsara di Timur Jawa: Kisah Ketidakberdayaan para Petani Tembakau Sumenep, Pamekasan dan Jember Menghadapi Tata Niaga Tembakau yang Memiskinkan". Jakarta: Yayasan Indonesia Sehat.
- Jayadi, A. 2015. "Masalah Petani Tembakau di Madura". dalam *Economy and Finance*.

- Murdiyati, A.S., A. Herwati, Suwarso. 2009. "Pengujian Efektivitas Penggunaan Pupuk ZK terhadap Hasil dan Mutu Tembakau Madura". dalam *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri* 1(1): 10-16.
- Ningsih, K. 2014. "Simulasi Kebijakan Pemerintah terhadap Daya Saing Tembakau Madura". dalam *Agrosains*, 1 (1):1-16.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2013. *Ekspor Impor Komoditas Pertanian*. Kementerian Pertanian. 22 hlm.
- Rachman, A.H. 2007. "Status Pertembakauan Nasional". Makalah pada Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Tembakau 7 Juni 2007. Surabaya: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 5 hlm.
- Radjab, S. 2013. *Dampak Pengendalian Tembakau Terhadap Hak-Hak Ekonomi, Sosial dan Budaya*. Serikat Kerakyatan Indonesia (SAKTI) dan Center For Law and Order Studies (CLOS). 284 hlm.
- Rahman, M. dan S. Widodo. 2015. Dampak Kebijakan Anti Tembakau terhadap Strategi Nafkah Petani Tembakau Madura (Studi Kasus Desa Panaguan Kecamatan Proppo Pamekasan). dalam *Media Trend* 10 (2): 114-124.
- Santoso, T. 2001. "Tata Niaga Tembakau di Madura". dalam *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 3(2) : 96-105.
- SNI. 2006. *SNI Benih Tembakau Kelas Benih Dasar dan Benih Sebar*. Badan Standarisasi Nasional. Standar Nasional Indonesia. SNI. 01-7161-2006. ICS 27-180.
- Suwarso. 2014. "Sumber Genetik Tembakau: Status Pengelolaan dan Aplikasinya". dalam *Sumber Keragaman Genetik Pertanian: Pangan, Perkebunan, dan Hortikultura*. Sumarno, Hasnam, I. Mustika, dan Bahagiawati (ed). IAARD Press. 165-185.
- Tirtosastro, S. 2004. "Penerapan Standar Mutu Tembakau Indonesia". dalam *Perspektif* 3 (1): 24 -34.
- Tso, T.C. 1990. *Production, Physiology and Biochemistry of Tobacco Plant*. Maryland: Ideals, Inc. 752 hlm.
- Widiyanto, H.; E.Y.A. Gunanto; S.B.M. Nugroho. 2018. "Analisis Efisiensi Faktor Produksi Usahatani Tembakau Rakyat (Studi Empiris: Desa Munggangsari, Kecamatan Kaliangkrik, Kabupaten Magelang". dalam *Media Ekonomi dan Manajemen* 33 (1): 73- 85.

# SEJARAH DAN PERANAN TEMBAKAU MADURA

**Djajadi**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152

e-mail: jaydjajadi61@gmail.com

## Ringkasan

Tembakau sudah beradaptasi dengan kondisi lahan dan iklim Pulau Madura selama lebih dari 170 tahun. Pada saat sistem tanam paksa (*cultuurstelsel*) yang dimulai pada tahun 1830, awalnya tanaman ini dianggap tidak sesuai untuk dikembangkan di Madura karena kondisinya yang kering dan tanahnya yang banyak mengandung batuan kapur. Namun berkat keterampilan pekerja Madura yang kembali setelah dikirim untuk bekerja paksa di perkebunan tembakau di Jawa, tembakau dapat dibudidayakan disana dan saat ini merupakan tanaman komersial andalan. Sentra tembakau di Madura tersebar di Kabupaten Pamekasan, Sumenep, dan Sampang. Rata-rata luasnya pada zaman penjajahan Belanda adalah 5.573 ha, tetapi pada saat ini luas rata-rata meningkat sampai hampir 9 kali menjadi 47.893 ha. Komoditas ini berperan penting sebagai sumber pendapatan petani, pendapatan daerah dan industri rokok. Komoditas tembakau telah menyumbang 60–80% terhadap total pendapatan petani, dan menjadi harapan bagi lebih dari 95 ribu petani. Dari Dana Bagi Hasil Cukai Hasil Tembakau (DBHCHT) selama 8 tahun (2010–2017), Madura telah memperoleh sebanyak Rp531 miliar. Selama itu, Kabupaten Pamekasan, Sumenep dan Sampang masing-masing memperoleh alokasi DBHCHT sebesar Rp253 miliar, Rp182,5 miliar, dan Rp95,3 miliar. Karakteristik tembakau madura yang berkadar nikotin sedang, berkadar gula tinggi, dan semi aromatik berperan penting bagi industri rokok untuk racikan produk rokoknya. Peran penting tembakau madura perlu ditingkatkan antara lain dengan strategi meningkatkan produksi dan mutu, efisiensi tata niaga, dan dukungan kebijakan pemerintah yang kondusif.

*Kata kunci: Tembakau, Madura, sejarah, tata niaga*

# History and Role of Madura Tobacco

## Summary

*Tobacco has adapted to Madura's climate and land conditions for more than 170 years. At 1830 when forced planting cultivation system (cultuurstelsel) was established by Dutch colonial in Indonesia, tobacco was considered as an unsuitable crop to be planted in Madura due to its dry climate and high soil lime content. However, Madura farmers who were sent to tobacco plantations in Java as workers had gained tobacco cultivation knowledge and after returning to Madura, they started planting tobacco which result in tobacco has become a major valuable crop in Madura today. Tobacco cropping area in Madura is spread out in three districts, i.e Sampang, Pamekasan and Sumenep. In Dutch colonial era, the average cropping area was 5,573 Ha, but nowadays it is extended by about 9 times as much as 47,893 ha. Tobacco has an important role in Madura such as income source of farmers, local government, and cigarette industry. Tobacco commodity contributes about 60-80% of total farmers income and tobacco profit that is expected by about 95,000 farmers. From excise tax revenue sharing on tobacco products during 8 years (2010–2017), Madura gained total revenue sharing of 531 billion IDR. During this periode; Pamekasan, Sumenep and Sampang Districts has obtained 253 billion IDR, 182.5 billion IDR, and 95.3 billion IDR respectively. Madura tobacco with characteristics of medium nicotine content, high sugar content and aromatic is demanded by cigarette industries. Madura tobacco cultivation and agribusiness have to be sustained by employing strategies such as increasing tobacco yield and quality, marketing efficiency, and government policy support.*

*Keywords: Tobacco, Madura, history, marketing*

## Pendahuluan

Tembakau madura tergolong tembakau semi aromatik yang banyak dibudidayakan di tiga kabupaten, yaitu Sampang, Pamekasan, dan Sumenep. Tembakau lokal ini paling banyak ditanam di Jawa Timur yaitu mencapai 47.495 ha (Ditjenbun 2015). Pertanaman tembakau terluas berada di Kabupaten Pamekasan (26.905 ha), kemudian Kabupaten Sumenep (16.261 ha), dan terakhir penanamannya berkembang di Kabupaten Sampang (4.329 ha).

Kondisi lingkungan tumbuh yang umumnya berupa lahan kering beriklim kering, ternyata sangat sesuai untuk berkembangnya tembakau, karena tanaman ini lebih tahan terhadap kondisi kering daripada kondisi basah. Selain itu kondisi lingkungan tumbuh yang didominasi lahan tegal menghasilkan tembakau yang mempunyai ciri aroma khas. Kekhasan aroma tembakau yang *gurih*, menjadikan tembakau madura disukai oleh industri rokok keretek. Hampir semua industri rokok keretek besar mempunyai gudang pembelian di Madura, sehingga petani tidak bingung menjual hasil panennya. Dengan demikian pertembakauan di Pulau Madura mempunyai peranan penting bagi perekonomian petani, daerah dan industri rokok keretek.

Di Madura, tembakau merupakan komoditas perkebunan yang bernilai ekonomi tinggi. Jenis tembakau yang dibudidayakan petani di Madura cukup beragam. Ada yang namanya Baruno, Hibrida, Talangkitan, Cangkring Dalar, Japon Kenek, Japon Moris-1, Japon Moris-2, Japon Bojon, Berbeddih, Japon Tarnyak, Cangkring Kuning, Dhanangan, Melati Tumpang, Bukabu Saang, dan Bukabu (Daryono *et al.* 2015), yang semuanya itu merupakan kultivar lokal tembakau yang belum dirilis melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian. Sedangkan varietas yang sudah dilegalkan adalah Cangkring-95, Prancak-95, Prancak N-1, Prancak N-2, Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak Agribun S1 dan Prancak S2 Agribun. Pada saat ini kultivar seperti Japon Dhanangan, Japon Lancor, Japon Kubis, dan Japon Kasturi sudah jarang ditanam petani (Suwarso 2014).

Jenis tembakau yang dibudidayakan petani di Madura tentunya sudah beradaptasi lama dengan kondisi lingkungan tumbuhnya, sehingga mempunyai karakteristik yang khas. Namun demikian sejarah tentang penanaman tembakau di Madura belum pernah diteliti, sehingga informasi yang tersedia belum terdokumentasi dengan baik. Makalah ini mengulas tentang sejarah tembakau madura berdasarkan uraian yang tersebar di berbagai penerbitan, dan menguraikan tentang peranan ekonomi tembakau madura.

## Sejarah Tembakau Madura

Tembakau merupakan tanaman asli benua Amerika, dan kemudian disebar ke seluruh dunia (Hawks and Collins 1983; Tso 1990). Sejarah perkembangan tembakau di Madura tentunya tidak lepas dari sejarah perkembangan tembakau di Indonesia dan industri rokok keretek. Namun demikian informasi tentang sejarah masuknya tembakau di Indonesia belum diketahui dengan pasti. Ada yang mencatat bahwa tembakau masuk pertama kali di Indonesia pada tahun 1595, yaitu dibawa oleh seorang Belanda bernama Cornelis de Houtman (Toharisman *et al.* 2008). Di dalam manuskrip Jawa yang berjudul "Babad Ing Sangkala" disebutkan bahwa tembakau dibawa ke Jawa oleh orang Portugis pada tahun 1602, bertepatan dengan wafatnya Panembahan Senopati (Budiman and Onghokham 1987). Informasi lainnya mengisahkan bahwa tembakau masuk ke Indonesia dibawa oleh orang Spanyol pada tahun 1601 (Arnez 2009). Namun demikian dapat dipastikan bahwa tanaman tembakau sudah dibudidayakan di Indonesia selama lebih dari 400 tahun.

Perkembangan tembakau di Indonesia sendiri dimulai sejak zaman penjajahan. Pada zaman penjajahan, hasil panen tembakau hanya digunakan untuk dirokok sendiri dalam bentuk rokok gulung sendiri (tingwe = linting dewe). Setelah itu penamannya terus meningkat sejak tembakau digunakan sebagai bahan baku industri rokok keretek, sehingga menjadi komoditas komersial. Beberapa industri rokok keretek semakin terus berkembang setelah Indonesia merdeka, sehingga areal penanaman tembakau semakin meluas, terutama di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Oleh karena itu sejarah berkembangnya tembakau di Madura dapat dibagi menjadi dua periode, yaitu pada zaman penjajahan dan pada zaman kemerdekaan.

## Perkembangan tembakau madura pada zaman penjajahan

Sejarah mulai ditanamnya tanaman tembakau di Pulau Madura tidak dapat dipisahkan dengan sejarah tembakau di Pulau Jawa. Awalnya benih tembakau dibawa masuk oleh orang Portugis ke Indonesia sekitar tahun 1600. Fakta ini terekam dalam manuskrip Sejarah Jawa yang mengisahkan bahwa tembakau pertama kali masuk ke Jawa dibawa oleh orang Portugis disaat Raja Jawa yang bergelar Panembahan Senopati wafat pada tahun 1602 (Budiman dan Onghokham 1987). Setelah itu pada tahun 1652, pertanaman tembakau ditemukan di beberapa karesidenan, yaitu Kedu, Bagelen, Malang dan Priangan. Pada saat itu hasil panen tembakau hanya digunakan untuk konsumsi sendiri dalam bentuk rokok yang dibuat dengan cara menaruh tembakau di lembar daun jagung atau daun nipah kering, kemudian daun jagung atau daun nipah tersebut digulung berupa rokok.

Penanaman tembakau di Jawa semakin meningkat sejak diterapkannya sistem tanam paksa (*cultuurstelsel*) yang diberlakukan oleh pemerintahan penjajah Belanda. Sistem tanam paksa ini dimulai pada tahun 1830, yaitu pada saat pemerintah penjajah hampir bangkrut setelah mengeluarkan biaya yang banyak untuk perang Jawa (Perang Diponegoro, 1825–1830) dan Perang Padri di Sumatera Barat (1821–1837). Tujuan dari sistem ini adalah mencari sumber pendanaan baru untuk menutup defisit anggaran pemerintah penjajahan, sehingga Gubernur Jenderal Johannes van den Bosch yang menjadi Gubernur Jenderal pada tahun 1830–1834 menerapkan sistem tanam paksa (Library of Congress Cataloging in Publication Data 2011). Dia berpikir bahwa Pulau Jawa adalah tanah yang kaya tetapi tidak produktif karena petani tidak intensif dalam mengelola lahan, sehingga harus dipaksa dengan peraturan budi daya.

*Cultuurstelsel* atau budi daya tanam paksa adalah sistem yang mewajibkan setiap desa menyisihkan sebagian lahannya seluas 20% untuk ditanami komoditi ekspor yang bernilai ekonomis tinggi. Awalnya komoditas yang harus ditanam adalah tebu dan nila, kemudian kopi dan karet, setelah itu menyusul komoditas tembakau dan teh (Library of Congress Cataloging in Publication Data 2011). Hasil panen komoditas-komoditas tersebut harus dijual kepada pemerintah kolonial dengan harga yang sudah ditetapkan. Selain itu penduduk desa yang tidak memiliki lahan diwajibkan bekerja selama 75 hari dalam setahun (20%) di kebun-kebun milik pemerintah kolonial.

Penerapan sistem tanam paksa turut andil dalam penyebaran tembakau sebagai perkebunan rakyat, terutama di Pulau Jawa (Abhisam *et al.* 2011). Sebelumnya pertanaman tembakau dijumpai di Buitenzorg (Bogor), Priangan, dan Cirebon. Setelah sistem tanam paksa, penanaman tembakau menyebar ke daerah lain, seperti Kediri, Rembang, Madiun, Surabaya, dan Madura.

Tembakau menjadi komoditas yang penting dalam sistem tanam paksa, sehingga antara tahun 1836 sampai 1845 tembakau merupakan komoditas wajib yang harus dibudidayakan dalam sistem tanam paksa (Abhisam *et al.* 2011). Selain itu nilai ekspor tembakau ke Eropa juga meningkat, dari 180.000 gulden tahun 1830 menjadi 1.200.000 gulden pada tahun 1840 dan bahkan pada tahun 1845 peningkatannya melonjak hampir 2 kali selama 5 tahun menjadi 2.300.000 gulden (Wibisono dan Yoandinas 2014). Melihat peningkatan nilai ekspor yang pesat tersebut, sepertinya pemerintah kolonial semakin aktif untuk memperluas areal penanaman tembakau.

Pada zaman awal sistem tanam paksa diterapkan di Pulau Madura, penanaman tembakau tidak berkembang sebagaimana halnya di Pulau Jawa. Hal ini disebabkan adanya perbedaan iklim dan jenis lahan antara Pulau Jawa dan Pulau Madura. Perbedaan

iklim dan jenis lahan ini yang menyebabkan Pulau Madura tidak dapat menyediakan lahan seluas 20% untuk ditanami tembakau, keharusan yang diterapkan dalam sistem tanam paksa. Hal ini dibuktikan dengan percobaan penanaman tembakau di Madura yang dilakukan sejak tahun pertama kali sistem tanam paksa diadakan pada tahun 1830. Namun Residen Surabaya pada saat itu (Madura masih masuk dalam Karesidenan Surabaya) melaporkan ke Gubernur Belanda bahwa tanaman tembakau tidak sesuai ditanam di Madura. Dengan alasan lahannya banyak mengandung kapur dan kekurangan air (Hefni 2008).

Iklim Pulau Madura lebih kering daripada iklim di Pulau Jawa. Pada musim hujan yang berlangsung antara bulan November sampai April, rata-rata jumlah hari hujan hanya 16 hari/bulan dengan rata-rata curah hujan 200-300 mm (Subaharijanto 2004). Sebaran curah hujannya pun tidak merata antara dataran tinggi dan rendah. Musim hujan di daerah dataran tinggi berlangsung lebih lama daripada di daerah dataran rendah, yaitu rata-rata 6 bulan sedangkan di dataran rendah hanya 3-4 bulan. Sebaran curah hujan tersebut juga ditentukan oleh perbedaan wilayah, yaitu semakin ke Barat curah hujannya semakin banyak. Secara umum, Kabupaten Sumenep dan Pamekasan lebih kering daripada Kabupaten Sampang dan Bangkalan.

Dengan kondisi kering dan lahannya yang berupa endapan semen (*marl sedimentation*) yang terbentuk dari batu kapur, maka Pulau Madura dianggap tidak sesuai untuk pengembangan komoditas tembakau pada zaman sistem tanam paksa. Komoditas yang dapat berkembang pada kondisi kering tersebut adalah tanaman padi lahan kering (padi gogo rancah) dan jagung.

Pada dasarnya budi daya jagung dan padi di Madura ditujukan untuk mencukupi kebutuhan pangan keluarga. Masyarakat petani Madura merupakan petani subsisten, yaitu mengelola lahan pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga karena

lahannya sempit (Iqbal *et al.* 2014). Kenyataannya, hasil panen padi dan jagung tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan keluarga petani. Akibatnya, Madura harus mengimpor beras dari Jawa untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan. Selain itu, petani sudah mulai memikirkan untuk menanam komoditas komersial untuk meningkatkan pendapatan keluarga.

Satu-satunya pilihan komoditas komersial pada waktu itu adalah tembakau. Itupun setelah banyak orang Madura yang telah mempunyai pengalaman menanam tembakau, setelah dipaksa untuk menjadi pekerja di kebun-kebun tembakau di Pulau Jawa. Hal ini karena pada saat awal zaman tanam paksa, lahan di Madura dianggap tidak sesuai untuk pengembangan tembakau, sehingga petani harus bekerja di kebun-kebun tembakau yang ada di Pulau Jawa. Pada umumnya orang Madura bekerja di budidaya tembakau gubernemen di Jawa. Ribuan orang Madura bekerja sistem kontrak pada lahan-lahan tembakau di daerah Besuki selama 5 tahun. Setelah itu, semakin banyak tenaga kerja dari Madura yang tersebar di perkebunan tembakau di Jawa Timur (de Jonge 1989).

Pengetahuan dan pengalaman tentang berbudidaya tembakau yang diperoleh di Jawa kemudian oleh para petani dipraktikkan di Madura. Bahkan pada saat itu ada seorang Raja Sumenep yang juga melakukan penanaman tembakau di kebun-kebun miliknya dan berhasil sampai panen. Pada tahun 1861, tiga orang Belanda memulai menanam tembakau di Kecamatan Proppo, Pamekasan, untuk tujuan komersial dan ternyata juga berhasil. Setelah itu, penanaman tembakau mulai berkembang sehingga lambat laun tembakau menjadi komoditas andalan untuk meningkatkan taraf ekonomi masyarakat.

Penanaman tembakau di Madura pada masa sebelum kemerdekaan ini semakin meningkat dengan berdirinya beberapa industri rokok besar, seperti pabrik rokok Tjap Bal Tiga pada

tahun 1900, pabrik rokok Sampoerna tahun 1913, pabrik rokok Bentoel tahun 1930, Norojono tahun 1932, dan pabrik Jambu Bol pada tahun 1937 (Wibisono dan Yoandinas 2014). Industri-industri rokok yang bahan bakunya menggunakan tembakau madura ini juga semakin pesat perkembangannya. Contohnya, pada tahun 1940 pabrik rokok Sampoerna semakin besar dengan karyawan 1300 orang dan produksi rokok sebanyak tiga juta batang rokok per minggu. Tentunya perkembangan tersebut berdampak terhadap kebutuhan tembakau madura yang juga semakin meningkat. Selama periode 10 tahun (1917–1927), areal penanaman meningkat dua kali, yaitu dari 2830,8 menjadi 5572,7 ha (Tabel 2). Sebaran areal tanamnya pun berkembang sampai ke Sampang dan Bangkalan.

**Tabel 2.** Perkembangan luas areal tembakau (hektar) di Madura dari tahun 1917 sampai 1927

Tahun	Sumenep	Pamekasan	Sampang	Bangkalan	Total
1917	1.478,4	1.150,1	202,3	0	2.830,8
1918	1.503,6	1.132,6	498,4	8,4	3.134,6
1919	1.947,4	854,7	114,1	8,4	2.916,2
1920	1.897,7	765,8	133,7	9,8	2.797,2
1921	2.575,3	1.362,2	164,5	15,4	4.102,0
1922	3.259,9	1.991,5	303,1	7,0	5.554,5
1923	2.439,5	1.560,3	277,2	91,0	4.277,0
1924	2.846,2	2.512,3	281,4	35,0	5.639,9
1925	2.695,7	2.651,6	268,8	18,9	5.616,1
1926	2.862,3	1.908,2	226,1	63,0	4.996,6
1927	3.144,4	2.232,3	196,0	0	5.572,7

Sumber: Kuntowijoyo (2002, diolah)

Pada awal abad ke-20, perdagangan tembakau di Pamekasan dikuasai orang Cina, sedangkan di Sumenep dikendalikan oleh orang Madura (de Jonge 1989). Pusat perdagangan tembakau di Pamekasan berada di Kecamatan Pakong, sedangkan perdagangan tembakau di Sumenep berpusat di Kecamatan Prenduan dan Guluk-Guluk. Dengan demikian dari awal perkembangannya, sentra tembakau madura memang berada di Pamekasan dan Sumenep, setelah itu berkembang ke Sampang dan Bangkalan. Pada saat itu, sudah terdapat pelabuhan penting di daerah selatan Madura, yang berlokasi di Kecamatan Prenduan. Dari pelabuhan tersebut arus keluar masuk komoditas yang diangkut keluar adalah gula, siwalan, minyak nabati, arang, tembakau dan garam; sedangkan komoditas yang masuk ke pelabuhan ini adalah padi, jagung dan gula tebu (de Jonge 1989).

Perkembangan tembakau di Madura pada zaman penjajahan Belanda terus meningkat sejalan dengan semakin banyaknya industri rokok keretek didirikan. Industri rokok keretek dapat berlangsung dan berkembang secara swadaya. Pada saat itu mulai dari proses pengumpulan permodalan, produksi, pemasaran sampai akumulasi keuntungan tidak dicampuri oleh kebijakan pemerintah Hindia Belanda. Perkembangannya pun tidak dihambat atau dimatikan, karena pemerintah Hindia Belanda memperoleh pajak dan cukai yang cukup besar (Rajab 2013).

Dengan melihat berkembangnya industri rokok keretek yang menguntungkan, pemerintah Hindia Belanda pada tahun 1925 mengizinkan perusahaan rokok transnasional PT British American Tobacco (BAT) untuk mendirikan pabrik yang memproduksi rokok putih di Cirebon, Jawa Barat (Rajab 2013). Sasaran konsumen rokok putih saat itu adalah orang-orang Belanda atau Eropa dan para pejabat pribumi, yang tidak mempunyai selera untuk menikmati rokok keretek.

Namun demikian, perkembangan tembakau di Pulau Madura mulai terganggu sejak pendudukan Jepang pada tahun 1942. Pada zaman itu Jepang memaksa untuk membongkar perkebunan tembakau rakyat untuk dialih fungsikan sebagai lahan komoditas pangan untuk memenuhi kebutuhan tentara Jepang (Rajab 2013). Komoditas perkebunan yang masih diizinkan berproduksi adalah karet dan kina, karena dibutuhkan oleh tentara Jepang dalam peperangan. Sedangkan komoditas perkebunan lainnya, seperti tembakau, teh dan kopi dilarang penanamannya, karena dianggap hanya untuk komoditas yang berhubungan dengan kenikmatan.

## **Perkembangan Tembakau Madura pada Zaman Kemerdekaan**

Perkembangan tembakau di Madura tidak dapat dipisahkan dengan berdiri dan berkembangnya industri rokok keretek di Jawa sejak awal kemerdekaan, yaitu di Surabaya, Kudus, Malang, dan Kediri. Hampir semua industri rokok keretek menggunakan tembakau madura untuk blending rokoknya, karena tembakau madura yang mempunyai karakteristik semi aromatik.

Dengan semakin banyaknya industri rokok keretek, kebutuhan bahan baku tembakau madura juga semakin meningkat. Penanamannya di Kabupaten Pamekasan dan Sumenep juga semakin meluas, bahkan sampai berkembang ke Kabupaten Sampang. Namun demikian di awal zaman kemerdekaan, industri rokok keretek harus bersaing dengan industri rokok putih, yang pada saat sebelum zaman kemerdekaan digemari oleh orang-orang Belanda.

Pada tahun 1950-an, penjualan rokok putih mendominasi pangsa pasar nasional sekitar 90%. Rokok keretek mampu bersaing dengan rokok putih setelah diproduksi jenis rokok yang disebut Sigaret Keretek Mesin (SKM) pada tahun 1974 (Wibisono dan Yoandinas 2014). Akhirnya pada tahun 1998, penjualan rokok

keretek mendominasi sebanyak 90% pangsa pasar nasional. Tentunya areal tembakau madura pun semakin berkembang, karena proporsi penggunaan tembakau madura sebagai bahan baku racikan setiap batang sekitar 14–22% (Gapri 1994). Bila areal penanaman tembakau di Madura sebelum zaman kemerdekaan hanya sekitar 5.000 ha, tetapi setelah zaman kemerdekaan melonjak lebih dari 9 kali, yaitu rata-rata seluas 46.966 ha (Tabel 3).

**Tabel 3.** Perkembangan luas areal penanaman tembakau di Madura tahun 2008–2015

Kabupaten	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Rata-ata
Sampang	3.620	1.775	2.927	4.515	5.303	2.910	4.329	3.214	3.592
Pamekasan	29.376	32.205	25.893	28.540	31.251	28.448	26.905	22.917	28.535
Sumenep	23.355	13.419	9.836	17.294	23.414	11.073	16.261	14.367	17.136
Total	56.351	47.399	38.656	50.349	59.968	42.431	47.495	40.498	47.893

Sumber: Ditjenbun 2016

Perkembangan budi daya tembakau madura tentunya juga didukung oleh inovasi-inovasi teknologi budi daya yang dihasilkan oleh lembaga penelitian, seperti Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas). Balittas ini merupakan lembaga penelitian pemerintah, yang mempunyai mandat meneliti komoditas tembakau sejak tahun 1951. Dengan kedudukan kantornya di Malang, Jawa Timur, lembaga ini banyak melakukan kegiatan penelitian pada tembakau madura, sehingga mempunyai kontribusi yang cukup besar terhadap perkembangan tembakau madura. Contohnya, beberapa varietas unggul sudah berhasil dirilis seperti Varietas Prancak-95 dan Cangkring, dan banyak dibudidayakan petani (Siswanto 2004). Namun demikian banyak jenis tembakau madura yang belum dirilis dan masih ditanam petani, seperti Jepon Kenek, Jepon Ternyak, Jepon Bukabu, Jepon Dhanangan, Jepon Lancor, Jepon Kubis, dan Jepon Kasturi (Djajadi 2015). Selain itu juga inovasi teknologi pemupukan berimbang NPK (Sholeh *et al.* 2016) dan cara panen yang tepat (Hartono 1994).

## **Peranan Tembakau Madura**

Kondisi lahan di Pulau Madura tergolong tipe lahan kering iklim kering. Sebaran curah hujan mulai sebelah timur sampai ke barat tidak merata, yaitu semakin ke barat curah hujan semakin lebih banyak. Musim kemarau terjadi pada bulan Mei sampai September, sedangkan bulan hujan terjadi pada bulan Oktober sampai April (de Jonge 1989). Ketersediaan air hujan rata-rata hanya 7 bulan, sedangkan selama 5 bulan terjadi kondisi yang kering. Meskipun musim hujannya lebih panjang, tetapi jumlah curah hujannya tidak lebih dari 200 mm dengan rata-rata jumlah hari hujan 16 hari per bulannya. Suhu udara di Pulau Madura tergolong tinggi mencapai 30°C. Kondisi lahan dan iklim tersebut telah membentuk karakteristik tembakau madura yang semi aromatik. Selain itu kondisi agroekologi yang kering telah menjadikan tembakau sebagai komoditas perkebunan yang paling bernilai ekonomi, sehingga berperan penting bagi petani, pemerintah dan industri rokok.

## **Peran Tembakau Madura bagi Petani**

Pengusahaan tembakau di Madura hampir semuanya dilakukan oleh petani dalam bentuk perkebunan rakyat. Kondisi alam yang kering telah memaksa petani di Madura memilih jenis-jenis tanaman yang adaptif. Untuk menyesuaikan kondisi yang kering, pada umumnya pilihan komoditas petani adalah jagung, padi, dan tembakau. Keterampilan berbudidaya tembakau diwariskan secara turun temurun yang dipadukan dengan kearifan lokal (Hefni 2008). Jagung dan padi untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan sedangkan tembakau diharapkan untuk menambah pendapatan.

Usaha tani tembakau madura memberikan keuntungan bagi petani. Hasil penelitian terbaru di Kabupaten Pamekasan menunjukkan bahwa keuntungan yang diperoleh petani tembakau

masing-masing sebesar Rp 1.471.272,00, Rp 1.782.295,00, dan Rp6.795.066,00 per hektar untuk masing-masing lahan gunung, lahan kering dan lahan sawah irigasi (Ningsih 2017). Usaha tani tembakau madura pada lahan-lahan kering berkontribusi sebesar 60–80% terhadap total pendapatan petani (BALITTAS 2007). Selain itu secara ekonomi budi daya tembakau di lahan tegal dan sawah dari segi penggunaan sumberdaya domestik adalah efisien dan menguntungkan. Keuntungan petani ini masih berpeluang ditingkatkan apabila dalam pengolahan tanah sampai dengan pasca panen, penggunaan pupuk berimbang NPK, dan pengendalian hama dan penyakit lebih ditingkatkan efisiensinya (Fauziah et al.2010).

Keberadaan tembakau di Madura juga telah melibatkan banyak petani untuk menekuni agribisnis komoditas tersebut. Bila luas rata-rata areal lahan tembakau madura 26.966 ha (Tabel 3) maka petani yang menggantungkan pendapatannya dari komoditas ini sekitar 95.895 KK (Hasan dan Darwanto 2013).

## **Peran Tembakau Madura bagi Pemerintah Daerah**

Keberadaan tembakau di Pulau Madura telah memberikan peran yang cukup penting bagi pendapatan daerah dan perputaran roda perekonomian. Yang jelas, setiap tahun kabupaten sentra tembakau memperoleh dana dari alokasi Dana Bagi Hasil Cukai Hasil Tembakau (DBHCHT) dari Pemerintah Pusat (Kementerian Keuangan). Mulai tahun 2010 sampai 2017, DBHCHT yang disalurkan ke Madura mencapai Rp531 miliar, dan Kabupaten Pamekasan menerima alokasi dana paling besar yaitu sebesar Rp 253 miliar (Tabel 4). Tentunya penggunaan DBCHT tersebut dilaksanakan sesuai peraturan yang telah ditetapkan oleh Menteri Keuangan, antara lain untuk peningkatan kualitas bahan baku mutu, pembinaan industri, dan pembinaan lingkungan sosial. Dengan alokasi dana tersebut, kabupaten sentra

tembakau di Madura akan lebih dapat meningkatkan program pembangunan daerahnya, terutama yang terkait dengan pertembakauan.

**Tabel 4.** Nilai Dana Bagi Hasil Cukai Hasil tembakau madura Tahun 2010-2017 (Rupiah)

<b>Tahun</b>	<b>Sampang</b>	<b>Pamekasan</b>	<b>Sumenep</b>
2010	6.437.724.381	18.939.623.381	13.634.522.381
2011	6.318.031.578	23.828.852.235	13.009.313.588
2012	8.302.956.321	26.552.667.916	18.027.736.926
2013	11.953.827.973	31.769.204.047	23.252.185.946
2014	13.719.368.526	36.093.146.763	24.498.608.184
2015	13.996.823.000	35.076.039.000	26.987.409.000
2016	16.348.128.000	38.190.128.000	30.237.477.000
2017	18.259.629.000	43.013.657.000	32.878.518.000
<b>Total</b>	<b>95.336.488.779</b>	<b>253.463.318.342</b>	<b>182.526.771.025</b>
<b>Total Madura</b>		<b>531.326.578.146</b>	

Sumber: Peraturan Menteri Keuangan (PMK) tahun 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, dan 2017 tentang Penggunaan Dana Bagi Cukai Hasil Tembakau dan Sangsi atas penyalahgunaan alokasi dana bagi hasil cukai hasil tembakau.

Keberadaan komoditas tembakau juga telah meningkatkan perdagangan di Madura. Peredaran uang dalam tata niaga tembakau cukup besar. Contohnya, pada tahun 2009 produksi tembakau di Kabupaten Pamekasan yang mencapai 31.367 ton, bila harga jual tembakau rata-rata Rp19.350 per kilogram, maka uang yang beredar di kabupaten tersebut mencapai Rp607 miliar (Fauziah *et al.* 2010).

Agribisnis tembakau madura juga telah menumbuhkan industri-industri rumah tangga yang terkait dengan kebutuhan dalam usaha tani tembakau mulai dari saat penanaman sampai penanganan pascapanen tembakau. Saat penanaman tembakau, industri pertanian yang terkait antara lain adalah sarana produksi seperti jasa sapi untuk pengolahan tanah, pupuk dan pestisida. Sedangkan yang terkait dengan penanganan pasca panen tembakau antara lain adalah pembuatan widig (anyaman bambu

untuk mengeringkan tembakau rajangan), alat atau mesin perajang, dan pembuatan keranjang untuk pengemasan rajangan tembakau. Nilai ekonomi dari industri yang terkait tersebut cukup besar, namun demikian belum ada informasi yang tepat tentang nilai kuantitatifnya dan jumlah tenaga kerja yang terserap.

## **Peran Tembakau Madura Terhadap Industri Rokok Keretek**

Industri rokok keretek sangat membutuhkan tembakau madura dalam racikan rokoknya. Tembakau madura berperan untuk memberi aroma dan rasa karena memiliki karakter kimia yang khas antara lain kadar nikotin sedang, kadar gula tinggi, dan semi aromatik (Murdiyati *et al.* 2009). Keberadaan tembakau tersebut telah menarik industri rokok untuk membangun gudang-gudang perwakilan, terutama di Kabupaten Pamekasan dan Sumenep. Dengan meningkatkan jumlah rokok yang diproduksi, kebutuhan akan tembakau madura juga akan semakin meningkat.

Selain itu dengan dirilisnya varietas-varietas unggul baru, seperti varietas Prancak N-1 dan Prancak N-2, industri rokok akan lebih mempunyai alternatif pilihan mutu tembakau madura sesuai yang dibutuhkan dalam racikan rokoknya. Kemurnian karakteristik tembakau madura tersebut mungkin belum dapat digantikan oleh tembakau jenis lain.

# Penutup

Keberadaan komoditas tembakau di Pulau Madura sudah mencapai sekitar 170 tahun. Sentra utama tembakau ini di Kabupaten Pamekasan, Sumenep dan Sampang. Dengan kondisi lahan kering dan iklim kering, tembakau yang ditanam di Madura telah menampilkan karakteristik yang khas, yaitu kadar nikotin sedang, kadar gula tinggi, dan semi aromatik. Peran tembakau di Madura cukup penting bagi petani, pemerintah daerah dan industri rokok. Eksistensinya perlu dipertahankan untuk meningkatkan peran pentingnya, antara lain dengan meningkatkan produksi dan mutu, efisiensi tata niaga, dan dukungan kebijakan pemerintah yang kondusif.

## Daftar Pustaka

- Abhisam, D.M., H. Ari, dan M. Harlan. 2011. *Membunuh Indonesia Konspirasi Global Penghancuran Keretek*. Jakarta: Penerbit Kata-kata. 175 hlm.
- Arnez, M. 2009. "Tobacco and Keretek: Indonesian Drugs in Historical Change". dalam *South-East Asian Study*: 49-69.

- BALITTAS, 2007. "Akselerasi Alih Teknologi Tembakau Madura Rendah Nikotin". dalam *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 39(3):10–11.
- Budiman, A. dan Onghokham. 1987. *Rokok Kretek: Lintasan Sejarah dan Artinya bagi Pembangunan Bangsa dan Negara*. Kudus: PT. Djarum.
- Daryono, B.S., A. Amzeri, dan K. Badami. 2015. "Kekerabatan Tembakau Madura (*Nicotiana tabacum* L.) Berdasarkan Karakter Molekular". dalam *Agrovigor* 8(1):73–79.
- de Jonge, H. 1989. *Madura Dalam Empat Zaman: Pedagang, Perkembangan Ekonomi, dan Islam: Suatu Studi Antropologi Ekonomi*. PT. Gramedia. 341 hlm,
- Ditjenbun. 2016. *Statistik Perkebunan Indonesia 2015–2016*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan. 46 hlm.
- Djajadi, D. 2014. "Tobacco Diversity". dalam *Journal of Biological Researches*: 36-43
- Fauziyah, E., S. Hartoyo, N. Kusnadi, S.U. Kuntjoro. 2010. "Analisis Produktivitas Usaha Tani Tembakau di Kabupaten Pamekasan". dalam *Jurnal Organisasi dan Manajemen*, 6(2):119–131.
- Gappri. 1994. "Data Pembayaran Cukai Serta Kebutuhan Tembakau". Makalah pada Pertemuan Teknis Tembakau VO 21–22 September 1994. Denpasar.
- Hartono, J. 1994. "Pengaruh Lama Pemeraman dan Saat Perajangan terhadap Mutu Tembakau Madura". dalam *Buletin Tembakau dan Serat*. No.03.06/1994.
- Hasan, F. dan D.H. Darwanto. 2013. "Prospek dan Tantangan Usaha Tani Tembakau Madura". dalam *SEPA*, 10 (1): 63 – 70.
- Hawks, S.N., Jr dan W.K. Collins. 1983. *Principles of Flue-Cured Tobacco Production*. NC State University. 351 hlm.

- Hefni, M. 2008. "Local Knowledge Masyarakat Madura: Sebuah Strategi Pemanfaatan Ekologi Tegal di Madura". dalam Karsa IV: 131–141.
- Kuntowijoyo. 2002. *Perubahan Sosial Dalam Masyarakat Agraris Madura*. Yogyakarta : Mata Bangsa.
- Library of Congress Cataloging in Publication Data. 2011. *Indonesia: A Country Study*. Frederick, W.H. and L. Robert (ed). Library of Congress. Federal Research Division. p. 501.
- Muhammad-Iqbal, M., D. Hidayat, Y.H. Saputra, B. Prasetyo. 2014. *Eksistensi dan Dinamika Transformasi Serta Tipologi Petani Skala Kecil*. Bogor: Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan.
- Murdiyati, A.S., A. Herwati, dan Suwarso. 2009. "Pengujian Efektivitas Penggunaan Pupuk ZK Terhadap Hasil Dan Mutu Tembakau Madura". dalam *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*, Balittas, Malang, 1(1):10–15.
- Murray, L.T. 2002. *Proses Transformasi Daerah Pedalaman di Indonesia*, Jakarta: Yayasan Obor Indonesia. 422 hlm.
- Ningsih, K. 2017. "Simulasi Kebijakan Pemerintah Terhadap Daya Saing Tembakau Madura". dalam *Jurnal Agrosains: Karya Kreatif dan Inovatif*, 1 (1) : 22–38.
- P.T. H.M. Sampoerna. 2015. *Laporan Tahunan 2015*.
- Rajab, S. 2013. *Dampak Pengendalian Tembakau terhadap Hak-hak Ekonomi, Sosial dan Budaya*. Serikat Kerakyatan Indonesia (SAKTI) dan Center for Law and Order Studies (CLOS). 284 hlm.
- Sholeh, F. Rohman dan Djajadi. 2016. "Pengaruh Pemupukan N dan K terhadap Produksi dan Mutu Dua Varietas Baru Tembakau Madura". dalam *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri* 8(1) :10 – 20.

- Siswanto. 2004. Pengembangan Tembakau Unggulan di Sumenep. Surabaya Jawa Timur: UPN "Veteran". 72 hlm.
- Subaharianto, A. 2004. Tantangan Industrialisasi Madura: Membentur Kultur, Menjunjung Leluhur. Malang: Bayumedia Pub.
- Toharisman, A., Sugiarto, Guntaryo. 2008. Java Tabak: Cigar Tobacco. Surabaya: PTPN X. 151 hlm.
- Tso, T.C. 1990. Production, Physiology and Biochemistry of Tobacco Plant. Maryland: Ideals, Inc. 752 hlm.
- Wibisono, N. dan M. Yoandinas. 2014. Keretek: Kemandirian dan Kedaulatan Bangsa Indonesia. Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT).

# BIOLOGI DAN MORFOLOGI TEMBAKAU MADURA

**Ruly Hamida dan Fatkhur Rochman**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat  
Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152  
e-mail: h\_mee\_da@yahoo.com

## **Ringkasan**

*Tembakau madura merupakan salah satu tembakau lokal aromatis yang dikembangkan di Pulau Madura, utamanya di Kabupaten Pamekasan, Sumenep, dan Sampang. Tembakau madura termasuk dalam famili Solanaceae, genus Nicotiana dengan subgenus tabacum. Tanaman tembakau memiliki akar tunggang sebagai tempat sintesis senyawa nikotin sebelum ditranslokasikan ke bagian daun. Batangnya bulat lunak tempat menempelnya daun dan tunas ketiak daun. Daunnya berbentuk oval sampai bulat telur, dengan jumlah daun antara 16–20 helai/pohon. Bunganya tergolong majemuk, tersusun dalam beberapa tandan berbentuk piramid, dengan tipe persilangan menyerbuk sendiri. Buah umumnya berwarna coklat berbentuk bulat lonjong, tiap gram rata-rata berisi 10.000 biji. Pengembangan tembakau madura kedepan diarahkan pada perakitan varietas unggul dengan kadar nikotin 1,5–2,0%.*

*Kata kunci: Tembakau, lokal, Madura, akar, batang, daun, bunga, buah*

## **Biology and Morphology of Madura Tobacco**

### **Summary**

*Madura tobacco is categorized as aromatic local tobacco group developed in Madura Island, mainly in Pamekasan, Sumenep, and Sampang Districts. Madura tobacco is included in Solanaceae family, of the genus Nicotiana and subgenus tabacum. Tobacco plants have a tap root and this is the major synthesis location of nicotine compounds before translocated to the leaves. The stem is soft rounded where leaves and axillary buds attached. The leaf shape is oval to round (depending on varieties), with leaf number of 16–20 leaves/tree. The flowers are classified as compound which is organized into the pyramid-shaped bunches and self pollinated type. Fruits are generally brown oval-shaped. Each grams of varieties contained an*

*average of 10,000 seeds. Future development of madura tobacco directed to the assembly of varieties with 1.5–2.0% nicotine levels.*

*Keywords: Tobacco, local, Madura, root, stem, leaf, flower, capsule*

## **Pendahuluan**

Tembakau madura merupakan salah satu tembakau lokal semi aromatis yang dikembangkan di Pulau Madura. Tembakau ini pertama kali masuk ke Pulau Madura pada tahun 1830 oleh BAT dan Faroka. Variasi fenotipe tembakau madura yang berkembang saat ini merupakan hasil persilangan antar tanaman atau populasi (*intercrossing*), seleksi alam dan proses adaptasi (Suwarso *et al.* 1999). Area pengembangannya di tiga kabupaten, yaitu Sampang, Pamekasan, dan Sumenep (Hasan dan Darwanto 2013). Pada saat ini varietas tembakau madura yang berkembang sebagai bahan baku rokok adalah varietas-varietas yang telah dilepas oleh Balittas (Siswanto 2004), yaitu Prancak-95, Cangkring-95, Prancak N-1, Prancak N-2, Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, dan Prancak S2 Agribun. Namun ditemukan juga jenis-jenis tembakau yang sudah lama dibudidayakan oleh petani, antara lain Jepon Kenek, Jepon Tarnyak, Jepon Bukabu, Jepon Dhanangan, Jepon Lancor, Jepon Kubis, dan Jepon Kasturi (Djajadi 2015).

Morfologi tanaman tembakau sangat mempengaruhi preferensi petani. Pengenalan terkait biologi dan morfologi tanaman tembakau madura sangat penting bagi pemulia, sehingga proses persilangan hingga pemilihan galurpun harus disesuaikan dengan keinginan petani. Tembakau madura dirajang untuk bahan baku rokok dan sebagian kecil untuk susur. Ciri utama tembakau rajangan untuk rokok adalah pangkal daunnya duduk dan lembaran daun lebih tipis dari tembakau untuk susur. Tembakau susur daerah penanamannya terbatas di Pulau Madura bagian utara, terutama di Kabupaten Sumenep. Galur-galur yang

digunakan sebagai bahan baku susur adalah galur Dhanangan dan Bako Pote, dengan ciri utama daunnya bertangkai dan lembaran daun tebal (Basuki *et al.* 1999). Secara umum morfologi tembakau madura hampir sama dengan tembakau lokal lainnya, tetapi memiliki aroma yang lebih harum dan gurih. Salah satu komponen morfologi penting yang mempengaruhi aroma dari tembakau madura adalah trikoma glandular yang ditemukan hampir 30% dari permukaan tanaman (Glas *et al.* 2012).

Tujuan penyusunan naskah ini adalah untuk mengetahui taksonomi, klasifikasi dan morfologi (akar, batang, bunga, buah, dan biji) tembakau madura. Pengenalan karakter tanaman tembakau madura secara detail sangat penting dalam membantu perakitan varietas unggul baru tembakau.

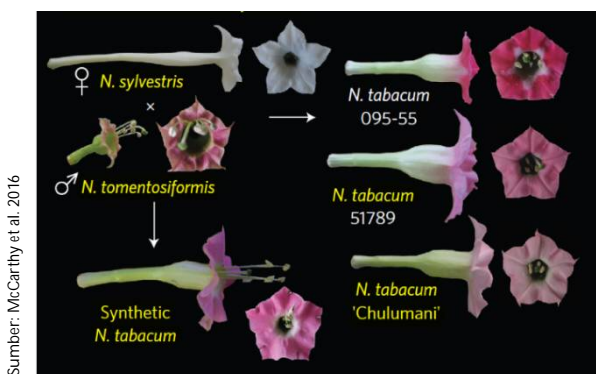
## Taksonomi dan Klasifikasi Tembakau

### Taksonomi

Tanaman tembakau termasuk dalam famili Solanaceae dan genus *Nicotiana*. Menurut Ochse *et al.* (1961) genus ini memiliki 3 subgenus, yaitu *Rustica* mempunyai 3 seksi dengan 9 spesies, *Tabacum* mempunyai 2 seksi dengan 6 spesies, dan *Petunioides* mempunyai 9 seksi dengan 45 spesies. Karena terjadi gradasi pada spesies tertentu, terjadi perubahan jumlah spesies dari 60 menjadi 64 (Ren dan Timko 2001). Secara alami spesies-spesies tersebut tumbuh liar di Amerika, Australia, dan Pasifik Selatan. Beberapa spesies tersebut memiliki arti penting dalam pemuliaan tanaman. *N. glutinosa* digunakan untuk sumber ketahanan terhadap penyakit mosaik, sedangkan *N. longiflora* Cav. dan *N. plumbaginifolia* Viv. digunakan untuk sumber ketahanan terhadap *Phytophthora nicotianae* (Kishore 2014).

Sand (1969) menyebutkan bahwa, dari sekian banyak spesies, yang mempunyai arti ekonomi paling tinggi adalah *Nicotiana*

*tabacum* dan *Nicotiana rustica*. Keduanya diploid dan memiliki jumlah kromosom yang sama yaitu amphidiploid ( $2n = 4x = 48$ ). Menurut McCarthy *et al.* (2016), kedua spesies tersebut masih bisa dibedakan baik secara makroskopis, yaitu berdasarkan bentuk dan warna bunganya maupun secara mikroskopis, yaitu bentuk pollennya. *N. tabacum* L. diakui berasal dari persilangan alami dua spesies liar, yaitu *N. sylvestris* Speg. x *N. tomentosiformis* Good (Gambar 1). Sedangkan *N. rustica* banyak berkembang di Rusia sebagai penghasil nikotin untuk bahan baku obat dan insektisida (Ren dan Timko 2001).



**Gambar 1.** Morfologi bentuk bunga *N. tabacum*

Adapun susunan taksonomi *N. tabacum* L. adalah sebagai berikut (Knapp *et al.* 2004):

- Kingdom : Plantae, Eucots
- Divisio : Magnoliophyta
- Class : Dicotyledoneae
- Ordo : Personatae
- Famili : Solanaceae
- Genus : *Nicotiana*
- Spesies : *Nicotiana tabacum* Linn.

## **Klasifikasi spesies *N. tabacum* L.**

*N. tabacum* L. berkembang luas di berbagai bagian dunia. Jumlah varietas yang ada sangat banyak. Setiap negara bahkan setiap wilayah mempunyai varietas tertentu. Psareva dalam Suwarso (1997) mengusulkan pembagian *N. tabacum* menjadi 5 subspecies, yaitu subspecies orientalis (var. macedonia dan var. turcica), subspecies americana (var. macedonia dan var. turcica), subspecies australis (var. macedonia dan var. turcica), subspecies asiatica (var. macedonia dan var. turcica), dan subspecies insularis (var. havanesia dan var. sumatrensis).

Menurut Ochse *et al.* (1961), tembakau yang telah berkembang perlu dikelompokkan, karena jumlah varietasnya sangat banyak. Kriteria pengelompokkan yang disarankan adalah berdasarkan penggunaan, cara pengolahan, budi daya dan lain-lain. Misalnya tipe Virginia, Burley, Bright, Turki, Sumatra, Havana, Maryland, dan lain-lain.

## **Morfologi Tembakau Madura**

### **Habitus**

Waktu terbaik untuk melakukan identifikasi dan penyandraan tanaman adalah pada fase awal pembungaan, sekitar umur 50–55 hari. Pada saat tersebut pertumbuhan tanaman vegetatif mencapai optimal. Pada fase awal berbunga habitus tembakau madura berbentuk kerucut (Gambar 2), sedangkan pada fase generatif (setelah *topping*) berubah, lebih kebentuk silindris.

Foto: Dok. Balittas



**Gambar 2.** Habitus tembakau varietas Prancak N-1 (rajanan) dan Bako Pote (susur)

## Akar

Tanaman tembakau memiliki akar tunggang. Jika tanaman tumbuh bebas pada tanah yang subur, pertumbuhan akar dapat mencapai panjang 40-50 cm. Selain akar tunggang terdapat bulu-bulu akar dan akar serabut. Akar tanaman tembakau kurang tahan terhadap air yang berlebihan karena dapat mengganggu pertumbuhan akar bahkan tanaman dapat mati (Harwati 2007).

Berdasarkan irisan melintang, susunan akar tembakau dari luar ke dalam terdiri atas jaringan epidermis, korteks, dan silinder pembuluh. Epidermis tersusun atas satu lapis sel yang padat, yang berfungsi sebagai jaringan pelindung. Korteks tersusun di bawahnya dengan struktur lebih tebal dan tidak terspesialisasi secara struktural. Sedangkan silinder pembuluh tersusun atas jaringan xilem dan floem. Di antara jaringan pembuluh dan endodermis terdapat lapisan sel parenkim yang tidak terspesialisasi (perisikel) yang berasal dari kumpulan sel meristematik. Xilem terdiri atas sel-sel penyalur (trakeid) dan anggota pembuluh maupun serat dan parenkima. Parenkima merupakan jaringan pengisi dan berfungsi dalam penyimpanan

makanan. Floem tersusun atas buluh tapis, sel pengiring, serat, dan parenkima.

Akar pada tanaman tembakau memiliki fungsi sebagai tempat sintesis nikotin sebelum diangkut melalui pembuluh xilem ke daun (Hashimoto dan Yamada 1994). Oleh karena itu, beberapa faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan akar, antara lain ketersediaan air, hara, dan oksigen sangat mempengaruhi sintesis nikotin.

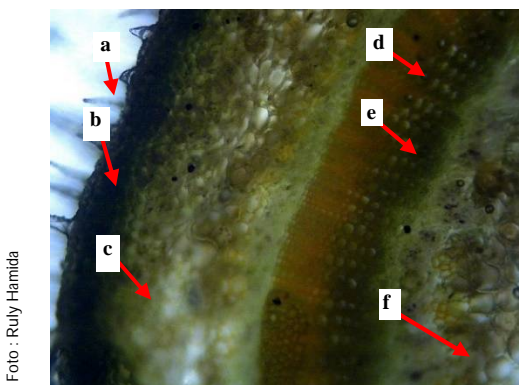
## **Batang**

Batang tanaman tembakau madura sama dengan tembakau pada umumnya, yaitu berbentuk agak bulat, batangnya agak lunak tetapi kuat, dan makin ke ujung semakin kecil. Pertumbuhannya tegak, berwarna hijau muda dan berbulu. Tinggi tanaman antara 58–105 cm dengan internodia rapat (Suwarso 1991). Ruas-ruas batang mengalami penebalan dan menjadi tempat tumbuhnya daun.

Pada batang tembakau, setiap ketiak daun terdapat titik-titik tumbuh cabang dalam keadaan dorman. Bila batang dipangkas (*topping*), maka titik tumbuh tersebut akan bertunas sebagai sirung. Apabila kondisi lingkungan menguntungkan, sirung akan menjadi cabang dan berkembang menjadi cabang baru yang akan menghambat pertumbuhan tanaman (Akehurst 1981). Oleh karena itu, untuk produksi komersial, pertumbuhan sirung tidak dikehendaki karena berpengaruh menurunkan produksi. Pada tembakau madura, panjang sirung antara 0–4 cm atau termasuk dalam kriteria sedang.

Struktur anatomi batang tembakau dibatasi oleh sel epidermis yang tersusun rapat dan mengandung kutikula dan klorofil. Parenkima korteks mengandung kolenkima, dengan sel-sel berbentuk silindris, mengandung klorofil, dan terdapat beberapa

sel minyak. Pada bagian dalam terdapat berkas pengangkut, tiap berkas pengangkut mengandung floem yang berada di sisi luar, xilem yang berada di sisi dalam sehingga disebut ikatan pembuluh kolateral, dan kambium pembuluh yang terdapat di antara floem dan xilem. Berkas xilem memiliki 3–5 jari-jari xilem seperti terlihat pada Gambar 3 (Radoukova dan Dyulgerski 2013).



**Gambar 3.** Penampang melintang ibu tulang daun tembakau, (a) Trikoma, (b) Epidermis, (c) Parenkim, (d) Floem, (e) Jari-jari xilem, (f) Empulur

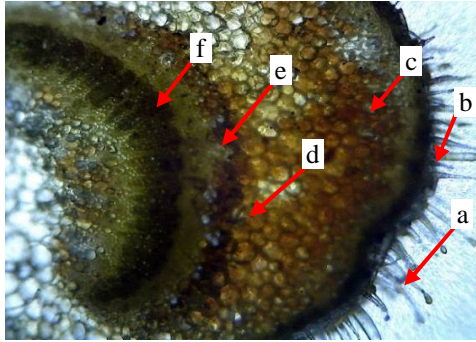
## Daun

Daun tembakau tergolong daun tunggal, berbentuk oval sampai bulat telur, tergantung pada varietasnya. Daun tembakau sebagai bahan baku susur berbentuk jantung, sedangkan daun yang digunakan untuk produksi rokok berbentuk oval. Varietas Prancak-95 memiliki bentuk daun oval dan varietas Cangkring-95 berbentuk oval menyempit. Warna daun umumnya hijau kekuningan. Bertangkai (untuk tembakau susur) atau duduk (untuk tembakau rajangan) pada batang dengan sudut berkisar antara  $41^{\circ}$ – $60^{\circ}$ , tersusun secara spiral. Karakter yang menunjukkan posisi susunan daun di batang dinyatakan dengan filotaksi. Pada

tembakau madura filotaksi bervariasi antara  $2/5$ – $3/8$ . Daun yang berbentuk bulat lonjong ujungnya bulat runcing, sedangkan daun yang berbentuk bulat ujungnya tumpul. Daun tembakau memiliki tulang–tulang menyirip, bagian tepi daun agak bergelombang dan licin. Ketebalan daun tembakau berbeda-beda, tergantung varietas dan cara budidayanya. Jumlah daun tembakau lokal Madura antara 16–20 helai, panjang daun antara 30–43 cm dan lebar daun 16–27 cm (Basuki *et al.* 1999). Varietas hasil persilangan memiliki jumlah daun lebih dari 20 lembar (berkisar antara 21–25 lembar).

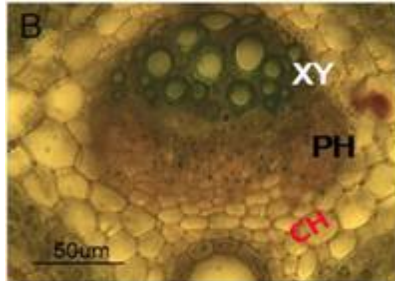
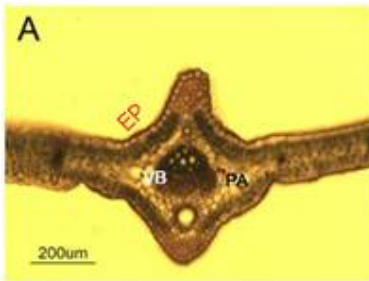
Anatomi tulang daun tembakau tersusun atas jaringan epidermis (dengan trikoma), beberapa lapis parenkim, dan kambium vaskuler (floem dan xylem) (Gambar 4). Sedangkan anatomi daunnya tersusun atas jaringan epidermis, parenkim, jaringan pengangkut, jaringan dasar yang disebut mesofil palisade yang penuh dengan kolenkim (Gambar 5). Kedua permukaan daun dilindungi oleh selapis sel epidermis. Epidermis tersusun dari selapis sel pada kedua sisi berbentuk persegi panjang. Bagian terluar epidermis terdapat lapisan kutikula. Stomata tersusun sejajar dengan sel epidermis, dengan distribusi yang cukup banyak pada kedua sisi. Stomata tembakau madura adalah tipe parasitik berdasarkan susunan sel epidermis yang ada di samping sel penutup (Kruger *et al.* 1996) (Gambar 6). Mesofil daun terdiri atas jaringan palisade dan jaringan spons. Jaringan palisade mengandung banyak kloroplas dan terletak tegak lurus terhadap permukaan daun. Sel-sel penyusun parenkima spons berbentuk silinder, terdapat ruang antarsel (yang diasumsikan merupakan bagian dari sel yang lisis), dan mengandung kloroplas. Sistem jaringan pengangkut pada daun terletak di dalam tulang daun beserta vena-venanya. Jaringan pengangkut terdiri atas xilem dan floem (Mhinana *et al.* 2010)

Foto : Rully Hamida



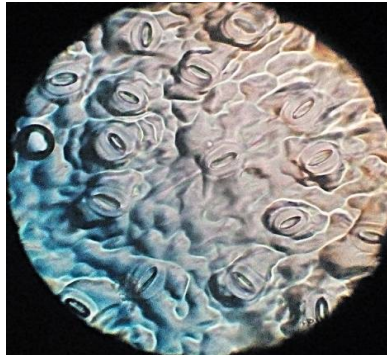
**Gambar 4.** Penampang melintang ibu tulang daun tembakau Prancak N-1, (a) Trikoma, (b) Epidermis dengan kutikula tebal, (c) Parenkim, (d) Kelenjar sekretori, (e) Floem, (f) Jari-jari xilem (Perbesaran 100x)

Sumber: Hajjiboland et al., 2012



**Gambar 5.** Penampang melintang daun tembakau EP: epidermis; PA: parenkim; VB: jaringan vaskuler; XY: xilem; PH: floem; CH: kolenkim

Foto: Rully Hamida



**Gambar 6.** Bentuk dan susunan stomata tembakau madura (Perbesaran 400x)

Karakter kualitatif diperlukan sebagai penciri utama suatu spesies/ varietas, disamping dukungan karakter kuantitatif. Hal ini disebabkan karakter kualitatif sedikit sekali dipengaruhi oleh lingkungan dan mudah diwariskan pada keturunannya (Allard 1960). Karakter kualitatif daun yang dapat digunakan sebagai pembeda adalah permukaan, bentuk, tepi, dan ujung daun. Tembakau susur memiliki permukaan daun rata-berploi, tepi daun agak berombak dan ujung daun runcing. Sedangkan tembakau rajangan memiliki permukaan daun bervariasi antara berbendol-berploi, ujung daun meruncing, dan tepi daun bervariasi antara licin-berombak.

Produksi dan mutu tembakau dipengaruhi oleh varietas, budi daya, cara panen dan pengolahannya. Daun yang dipetik terlalu muda (daun berwarna hijau muda), bila diperam akan sulit masak (menguning) dan bila dirajang akan menghasilkan tembakau rajangan kering yang berwarna hijau mati. Sebaliknya bila daun dipetik terlalu tua atau sudah melewati tingkat kemasakan (daun berwarna kekuningan dan bernoda cokelat), bila diperam akan banyak yang busuk dan bila dirajang akan menghasilkan rajangan kering dengan banyak noda hitam. Untuk mendapatkan mutu dan hasil yang maksimal, pemetikan perlu dilakukan pada saat daun sudah cukup tua, yang ditandai dengan warna daun hijau kekuningan dan ujung daun berwarna cokelat (Suwarso *et al.* 1996). Menurut Hartana (1978), kandungan senyawa penentu mutu, antara lain karbohidrat, klorofil, karotin, dan xantofil, terdapat pada tembakau yang telah masak optimal. Pada saat tersebut, tembakau paling menguntungkan untuk diolah menjadi tembakau bermutu baik. Hamid (1979) juga menyatakan bahwa pemetikan daun yang tepat masak, selain menghasilkan kerosok yang tinggi, juga akan menghasilkan kerosok yang mempunyai sifat-sifat kimia dan fisik terbaik, mudah diolah, aman disimpan, memberikan aroma dan cita rasa yang enak, serta warna yang cerah. Hal tersebut berlaku juga untuk tembakau yang dirajang.

## Bunga

Bunga tanaman tembakau merupakan bunga majemuk yang tersusun dalam beberapa tandan berbentuk piramid, masing-masing tandan berisi sampai 15 bunga, yang terletak di ujung tanaman (Gambar 7). Berdasarkan cara pembungaannya, merupakan tanaman yang menyerbuk sendiri (*self pollination*), tetapi sekitar 4–10% menyerbuk silang (*cross pollination*) (Poehlman dan Borthakur 1977 dalam Basuki *et al.* 1999). Kelebihan dari tanaman menyerbuk sendiri adalah kestabilan karakter morfologi dan fisiologi, tetapi konsekuensinya frekuensi heterozigot pada populasi akan berkurang dan frekuensi homozigot pada populasi bertambah (Ruswandi *et al.* 2005).



**Gambar 7.** Susunan bunga tembakau madura

Bunga tembakau akan mekar secara berurutan dari yang paling tua ke paling muda pada umur 55– 65 hari. Tanaman tembakau yang mulai berbunga kurang dari 55 hari dikelompokkan kedalam kelompok tembakau berumur genjah. Salah satu ciri dari tembakau madura adalah umur berbunganya pendek (Anonim 1988 dalam Basuki *et al.* 1999).

Bunga tembakau Madura berbentuk terompet (Gambar 8b), terdiri atas: (1) kelopak (*callyx*) yang berwarna hijau dan berlekuk; (2) mahkota bunga (*corolla*), berbentuk terompet, berlekuk lima dan berwarna merah muda; (3) benang sari (*stamen*) bertangkai panjang dengan kepala sari (*pistillum*) berwarna krem; (4) putik (*stigma*) bertangkai panjang dengan kepala putik (*anther*) berwarna hijau (Ochse *et al.* 1961) (Gambar 8).



Foto: Dok. Bailittas

**Gambar 8.** Bentuk dan bagian-bagian bunga tembakau Madura: a. bentuk kuncup bunga, b. bunga bentuk terompet, c. kelopak, d. mahkota, e. putik, f. benang sari, g. bakal buah

Periode pembungaan tidak serempak. *Anthesis* terjadi sebelum bunga mekar. Kepala putik telah reseptif sehari sebelum *anthesis* dan bertahan dua hari setelah bunga mekar. Kepala sari akan pecah seluruhnya jam 10 pada hari bunga mekar (Lusser *et al.* 2011). Putik yang reseptif ditandai dengan adanya lendir yang sangat lengket, berfungsi untuk menangkap tepung sari. Pengamatan di lapang menunjukkan bahwa sebagian kepala sari

pecah antara pukul 09.00–10.00 pada hari yang sama sebelum mekar.

## Buah (Kapsul) dan Biji

Buah tembakau berbentuk bulat lonjong dengan panjang antara 1,5 – 2 cm. Saat masih muda, buah berwarna hijau dan saat masak berubah coklat (Ochse *et al.* 1961) (Gambar 9), di dalamnya banyak berisi biji yang bobotnya sangat ringan.

Bakal buah terletak di atas dasar bunga dan mempunyai 4 ruang yang membesar. Setiap ruang mengandung bakal biji anatrop antara 2.000–3.000 biji. Biji berwarna coklat tua. Berat 1.000 biji antara 0,7–0,9 gram. Bakal buah ini dihubungkan oleh sebatang tangkai putik dengan satu kepala putik di atasnya (Basuki *et al.* 1999). Pada umumnya setiap tanaman menghasilkan benih 7–10 gram, yang berasal dari 75–100 buah.



**Gambar 9.** a. kapsul muda dan b. kapsul tua

Kira-kira 3 minggu sesudah pembuahan, buah tembakau telah masak, tetapi tingkat kemasakan buah per individu tanaman tidak serempak. Biji dari buah tembakau yang baru dipungut kadang-kadang belum dapat berkecambah bila disemaikan, sehingga biji-biji tembakau perlu mengalami masa istirahat atau dormansi kira-

kira 2–3 minggu untuk dapat berkecambah. Fase tersebut disebut sebagai dormansi parsial (*after ripening*).

Untuk dapat memperoleh kecambah yang baik sekitar 95% biji yang dipetik harus sudah masak dan telah disimpan dengan baik dengan suhu 7–10°C, kelembapan 40–50%, dan kadar air 7–8 % (Ilyas, 2010).

## Penutup

Karakteristik biologi bagian tanaman-tanaman tembakau sangat diperlukan dalam kegiatan budi daya maupun perakitan varietas unggul tanaman tembakau. Karakter daun banyak dan tegak lebih dominan, untuk memaksimalkan penangkapan cahaya dan proses fotosintesis. Sehingga perlu dilakukan persilangan tanaman tembakau madura dengan jumlah daun banyak, bentuk daun tegak dengan kadar nikotin rendah.

## Daftar Pustaka

Akehurst, B.C. 1981. *Tobacco* 2<sup>nd</sup>. London: Longmans, Green and Co. 764 p.

- Allard, R.W. 1960. *Principles of Plant Breeding*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Basuki, S., Suwarso, A. Herwati, dan S. Yulaikah. 1999. "Biologi dan Morfologi Tembakau Madura". dalam *Monograf Balittas*. 10 hlm. Malang: Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat.
- Djajadi. 2015. "Tobacco Diversity in Indonesia". dalam *Journal of Biological Research*, 20: 27-32.
- Glas, J.J., B.C.J. Schimmel, J.M. Alba, R. Escobar-Bravo, R.C. Schuurink, and M.R. Kant. 2012. "Plant Glandular Trichomes as Targets for Breeding or Engineering of Resistance to Herbivores". dalam *International Journal of Molecular Science*, 13:17077–17103.
- Hajiboland, R., F. Farhanghi, and M. Aliasgharpour. 2012. "Morphological and Anatomical Modifications in Leaf, Stem and Roots of Four Plant Species Under Boron Deficiency Conditions". dalam *Anales de Biología*, 34: 15-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/analesbio.0.34.4>
- Hamid, A. 1979. "Hubungan Waktu Pemetikan Daun Dengan Kualitas Pada Tembakau Virginia". dalam *Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri*, 32:25–38.
- Hartana, I. 1978. *Budi Daya Tembakau Cerutu I Masa Prapanen*. Jember: Balai Penelitian Perkebunan. 55 hlm.
- Harwati, T. 2007. "Pengaruh Kekurangan Air (*Water Deficit*) Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Tembakau". dalam *Jurnal Inovasi Pertanian*, 6 (1): 44 – 51.
- Hasan, F. dan H. Darwanto. 2013. "Prospek dan Tantangan Usahatani Tembakau Madura". dalam *SEPA*, 10(1):63–70.

- Hashimoto, T. and Y. Yamada. 1994. "Alkaloid Biogenesis: Molecular Aspects". dalam *Annual Review of Plant Histology and Plant Molecular Biology*, vol. 45: 257–285.
- Ilyas, S. 2010. *Ilmu dan Teknologi Benih, Teori dan Hasil-Hasil Penelitian*. Bogor: IPB Press. 95 hlm.
- Kishore, K. 2014. "Monograph of Tobacco (*Nicotiana tabacum*)". dalam *Indian Journal of Drugs*, 2(1):5–23. ISSN: 2348-1684.
- Knapp, S., M.W. Chase, and J.J. Clarkson. 2004. Nomenclatural Changes and a New Sectional Classification in *Nicotiana* (Solanaceae). dalam *Taxon*, 53(1): 73–82.
- Kruger, H., L. Van Rensburg, and J. Peacock. 1996. "Cuticular Membrane Fine Structure of *Nicotiana tabacum* L. Leaves". dalam *Annals of Botany*, 77: 11–16.
- Lusser, M., C. Parisi, D. Plan, E. Rodriguez-Cerezo. 2011. *New Plant Breeding Techniques. State of The Art and Prospects for Commercial Development*. Luxembourg: JRC Scientific and Tehnical Reports. 220 p.
- McCarthy, E.W., M.W. Chase, S. Knapp, A. Litt, A.R. Leitch, and S.C. Le Comber. 2016. "Transgressive Phenotypes and Generalist Pollination in the Floral Evolution of *Nicotiana* Polyploids". dalam *Nature Plants*, 2 (9):1–9. DOI: 10.1038/NPLANTS.2016.119.
- Mhinana, Z., B. Mayekiso, and M.L. Magwa. 2010. "Anatomy and Morphology of *Nicotiana glauca* with Regard to its Crystals Characterization". dalam *African Journal of Plant Science*, 4(6):172–178.
- Ochse, J.J., M.J. Soule Jr., M.J. Dijkman, C. Wehlburg. 1961. *Tropical and Subtropical Agriculture Vol. II*. New York: The MacMillan. 760 p.

- Radoukova, T., and Y. Dyulgerski. 2013. "Comparative Morphological Study of New Burley Tobacco Lines". dalam *Journal of Agriculture Science and Technology*, 5 (4): 376-379.
- Ren, N. and M.P. Timko. 2001. "AFLP Analysis of Genetic Polymorphism and Evolutionary Relationships Among Cultivated and Wild *Nicotiana* Species". dalam *Genome*, 44(4):559-571.
- Ruswandi D., N. Wicaksana, M. Rachmadi, A. Ismail, D. Ariel, F. Kasim. 2005. "Heritability and Heterosis of Grain Yield on Downy Mildew Resistance (DMR) and Quality Protein Maize (QPM) Inbreds and Their Single Cross Hybrids". dalam *Zuriat*, 16(1): 37 - 44.
- Sand, S.A. 1969. "Origin of the variegated Allele in *Nicotiana*: Basic Genetic and Frequency". dalam *Genetics*, 61: 443-452.
- Siswanto. 2004. "Pengembangan Tembakau Unggulan di Sumenep". Surabaya: UPN "Veteran" Jawa Timur. 72 hlm.
- Suwarso. 1991. "Pemuliaan Tanaman Tembakau Virginia dan Tembakau Asli". Makalah pada Prosiding Pemuliaan Tanaman I. Malang: Perhimpunan Pemulia Tanaman Indonesia, Komda Jatim. hlm. 264-278.
- Suwarso, A. Herawati, Soerjono, dan Subiyakto. 1996. "Potensi hasil dan kualitas galur harapan tembakau di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan". dalam *Jurnal Littri*, 1(5):240-250.
- Suwarso. 1997. "Morfologi dan Biologi Tembakau Virginia". dalam *Monograf Balittas Tembakau Virginia*, Buku 1. 9 hlm. Malang: Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat.
- Suwarso, A. Herwati, A. Rachman, dan Slamet. 1999. "Pemuliaan Tembakau Madura". dalam *Monograf Balittas*. 12 hlm. Malang: Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat.

## **PERAKITAN VARIETAS TEMBAKAU MADURA**

**Sesanti Basuki, Sri Yulaikah, dan Suwarso**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152

e-mail: sesanti.basuki@gmail.com

### **Ringkasan**

*Tembakau madura adalah tembakau rajangan lokal, termasuk kelompok tembakau semi-aromatis, dengan kandungan nikotin rendah sampai sedang. Penggunaan tembakau madura dalam racikan rokok keretek, berkisar antara 25 – 30%. Kebutuhan tembakau madura dari tahun ke tahun terus meningkat, salah satu penyebabnya adalah meningkatnya konsumen rokok ringan (mild). Dengan demikian untuk memenuhi kebutuhan industri rokok, perlu upaya peningkatan produksi tembakau madura. Salah satu pendekatannya adalah dengan merakit varietas-varietas tembakau madura yang unggul, sesuai dengan ideotipe tembakau madura. Perakitan varietas tembakau madura sampai saat ini masih dilakukan secara konvensional, yaitu dengan persilangan/hibridisasi. Hibridisasi tembakau madura bertujuan untuk: 1) menghasilkan varietas yang memiliki kadar nikotin rendah (kurang dari 2,5%), dan 2) memperbaiki produktivitas dari varietas-varietas yang telah dilepas dengan meningkatkan jumlah daun lebih dari 18 helai. Perakitan varietas tembakau madura telah menghasilkan delapan (8) varietas, yaitu Cangkring-95, Prancak-95, Prancak N-1, Prancak N-2, Prancak S1 Agribun, Prancak S2 Agribun, Prancak T1 Agribun, dan Prancak T2 Agribun. Enam dari delapan varietas tersebut juga telah memperoleh hak perlindungan varietas tanaman, yaitu Prancak N-1, Prancak N-2, Prancak S1 Agribun, Prancak S2 Agribun, Prancak T1 Agribun, and Prancak T2 Agribun..*

*Kata kunci: Tembakau madura, hibridisasi, varietas, Nicotiana tabacum L.*

# THE ASSEMBLING OF MADURA TOBACCO VARIETIES

## Summary

*Madura tobacco is a local sliced tobacco, included in semi-aromatic tobacco, that its nicotine content is classified as low to moderate level. The use of madura tobacco in keretek cigarettes, ranges from 25-30%. Madura tobacco needs in cigarrete industry continue to increase, because of the increase in mild cigarrettes consumers. To meet the increasing industrial needs, it is necessary to increase madura tobacco production. One approach is by assembling varieties suitable for madura tobacco ideotype. The madura tobacco breeding is still being done conventionally through hybridization activity. Madura tobacco hybridization, aims to: 1) produce varieties that have low nicotine content (less than 2.5%), and 2) improve the productivity of varieties released by increasing the number of leaves more than 18. Madura tobacco varieties assembly has produced eight (8) varieties, namely Cangkring-95, Prancak-95, Prancak N-1, Prancak N-2, Prancak S1 Agribun, Prancak S2 Agribun, Prancak T1 Agribun, and Prancak T2 Agribun. Six of the eight varieties have also obtained varieties protection right, namely Prancak N-1, Prancak N-2, Prancak S1 Agribun, Prancak S2 Agribun, Prancak T1 Agribun, and Prancak T2 Agribun.*

*Keywords: Madura tobacco, hybridization, variety, Nicotiana tabacum L.*

## PENDAHULUAN

Tembakau madura adalah tembakau rajangan lokal, termasuk dalam kelompok tembakau semi aromatis, karena memiliki aroma yang harum dan gurih (Akehurst 1983). Tembakau madura juga memiliki ciri berkadar nikotin rendah (Scifas 1985), serta merupakan bahan baku utama untuk rokok keretek. Menurut Pribadiono (2010) pada rokok keretek tanpa filter, kadar tar dan nikotin dalam asap rokok sangat ditentukan oleh tembakau yang diracik sebagai bahan bakunya.

Tembakau madura sangat dibutuhkan oleh industri rokok keretek karena berfungsi sebagai pemberi aroma. Selain itu sejalan dengan selera konsumen terhadap rokok yang lebih ringan (*mild*),

maka penggunaan tembakau madura dalam racikan semakin meningkat (Boegie 2010). Hal ini didukung dengan data luas areal tembakau madura sampai dengan tahun 2017 telah mencapai 60.000–70.000 ha.

Kebutuhan akan tembakau madura untuk industri rokok, sampai saat ini, belum dapat dipenuhi seluruhnya oleh produsen tembakau di Madura. Salah satu penyebabnya adalah kultivar yang diusahakan petani masih heterogen, sehingga mutu tembakau rajangan yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diinginkan oleh konsumen. Pada pertanaman tembakau di Madura, masih banyak ditemukan kultivar-kultivar tembakau yang berasal dari luar Madura yang diusahakan oleh petani, dan umumnya kultivar-kultivar tersebut belum dilepas sebagai varietas. Selain varietas, sistem perbenihan tembakau madura belum tertata. Sistem penangkaran benih belum standar dan terkoordinasi, karena benih masih diproduksi oleh masing-masing pedagang benih bibit, bukan penangkar benih. Juga tidak ada pengawasan terhadap mutu benih atau benih bibit yang dibawa masuk dari luar Madura.

Peningkatan produksi tembakau madura selama ini dilakukan dengan perluasan areal. Salah satu dampak yang terjadi adalah penurunan mutu tembakau rajangan yang dihasilkan dari daerah yang sebenarnya tidak sesuai untuk tembakau madura. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu pendekatan yang perlu ditempuh adalah dengan perbaikan kultivar lokal tembakau madura sesuai dengan kebutuhan industri rokok melalui program pemuliaan tanaman. Kegiatan pemuliaan tembakau madura diarahkan untuk menghasilkan varietas-varietas yang sesuai ideotipe tembakau semi aromatis, yaitu memiliki kadar nikotin dengan kisaran 1–2.5%, dan memiliki jumlah daun lebih dari 18 lembar. Pada tulisan ini akan diuraikan proses perakitan varietas tembakau madura, metode pemuliaan yang digunakan, serta asal usul dari materi genetik tembakau madura yang diperbaiki. Juga akan diuraikan varietas-varietas yang telah dihasilkan beserta keunggulan-keunggulannya.

## ASAL-USUL TEMBAKAU MADURA

Sejarah tembakau madura telah melalui proses yang panjang. Tembakau pertama kali masuk ke Madura pada tahun 1830, kedua terjadi pada tahun 1861, dan ketiga terjadi sekitar 100 tahun kemudian berupa penanaman tembakau Virginia secara luas oleh BAT. Adanya variasi fenotipe tembakau madura yang ada pada saat ini memperkuat dugaan bahwa selama waktu yang panjang tersebut telah terjadi *intercrossing* atau persilangan antar tanaman dalam dan/atau luar populasi, kemudian diikuti dengan terjadinya seleksi alam, seleksi artifisial, dan proses adaptasi selama berpuluh-puluh generasi.

Tembakau di Madura berkembang di wilayah dengan geografi berupa bukit-bukit cadas yang tinggi diselingi bukit-bukit yang bergelombang. Puncak tertinggi terdapat di bagian timur Madura, yaitu G. Tembuku (471 m), G. Merangan (398 m), dan G. Gadu (341 m). Di sebelah selatan bukit-bukit kapur yang telah mengalami pelapukan karena cuaca, terdapat tanah liat bercampur kapur. Di beberapa tempat sepanjang pantai terdapat endapan aluvial. Iklim di Madura dipengaruhi oleh dua musim, yaitu "musim barat" atau musim hujan yang terjadi antara bulan Oktober sampai dengan bulan April, dan "musim timur" atau musim kemarau yang terjadi antara bulan April sampai dengan bulan Oktober. Di lereng lereng bukit hujan tidak lebih dari 3-4 bulan, dengan rata rata curah hujan setiap bulan tidak lebih dari 200 mm. Suhu rata-rata pada musim hujan adalah 28°C, dan pada musim kemarau adalah 35°C (Oldeman 1975).

Kondisi lingkungan di Madura seperti tersebut di atas, mirip dengan lingkungan tumbuh untuk tembakau oriental (tembakau aromatis). Menurut Sficas (1985), tembakau oriental paling baik bila ditanam di tanah liat berkapur yang mengandung pasir-berbatu, dan terhampar di lereng gunung. Penanaman dilakukan pada akhir musim hujan sehingga waktu pertumbuhan tanaman

sampai masak berlangsung pada iklim kering, panas, dan mendapat penyinaran matahari penuh. Tembakau oriental yang dihasilkan memiliki daun yang berukuran kecil, berkisar antara 7-15 cm dan sangat aromatik. Tembakau aromatis yang memiliki daun berukuran sampai 25 cm digolongkan dalam kelompok semi-oriental karena aromanya kurang (semi aromatis) bila dibanding dengan yang berdaun kecil (Gilchrist 1999). Menurut industri rokok keretek, tembakau madura mempunyai aroma yang harum dan gurih, sedangkan ukuran daunnya 25 cm atau lebih. Akehurst (1983) memasukkan tembakau madura dalam kelompok tembakau semi oriental/ semi aromatis, karena memiliki aroma yang baik dan membutuhkan persyaratan tumbuh di lingkungan yang mirip dengan persyaratan tumbuh untuk tembakau oriental.

## **PLASMA NUTFAH TEMBAKAU MADURA**

Keragaman genetik adalah prasyarat bagi kegiatan pemuliaan tanaman. Sumber keragaman genetik tembakau madura berasal dari berbagai kultivar lokal yang telah dibudidayakan secara intensif sejak lama. Keragaman pada kultivar lokal terjadi karena adanya seleksi alam dan/atau mengalami silang alami (Acquaah 2007).

Silang alami yang terjadi antar tanaman dalam populasi atau antar populasi menghasilkan keturunan yang sangat bervariasi. Populasi yang mempunyai susunan genetik bervariasi tersebut tersebar ke berbagai wilayah pengembangan di Madura yang beragam pula. Silang alami berlanjut di setiap wilayah dan di ikuti dengan terjadinya proses seleksi dan adaptasi. Proses tersebut berlangsung selama berpuluh puluh generasi sehingga pada akhirnya menghasilkan berbagai fenotipe, dan perbedaan antar kelompok fenotipe sangat jelas, meskipun dalam setiap kelompok masih terdapat heterogenitas tanaman. Kelompok fenotipe tersebut selanjutnya dikenal sebagai kultivar tembakau madura yang dikenal saat ini. Populasi berupa kelompok-kelompok

fenotipe dengan sifat-sifat yang mirip, diberi nama sesuai dengan ciri-ciri yang menonjol. Populasi tersebut oleh petani dikembangkan menjadi kultivar lokal. Beberapa kultivar lokal tembakau madura dengan cirinya yang menonjol antara lain:

### **Jepon raja dan jepon kolek**

Kultivar ini memiliki ciri morfologi sebagai berikut: daun berukuran besar, berbentuk bulat telur, memiliki jumlah daun banyak, berumur panjang (100-120 hari), lebih tahan terhadap hujan, dan umumnya ditanam di lahan sawah. Selain itu, kultivar ini juga memiliki produksi tinggi, warna tembakau rajangan agak gelap, dan memiliki rasa yang berat.

### **Jepon kenek**

Sesuai dengan namanya, kultivar ini memiliki daun berukuran kecil, sesuai untuk dataran tinggi atau lahan tegal. Produksinya tidak setinggi jepon raja, tetapi mutunya paling baik.

### **Jepon dhanangan**

Jepon dhanangan memiliki daun berukuran besar, berbentuk jantung, tebal, dan bertangkai. Tembakau ini tidak sesuai untuk industri rokok, tetapi lebih sesuai digunakan sebagai tembakau susur atau rokok klobot.

Selain kultivar-kultivar tersebut di atas, juga terdapat beberapa kultivar lain yang tidak banyak diusahakan oleh petani, di antaranya adalah jepon lancor, bentuk daunnya elips dan melengkung sehingga mirip ekor ayam jago (lancor). Jepon kubis mempunyai daun agak bulat dan internodianya rapat. Jepon koneng mirip jepon raja, tetapi daunnya berwarna kuning kehijauan. Varietas lain ada yang dinamakan Jepon darigo, Jepon potreh, dan lain lain.

Koleksi plasma nutfah tembakau madura di Balittas sampai dengan tahun 1992 berjumlah 100 aksesi, yang diperoleh dari eksplorasi dan yang diterima dari instansi pemerintah atau swasta. Pada tahun 1993 dilakukan karakterisasi pada 100 aksesi tersebut, ternyata ada duplikasi pada koleksi. Beberapa aksesi memiliki nama yang sama, tetapi fenotipenya berbeda. Beberapa aksesi lainnya memiliki fenotipe sama, tetapi namanya berbeda. Untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan plasma nutfah, dilakukan penyederhanaan pada 100 aksesi tersebut, sehingga plasma nutfah tembakau madura yang ada saat ini menjadi 44 aksesi.

Ditinjau dari sisi pemuliaan tanaman, adanya heterogenitas tanaman dalam suatu populasi maupun antar populasi merupakan bahan materi genetik yang baik. Sebaliknya sebagai tanaman komersial hal tersebut kurang menguntungkan, karena produktivitas dan mutu yang dicapai tidak dapat optimal. Variasi mutu yang cukup besar kurang diminati oleh industri rokok.

## **PERAKITAN VARIETAS TEMBAKAU MADURA**

Tembakau madura termasuk spesies *Nicotiana tabacum* L.; dengan sistem perbanyakan menyerbuk sendiri (*self pollination*) (Poehlman dan Borthakur, 1997). Mengingat tanaman yang ada dipetani sangat heterogen, maka perakitan varietas tembakau madura disusun bertahap. Tahap pertama dimulai dengan perbaikan populasi tanaman petani sehingga diperoleh bahan genetik yang seragam. Tahap berikutnya memanfaatkan bahan genetik tersebut untuk persilangan guna mendapatkan kombinasi karakter/sifat yang baik, dan sesuai dengan *ideotipe* varietas yang akan dikembangkan.

### **Pengembangan *ideotipe* varietas tembakau madura**

*Ideotipe* varietas adalah varietas idaman pemulia yang memiliki karakter-karakter ideal yang dapat mengaktualisasi potensi hasil

maksimum pada lingkungan yang mendukung (Donald 1968; Abdullah 2008). Konsep *ideotipe* dalam program pemuliaan dikaitkan dengan usaha mengurangi berkembangnya karakter-karakter tanaman yang tidak mempunyai nilai ekonomis.

Berapa karakter/sifat penting yang perlu diperhatikan dalam program pemuliaan tanaman tembakau madura adalah:

1. **Produksi:** Kebutuhan tembakau madura untuk industri rokok keretek sangat tinggi dan terus meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, peningkatan produksi perlu dilakukan.
2. **Mutu:** Seperti tembakau lainnya, mutu tembakau madura adalah karakter penting di dalam program pemuliaan. Tembakau yang memiliki produksi tinggi tetapi memiliki mutu rendah menyebabkan tembakau sulit dipasarkan.
3. **Umur genjah:** Karakter ini penting untuk pergiliran tanaman yang disebabkan oleh keterbatasan air di Madura.
4. **Ketahanan terhadap kekeringan:** Mengingat sebagian besar pulau Madura beriklim kering dan sumber airnya terbatas, maka pemuliaan tanaman harus memperhatikan ketahanan tanaman terhadap kondisi kering.
5. **Ketahanan terhadap penyakit:** Varietas tahan dapat menghindarkan kerugian turunnya hasil dan mutu karena penyakit, dan menghemat biaya pengendalian.

## Metode pemuliaan

Semua metode pemuliaan untuk tanaman menyerbuk sendiri dapat digunakan pada perakitan varietas tembakau madura, yaitu:

1. Seleksi galur murni
2. Seleksi massa
3. Hibridisasi (Persilangan)
4. Kultur Anther

Pada perakitan varietas tembakau madura, metode 1 sampai 3 telah dilaksanakan, sedangkan metode 4 akan dilaksanakan pada tahap berikutnya.

## **1. Seleksi galur murni**

Seleksi galur murni adalah seleksi tanaman dari populasi homozigot heterogen. Seleksi ini ditujukan pada populasi sebelum hibridisasi, tetapi dapat juga untuk populasi bersegregasi (Syukur *et al.* 2015). Tahapan yang dilakukan pada seleksi galur murni sebagai berikut: (a) Menentukan populasi dasar untuk seleksi; (b) Memilih sejumlah besar individu dari populasi dasar tersebut; (c) Memperbanyak keturunan dari individu terpilih secara terpisah, masing-masing ditanam dalam barisan atau petakan; (d) Melakukan pengamatan keseragaman masing-masing galur; (e) Memilih sifat-sifat tertentu yang terbaik pada galur yang seragam; (f) Memperbanyak galur-galur yang terpilih; (g) Menyaring/memilih galur-galur yang memiliki potensi hasil dan mutu tinggi; dan (h) Menguji daya hasil dan mutu dalam percobaan berulang di beberapa lokasi selama beberapa musim.

Populasi dasar yang digunakan sebagai materi genetik pada awal kegiatan perakitan varietas adalah 29 kultivar lokal tembakau madura yang berasal dari hasil eksplorasi pada tahun 1984. Seleksi dimulai pada tahun 1985 di Desa Pordapor, Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep. Setiap kultivar lokal ditanam satu petak, masing-masing berisi 400-500 tanaman. Pengamatan meliputi keseragaman tanaman dan morfologi tanaman. Untuk menghindari kesalahan memilih, representasi petani dari berbagai tempat di Madura diundang untuk mengamati dan memilih bersama-sama. Berdasarkan pengamatan petani dapat diketahui bahwa 24 kultivar lokal tergolong jepon kenek (berdaun kecil) dan 5 lainnya jepon raja (berdaun besar).



Ketiga galur bersama populasi awal masing-masing diuji di tiga lokasi selama tiga tahun (1992, 1993, 1994). Dua galur yang terpilih dilepas dengan SK. Menteri Pertanian tahun 1997. Galur 13/2/109/A37 dilepas dengan nama Cangkring-95, dan galur 926/8 dilepas dengan nama PrancaK-95 (Gambar 11).

Foto: Sesanti Basuki



**Gambar 11.** Varietas PrancaK-95

## 2. Seleksi massa

Seleksi massa pada tanaman menyerbuk sendiri dilakukan pada populasi homozigot heterogen, umumnya kultivar lokal, atau varietas lokal yang tercampur. Seleksi dilakukan dengan cara membuang individu-individu yang tidak disukai (seleksi massa negatif) atau dengan cara memilih individu-individu terbaik untuk dikembangkan sebagai populasi baru (seleksi massa positif). Jika seleksi dilakukan terhadap karakter yang diinginkan (umumnya karakter kualitatif), maka disebut seleksi massa langsung, sedangkan jika seleksi dilakukan terhadap karakter yang berhubungan secara genetik (umumnya karakter kuantitatif) disebut seleksi massa tidak langsung.

Perbedaan antara seleksi massa dengan seleksi galur murni terletak pada jumlah genotipe baru yang dihasilkan. Pada seleksi massa, kultivar baru tersusun dari campuran berbagai genotipe unggul yang terpilih berdasarkan penampilan fenotipenya. Pengujian dilakukan untuk menilai apakah kultivar baru tersebut lebih baik dari populasi awalnya. Pada seleksi galur murni, seleksi antar galur dilakukan dari generasi ke generasi. Masing-masing galur ditanam secara terpisah dan dilakukan penilaian derajat homozigositas dalam galur. Galur yang unggul dipilih dan dikembangkan menjadi kultivar baru yang terdiri dari satu genotipe.

Untuk menghasilkan lebih banyak kultivar potensial, metode seleksi massa mempunyai beberapa keuntungan, antara lain:

- a. Daya adaptasi luas, sehingga dapat menyesuaikan terhadap lingkungan yang bervariasi;
- b. Hasilnya lebih stabil walaupun kondisi lingkungannya bervariasi;
- c. Lebih tahan terhadap kerusakan serangan patogen. Sebaliknya, beberapa kelemahan kultivar bergalur banyak antara lain:
- d. Seringkali kurang menarik dibanding kultivar yang seragam;
- e. Seringkali sulit memberi tanda pengenal diri yang sangat spesifik pada saat dilakukan sertifikasi benih;
- f. Kultivar dengan galur banyak umumnya mempunyai hasil lebih rendah dibanding hasil dari galur terbaik yang menyusun kultivar tersebut.

Metode seleksi massa pada perbaikan kultivar lokal tembakau madura, dilakukan oleh Balittas bekerja sama dengan PT PR Gudang Garam Kediri. Populasi dasar untuk seleksi adalah kultivar lokal yang berasal dari Desa Prancak Kecamatan Pasongsongan, Kabupaten Sumenep. Pada tahun 1987, benih kultivar lokal tersebut ditanam dengan populasi 10,000 tanaman di

Desa Peltong, Pamekasan. Seleksi massa positif dilakukan berdasarkan fenotipe tanaman dengan kriteria: daun berbentuk bulat telur, dan memiliki jumlah daun 14-16 lembar. Sekitar 30% tanaman terpilih, benihnya digunakan untuk petani binaan PT. Gudang Garam pada tahun 1988. Sementara itu, pada tahun yang sama dilakukan juga seleksi massa lanjutan, dan hanya dipilih 10%. Pada tahun ketiga dilakukan seleksi lanjutan, dan dipilih 2%, benih diperbanyak untuk petani binaan PT. Gudang Garam.

### 3. Hibridisasi (Persilangan)

Hibridisasi pada tanaman menyerbuk sendiri adalah persilangan antara tetua homozigot yang berbeda susunan genetiknya. Hibridisasi dilakukan untuk menghimpun sifat-sifat yang diinginkan dari tetua yang disilangkan ke dalam varietas *ideotipe* yang diinginkan oleh pemulia. Beberapa metode persilangan (Acquaah, 2007) yang umumnya dilakukan adalah:

- a. Silang tunggal (*single cross*): persilangan antara dua kultivar, diberi tanda A/B.
- b. Silang ganda (*double cross*): persilangan antara dua macam F1, diberi tanda AB/CD.
- c. Silang puncak (*top cross*) persilangan antara F1 dengan kultivar lain, diberi tanda AB/C.
- d. Silang baik (*back cross*): persilangan antara F1 dengan salah satu tetuanya, diberi tanda AB/A atau AB/B.
- e. Persilangan dialel (*diallel cross*): merupakan persilangan untuk memperoleh semua kombinasi persilangan antara beberapa galur murni.

Hibridisasi pada tembakau madura telah dilakukan antara varietas Prancak-95 dengan beberapa aksesori tembakau oriental dan semi-oriental. Tembakau oriental dan semi oriental digunakan sebagai tetua donor karena aromanya sangat baik dan jumlah daunnya banyak, antara 25-30 lembar, walaupun tembakau

oriental memiliki ukuran daun lebih kecil (Sficas 1985). Persilangan antara keduanya diharapkan menghasilkan keturunan dengan jumlah daun lebih banyak dan aroma lebih baik sehingga produktivitas dan mutunya lebih baik dari Prancak-95.

Seleksi terhadap generasi bersegregasi dilakukan dengan berbagai metode sesuai dengan tujuan pemuliaan, materi genetik yang digunakan, jumlah gen yang mengendalikan karakter yang diinginkan, serta daya waris (heritabilitas) gen yang mengendalikan karakter tersebut. Metode seleksi yang umum digunakan pada tanaman tembakau, antara lain:

- a. Metode silsilah (*pedigree*)
- b. Metode curah (*bulk*)
- c. Metode silang balik (*Back cross*)
- d. Vigor hibrida (*hybrid vigor*)

Ke empat metode seleksi tersebut digunakan berdasarkan pada banyaknya gen yang mengendalikan karakter yang ingin diperbaiki (Masheva *et al.* 2009). Untuk karakter yang dikendalikan oleh satu gen (*monogenic*) atau beberapa gen (*oligonic*), seleksi individu atau galur dapat dilakukan sejak generasi awal. Sedangkan apabila karakter yang diperbaiki dikendalikan oleh banyak gen (*polygenic*), maka pada generasi awal dilakukan seleksi curah (*bulk*). Seleksi individu atau galur baru dilakukan setelah tercapai tingkat homozigositas tinggi, yaitu pada generasi F5 atau F6. Dari keempat metode seleksi di atas, hanya dua metode seleksi yang digunakan pada perakitan varietas tembakau madura hasil hibridisasi, yaitu: a. Metode seleksi curah (*bulk*), dan b. Seleksi vigor hibrida (*hybrid vigor*).

#### **a. Metode seleksi curah**

Pewarisan gen yang mengendalikan beberapa sifat pada tembakau madura (Prancak-95) yang disilangkan dengan

tembakau oriental (*Ismir*) telah diteliti Samudin (1997). Jumlah dan ukuran daun dikendalikan secara kuantitatif. Menurut Allard (1999), sifat-sifat *polygenic* secara genetik maupun biologi sangat kompleks, biasanya mempunyai daya waris rendah. Seleksi terhadap sifat-sifat demikian sebaiknya dilakukan pada generasi lanjut, yaitu mulai F5-F6, sehingga metode seleksi yang sesuai adalah seleksi curah (*bulk*).



**Gambar 12.** A. Varietas Prancak N-1; B. Varietas Prancak N-2

Pada tahun 1994, Prancak-95 disilangkan dengan *Ismir* dan *Iwanovsko Seme*. Seleksi dilakukan dengan metode curah (*bulk*), karena sifat-sifat yang akan diperbaiki diwariskan secara poligenik. Mulai generasi F3 yang dipilih hanya individu tanaman yang mempunyai daun lebih dari 18 lembar. Masing-masing tanaman hanya dipelihara rata-rata 5 kapsul (buah). Benih dari semua tanaman terpilih dicampur. Sampai dengan generasi F5 seleksi alam diharapkan ikut berperan sehingga genotipe-genotipe inferior akan tersingkir sejak awal (Allard 1999). Hasil uji adaptasi pada genotipe genotipe hasil persilangan tersebut di tiga lokasi, menghasilkan 2 galur harapan, yaitu galur 93/2 dan galur 90/1. Kedua galur harapan tersebut, memiliki jumlah daun 15 – 18

lembar, dan masing masing memiliki kadar nikotin 23,8% dan 13,4% lebih rendah dari Prancak-95 (Suwarso *et al.* 2004). Pada tahun 2004, galur 93/2 dan galur 90/1 dilepas oleh menteri pertanian dengan nama Prancak N-1 dan Prancak N-2 (Gambar 12). Pada tahun 2013, hak kekayaan intelektual atas varietas Prancak N-1 dan Prancak N-2 berupa sertifikat perlindungan varietas tanaman, telah diterbitkan oleh Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian, Kementerian Pertanian.



**Gambar 13.** A. Varietas Prancak T1 Agribun; B. Varietas Prancak T2 Agribun

Kegiatan hibridisasi tembakau madura selanjutnya bertujuan untuk memperbaiki produktivitas dari varietas varietas yang telah dilepas dengan meningkatkan jumlah daun lebih dari 18 lembar. Pada tahun 2003, dilakukan persilangan antara Prancak-95, Prancak N-1, Prancak N-2 dengan tembakau semi-oriental (Erzegovina dan Yalomita 101). Seleksi dilakukan dengan metode curah yang dimodifikasi (Tabel 5), karena selain seleksi alam juga dilakukan seleksi artifisial terhadap kadar nikotin. Genotipa-genotipa yang secara morfologi tidak diinginkan dibuang. Dari enam kombinasi persilangan, tersisa dua kombinasi persilangan

yang dapat dilanjutkan, yaitu persilangan antara Prancak-95, Prancak N-2 dengan Erzegovina. Dari 200 individu pada generasi F5 dilakukan seleksi galur dengan kriteria: memperlihatkan penampilan morfologi seperti tembakau madura, kadar nikotin  $\leq 2,6\%$  dan jumlah daun  $\geq 18$  lembar. Uji daya hasil pendahuluan menghasilkan 9 galur potensial. Sembilan (9) galur potensial tersebut selanjutnya diuji di tiga lokasi: 1. Desa Laden, mewakili tipologi lahan sawah, ketinggian 25 m dpl; 2. Desa Por dapor, mewakili tipologi lahan tegal, ketinggian 50 m dpl; dan 3. Desa Lebbek, mewakili tipologi lahan tegal, ketinggian 320 m dpl. Uji multilokasi dilakukan selama dua musim tanam (2011 – 2012), dan menghasilkan 4 galur harapan, yaitu: galur 1/10 dan galur 5/7 (Gambar 13), yang sesuai untuk dikembangkan dilahan tegal; sedangkan galur 1/2 dan galur 1/14 (Gambar 14) sesuai untuk dikembangkan dilahan sawah (Basuki *et al.* 2015). Untuk selanjutnya galur galur harapan tersebut dilepas oleh menteri pertanian dengan nama Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, dan Prancak S2 Agribun (T=kesesuaian untuk lahan tegal, S=kesesuaian untuk lahan sawah). Hak kekayaan intelektual atas varietas Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, dan Prancak S2 Agribun, telah diterbitkan oleh Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian, Kementerian Pertanian pada tahun 2018.

**Tabel 5.** Bagan perakitan varietas unggul tembakau madura.

Tahun	Kegiatan	Jumlah genotipe	Hasil yang diperoleh
2003	Persilangan		Tembakau madura x tembakau semi-oriental
2004	Penyerbukan sendiri ( <i>selfing</i> )	200	F1
2005	Seleksi curah	2000	F2
2006	Seleksi curah	2000	F3
2007	Seleksi curah	2000	F4
2008	Seleksi individu	200	F5
2009	Seleksi galur	200	F6
2010	Uji Daya Hasil Pendahuluan	20	F7
2011	Uji Adaptasi	9	F8
2012	Uji Adaptasi	9	F9
2013	Uji Adaptasi	9	F10
2015	Perbanyak benih dan pelepasan varietas	4	F11

Sumber: Basuki (2017)



**Gambar 14.** A. Varietas Prancak S1 Agribun; B. Varietas Prancak S2 Agribun

## **b. Seleksi Vigor Hibrida**

Pada pemuliaan konvensional, untuk mendapatkan kultivar yang berasal dari galur murni memerlukan setidaknya 12 generasi. Bila pada generasi awal terdapat perbaikan sifat yang dapat dimanfaatkan, maka proses pemuliaan tanaman dapat dipercepat. Menurut Nienhuis and Sills (1992), terdapat efek heterosis pada F1 pada beberapa tanaman menyerbuk sendiri, antara lain tomat (Purwati 2009). Keberhasilan penggunaan varietas hibrida pada tanaman menyerbuk sendiri telah dimulai sejak 35 tahun yang lalu, yaitu ditunjukkan pada pengembangan jutaan hektar padi hibrida di China dan kapas hibrida di India (Virmani *et al.* 1982). Tembakau Deli di Medan dan tembakau vorstenlanden di Klaten juga merupakan varietas hibrida (Hartana 1997).

Vigor hibrida atau heterosis telah diteliti dan digunakan dalam program pemuliaan tembakau Virginia di Amerika (Wilkinson *et al.* 2000). Tembakau cerutu di Deli dan Klaten juga menggunakan hibrida F1, walaupun tujuannya bukan untuk meningkatkan produktivitas, tetapi untuk mendapatkan tanaman yang tahan

terhadap *Phytophthora nicotianae* var *nicotianae* dari salah satu tetuanya, yaitu Timor vorstenlanden.

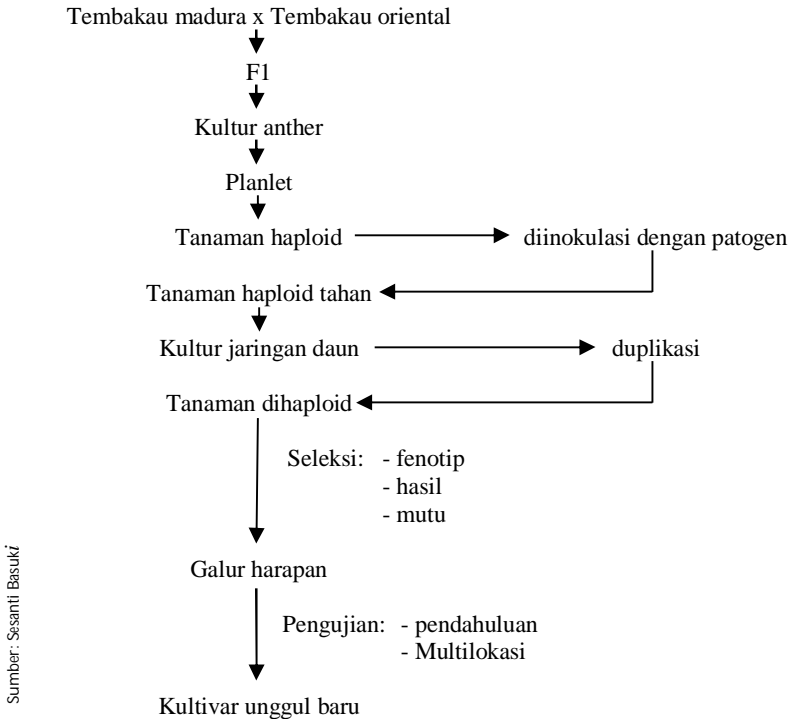
Dengan mengacu pada hasil-hasil di atas, pada tahun 1996 telah dilakukan observasi untuk mengetahui adanya heterosis pada F1 hasil persilangan antara tembakau madura dan oriental. Berdasarkan penilaian oleh tiga perwakilan industri rokok pengguna tembakau madura, mutu hibrida F1 lebih baik dibanding Prancak-95, terutama dalam hal aromanya. Salah satu tipe heterosis yang dihitung adalah heterosis standar, yaitu perbaikan yang diperoleh dari F1 dibandingkan dengan tetua standar atau tetua komersial yang digunakan, yaitu Prancak-95. Heterosis standar yang diperoleh untuk indeks mutu berkisar antara 30–40 % (Suwarso *et al.* 1999), sedangkan hasil rajangannya tidak berbeda.

Sebagai kelanjutannya, pada tahun 1997 dilakukan pengujian multilokasi beberapa hibrida F1 tembakau madura. Diperoleh dua galur harapan, yaitu galur PIS dan galur PXA yang memiliki indeks mutu (15 %) dan indeks tanaman (12 %) lebih tinggi dari Prancak-95, sedangkan kadar nikotin lebih rendah dari Prancak-95. Kedua galur tersebut juga mempunyai daya adaptasi yang luas (Suwarso *et al.* 2002).

#### **4. Kultur Anther**

Perbaikan ketahanan tembakau madura terhadap penyakit utama, untuk tahun mendatang, akan menggunakan teknik kultur anther. Planlet F1 hasil kultur anther yang diperoleh, dipelihara sampai menghasilkan tanaman haploid. Selanjutnya tanaman haploid diinokulasi dengan biakan murni patogen, antara lain *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae*. Tanaman yang tahan dilanjutkan dengan kultur jaringan, dan melalui teknik duplikasi akan diperoleh tanaman dihaploid yang homozigot dan tahan terhadap penyakit. Selanjutnya seleksi dilakukan untuk memilih

tanaman yang mempunyai fenotipe baik dan sesuai dengan selera pengguna, juga menghasilkan produktivitas dan mutu tinggi. Skema proses pemuliaan menggunakan kultur anther seperti pada Gambar 15.



**Gambar 15.** Perbaikan ketahanan tembakau madura terhadap patogen utama menggunakan teknik kultur anther

## VARIETAS-VARIETAS YANG TELAH DIHASILKAN

Seleksi galur murni pada kultivar lokal tembakau madura menghasilkan dua galur harapan, yaitu galur 13/2/109/A37, dan galur 926/8. Galur 13/2/109/A37 memiliki potensi hasil rajangan

yang tidak berbeda dengan populasi awalnya, akan tetapi indeks mutu meningkat 18%. Galur harapan ini telah dilepas menjadi varietas baru dengan nama Cangkring-95 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No: 732/Kpts/TP.420/7/97. Galur 926/8, memiliki potensi hasil rajangan 813 kg/ha, dan indeks mutu 83,47. Bila dibandingkan dengan populasi awalnya, hasil rajangan meningkat 20%, indeks mutu meningkat 17%. Galur harapan ini telah dilepas menjadi varietas unggul baru berdasarkan Surat Keputusan Menteri pertanian No. 731/Kpts/ TP.420/7/97 dengan nama Prancak-95.

Hibridisasi antara tembakau madura (Prancak-95) dengan tembakau oriental (Ismir), menghasilkan 2 galur harapan, yaitu galur 93/2 dan galur 90/1. Kedua galur harapan tersebut, memiliki jumlah daun 15 – 18 lembar, dan masing masing memiliki kadar nikotin 23,8% dan 13,4% lebih rendah dari Prancak-95. Galur 93/2 dan galur 90/1 dilepas oleh menteri pertanian dengan nama Prancak N-1 dan Prancak N-2 berdasarkan Surat Keputusan Menteri pertanian No. 320/Kpts/SR.120/5/2004 dan No. 321/Kpts/SR.120/5/2004. Hak perlindungan varietas tanaman pada kedua varietas ini, diterbitkan dengan nomor: 00197/PPVT/S/2013 (Prancak N-1) dan nomor: 00197/PPVT/ S/2013 (Prancak N-2).

Hibridisasi tahap II, yaitu persilangan antara tembakau madura (Prancak-95 dan Prancak N-2) dengan tembakau semi-oriental (Erzegovina), menghasilkan 4 galur harapan yang memiliki jumlah daun  $\geq 18$  lembar dan kadar nikotin  $\leq 2,6$  %. Ke empat galur harapan tersebut adalah: galur 1/10 dan galur 5/7, yang sesuai untuk dikembangkan dilahan tegal; galur 1/2 dan galur 1/14 sesuai untuk dikembangkan dilahan sawah. Galur 1/10 dan galur 5/7 dilepas oleh menteri pertanian dengan nama Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun (T=kesesuaian untuk lahan tegal) berdasarkan Surat Keputusan Menteri pertanian No. 446/Kpts/KB.120/7/2015 dan No. 447/Kpts/KB.120/ 7/2015. Sedangkan galur 1/2 dan galur 1/14 dilepas oleh menteri pertanian dengan nama Prancak S1

Agribun, dan Prancak S2 Agribun (S=kesesuaian untuk lahan sawah) berdasarkan Surat Keputusan Menteri pertanian No. 444/Kpts/KB.120/7/2015 dan No. 445/Kpts/KB.120/7/2015. Pada tahun 2018, telah diterbitkan Hak PVT oleh Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian, yaitu perlindungan varietas Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, dan Prancak S2 Agribun berdasarkan sertifikat, berturut-turut: No. 00420/PPVT/S/2018, No. 00421/PPVT/S/2018, No. 00422/PPVT/S/2018, No. 00423/PPVT/S/2018.

## Penutup

Perakitan varietas tembakau madura telah menghasilkan delapan (8) varietas hasil pemuliaan, yaitu: 1) varietas Cangkring-95 dan Prancak-95, yang merupakan hasil seleksi galur murni pada kultivar lokal tembakau madura; 2) varietas Prancak N-1 dan Prancak N-2, yang merupakan hasil hibridisasi antara tembakau madura (Prancak-95) dengan tembakau oriental (Ismir) untuk menurunkan kadar nikotin. Masing-masing varietas memiliki kadar nikotin lebih rendah dari Prancak-95; 3) varietas Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, dan Prancak S2 Agribun yang merupakan hasil persilangan antara tembakau madura (Prancak-95 dan Prancak N-2) dengan tembakau semi-oriental (Erzegovina) untuk meningkatkan produktivitas. Masing-masing varietas memiliki jumlah daun lebih dari 18 lembar.

Enam dari delapan varietas tersebut juga telah memperoleh hak perlindungan varietas tanaman, yaitu Prancak N-1, Prancak N-2,

Prancak S1 Agribun, Prancak S2 Agribun, Prancak T1 Agribun, and Prancak T2 Agribun. Berdasarkan sertifikat berturut-turut: No. 00197/PPVT/S/2013, No. 00197/ PPVT/S/2013, No. 00420/PPVT/S/2018, No. 00421/PPVT/S/2018, No. 00422/PPVT/S/2018, No. 00423/PPVT/S/2018.

## Daftar Pustaka

- Abdullah, B. 2008. Perakitan dan Pengembangan Varietas Tipe Baru. dalam: Daradjat, AA., A. Setyono, A.K. Makarim, dan A. Hasanudin (ed.). *Padi, Inovasi Teknologi dan Produksi*. Sukamandi: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Acquaah, G. 2007. *Principles of Plant Genetics and Breeding*. USA: Blackwell Publishing. 569 p.
- Akehurst, B.C. 1981. *Tobacco*. London: Longman Group, Ltd. 764 p.
- Allard, R.W. 1999. *Principles of Plant Breeding 2<sup>nd</sup> ed.* New York: Wiley.
- Baihaki, A. 2000. *Teknik Rancang dan Analisis Penelitian Pemuliaan*. Bandung: Universitas Padjadjaran. 85 hlm.
- Basuki, S. *et al.* 2015. "Pelepasan Galur-Galur Harapan 1/2, 1/10, 1/14, 5/7 Sebagai Varietas Unggul Tembakau Madura Berpotensi Produksi Tinggi". Naskah Usulan Pelepasan Varietas Tembakau Madura TA. 2015. Malang: Balittas. 28 hlm.

- Basuki, S. 2017. "Skema Perakitan Varietas Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, Prancak S2 Agribun". Naskah Permohonan Hak Perlindungan Varietas Tanaman TA. 2017. Malang: Balittas. 27 hlm.
- Boegie. 2010. "Tobacco Blending". Makalah pada *Training of Tobacco Blending* di Malang tanggal 22-23 Juli 2010. Jakarta: Adiguna Multi Media Ltd.
- de Jonge, H. 1989. *Madura Dalam Empat Zaman: Pedagang, Perkembangan Ekonomi, Dan Islam. Suatu Studi Antropologi Ekonomi*. Jakarta: PT. Gramedia. 316 hlm.
- Donald, C.M. 1968. The Breeding of Crops Ideotypes. dalam *Euphytica*, 17:385-403.
- Gilchrist, S.N. 1999. Oriental Tobacco. Dalam: DAVIS, D.L. and M.T. NIELSEN. (ed). *Tobacco, Production, Chemistry and Technology*. Cambridge (GB). Univ Pr. p. 154 – 163.
- Hartana, I. 1997. "Aspek-Aspek Penelitian Tembakau Cerutu di Indonesia". Makalah pada Bahan Diskusi Rencana Kerjasama Penelitian APPI dengan Balittas. 7 hlm.
- Masheva V., R. Todorova, and D. Dimanov. 2009. Mode of Gene Action of Some Traits in Inter-Varietal Crosses of Oriental Tobacco (*N. tabacum* L.). dalam *Genetics and Breeding*. 38 (3-4):129-134.
- Nienhuis, J. and G. Sills. 1992. The Potential of Hybrid Varieties in Self-Pollinating Vegetables. dalam Dattee Y., C. Dumas, A. Gallais (ed.). *Reproductive Biology and Plant Breeding*. p 387-396.

- Oldeman, L.R. 1975. "An Agroclimatic Map of Java". dalam *Contributions from the Central Institute for Agriculture Bogor-Indonesia*, No. 7. 1975.
- Poehlman, J.M. and D. Bothakur. 1997. *Breeding Asian Field Crops*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing Co.
- Purwati, E. 2009. Daya Hasil Tomat Hibrida (F1) di Dataran Medium. dalam *Jurnal Hortikultura*, 19(2):125-130.
- Samudin, S. 1997. "Kegiatan Gen, Pewarisan, Heritabilitas, dan Korelasi Beberapa Sifat Agronomi Hasil Persilangan Tembakau Prancak-95 dan Ismir". Tesis S2 pada Program Pascasarjana, Universitas Brawijaya, Malang.
- Sficas, A.G. 1985. "Factor Affecting Quality of Oriental Leaf Production". dalam *Coresta*, Drama-Greece, September 1-6, 1985.
- Suwarso, A. Herwati, A. Rachman, S.H. Isdijoso. 1999. "Evaluasi Hibrida Hasil Persilangan Tembakau Madura dan Oriental". dalam *Jurnal Littri*, 6:168-173.
- Suwarso, A. Herwati, F. Rochman. 2002. "Varietas Hibrida Harapan Tembakau Madura". dalam *Jurnal Littri*, 8(1): 27-31.
- Suwarso, A.S Murdiyati, A. Herwati, G. Dalmadiyo, J. Hartono, Slamet, dan K.A. Farid. 2004. Uji Multilokasi Galur Harapan Tembakau Madura. dalam *Jurnal Littri*, 10(2):74-82.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, dan Y. Rahmi. 2015. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Cibubur: Penebar Swadaya. 348 hlm.
- Virmani, S.S., R.C. Aquino, and G.B. Kush. 1982. "Heterosis Breeding in Rice (*O. sativa* L.)". dalam *Theoretical and Applied Genetics*, 63:373-380.

- Wernsman, E.A. 1993. "Transformation of Biotechnology Harvest: A Decade of Tobacco Research". dalam *Coresta*. October 9-14.
- Wilkinson C.A., T.D. Reed, C.S. Johnson, and J.J. Jones. 2000. "Flue-Cured Tobacco Variety Information for 2000". dalam *Virginia Cooperative Extension, Virginia Polytechnic Institute and State University*. 5 p.

# IKLIM DAN PENGELOLAAN AIR TEMBAKAU MADURA

**Roni Syaputra dan Supriyadi**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat  
Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152  
e-mail: roni.syaputra1709@gmail.com

## **Ringkasan**

*Tembakau madura memiliki karakteristik spesifik yaitu berdaun sedang, membutuhkan iklim kering, semi aromatik dan berumur sekitar 90 hari. Pada fase vegetatif sampai berbunga membutuhkan air tambahan dari hujan atau siraman ketika curah hujan rendah atau tidak ada hujan, sedangkan pada fase pembungaan sampai pemasakan daun dibutuhkan kondisi lingkungan yang kering. Daerah utama pengembangan berada di pulau Madura yang meliputi Kabupaten Pamekasan, Sumenep dan Sampang. Tipologi lahan untuk penanaman berupa lahan kering (tegal) yang berada pada daerah perbukitan dan sawah setelah tanaman padi. Iklim merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses fotosintesis dan sintesa senyawa alkaloid sehingga menentukan produktivitas dan mutu tembakau madura. Tulisan ini memberikan informasi tentang potensi iklim, zona musim tembakau madura, kebutuhan air dalam pengelolaan air untuk tembakau madura, pengaturan jadwal tanam berdasarkan zona musim, antisipasi dan adaptasi terhadap musim. Pengelolaan air dan pengaturan jadwal tanam yang tepat akan meningkatkan produktivitas dan mutu tembakau madura. Pada kondisi anomali iklim perlu tindakan antisipasi dan adaptasi sehingga tidak menurunkan produktivitas dan mutu tembakau madura.*

*Kata kunci: Iklim, pengelolaan air, tembakau madura, waktu tanam*

# Climate and Water Management for Madura Tobacco

## Summary

*Madura tobacco has specific characteristic i.e. medium leaf, need dry climate, semi aromatic and 90 days old. On vegetative phase until flowering, madura tobacco needs water supply from rainfall or irrigation, and on the other hand it need dry seasons from flowering until leaf mature. Madura tobacco is developed in Madura island mainly in Pamekasan, Sumenep and Sampang. Land typologies for tobacco planting are dry land at hilly area and rice land after harvest. Climate affects on photosynthesis and alkaloid synthesis process that effects madura tobacco productivity and quality. This paper gives information about climate potential, season zones, water requirement and management for madura tobacco, and tobacco planting schedule based on season zones, also season anticipation and adaptations. Water management and a suitable tobacco planting schedule will affect madura tobacco productivity and quality. Under climate anomalies, it is important to take an anticipation and adaptation measure, so that it will not decrease madura tobacco productivity and quality.*

*Keywords: Climate, water management, madura tobacco, planting schedule*

## Pendahuluan

Tembakau madura termasuk tembakau lokal Indonesia yang digunakan sebagai bahan baku dalam industri rokok keretek. Karakteristik spesifik tembakau madura adalah berdaun sedang, membutuhkan iklim kering, dan semi aromatik. Menurut Kuntoro-Boga-Andri *et al.* (2011) tembakau madura memiliki kualitas spesifik dan permintaan tembakau madura selalu meningkat. Untuk memenuhi permintaan dan kebutuhan industri tersebut dapat dilakukan melalui peningkatan produktivitas tembakau madura.

Salah satu faktor penentu dalam meningkatkan produktivitas tembakau madura adalah ketersediaan air, sehingga diperlukan ketersediaan air yang cukup berdasarkan fase kebutuhan air

tanaman tembakau. Fase kritis kebutuhan air pada tembakau madura adalah pada umur 0–60 hari (fase vegetatif sampai berbunga), sehingga membutuhkan air tambahan dari hujan atau siraman ketika curah hujan rendah atau tidak ada hujan. Sebaliknya, pada fase pembungaan sampai pemasakan daun (61-90 hari) dibutuhkan kondisi lingkungan yang kering untuk menghasilkan rajangan yang bermutu. Oleh karena itu, tembakau madura lebih berkembang di bagian Timur pulau Madura, Kabupaten Sumenep sampai ke bagian tengah pulau Madura, Kabupaten Pamekasan dan Kabupaten Sampang.

Daerah utama pengembangan tembakau madura berada di Kabupaten Pamekasan dan Sumenep. Dimana beberapa tahun terakhir mengalami perluasan daerah pengembangan ke Kabupaten Sampang. Tipologi lahan untuk penanaman tembakau madura berupa lahan kering (tegal) pada daerah perbukitan dan di sawah yang ditanami dengan tanaman tembakau setelah tanaman padi, jagung dan tanaman palawija lainnya.

Iklm merupakan salah satu faktor penentu produksi dan mutu tembakau madura. Faktor iklim yang mempengaruhi produksi dan mutu antara lain: curah hujan yang berhubungan dengan ketersediaan air tanah, suhu maksimum dan minimum, lama dan intensitas penyinaran matahari, kelembapan udara, penguapan (evaporasi), dan angin. Faktor iklim tersebut mempengaruhi proses fotosintesis dan sintesa senyawa alkaloid.

Tembakau adalah tanaman semusim asli tropis yang tumbuh mulai dari 60° lintang utara sampai 40° lintang selatan atau dari Utara (Swedia Tengah) sampai paling Selatan (Australia Selatan) (Tso 1990). Tembakau madura termasuk jenis tembakau yang dipanen dimusim kemarau (voor ogst/VO), sehingga ditanam langsung di lahan terbuka.

Tulisan ini mencakup pembahasan tentang: (1) kebutuhan air dalam budi daya tanaman tembakau madura, (2) potensi iklim dan

zona musim tembakau madura, (3) perencanaan waktu tanam, (4) antisipasi terhadap musim, dan (5) adaptasi terhadap musim. Sehingga diharapkan memberikan pemahaman yang bermanfaat dalam pengelolaan air, pengaturan jadwal tanam berdasarkan zona musim, antisipasi dan adaptasi terhadap musim dalam rangka meningkatkan produktivitas dan mutu tembakau madura.

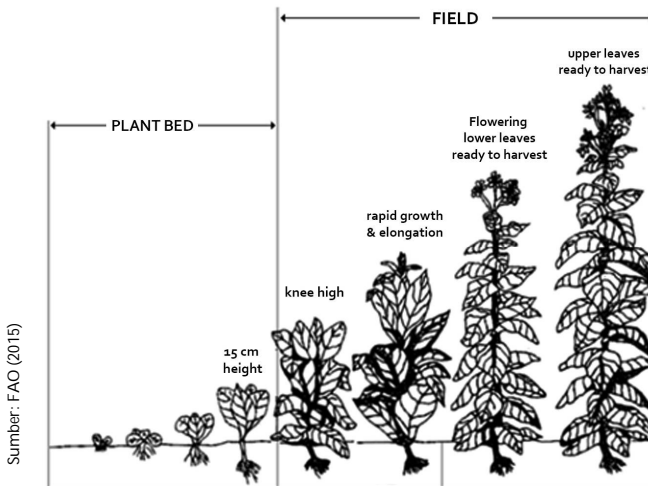
## **Kebutuhan Air dalam Budi Daya Tanaman Tembakau Madura**

Air berperan penting dalam menjaga keberlangsungan hidup tanaman tembakau. Fungsi air antara lain sebagai: (1) pelarut dan medium untuk reaksi kimia, (2) medium untuk transpor, zat terlarut organik dan anorganik, (3) medium yang memberikan turgor pada sel tanaman, (4) hidrasi dan netralisasi muatan pada molekul-molekul koloid, (5) bahan baku untuk fotosintesis, proses hidrolisis dan reaksi-reaksi kimia lainnya dalam tanaman, (6) transpirasi untuk mendinginkan permukaan tanaman (Gardner *et al.* 2008). Kadar air tanah optimum sangat diperlukan dalam pengolahan tanah, agar terbentuk struktur tanah yang paling baik (Dexter dan Birkas 2004). Apabila pengolahan tanah dilakukan pada kadar air tanah rendah, maka hasilnya dapat merusak struktur tanah, selain biaya dan energi yang digunakan tinggi, sebaliknya apabila tanah diolah dalam keadaan kadar air tinggi, hasil pengolahan tanah dapat berupa bongkah-bongkahan tanah yang besar (Erfandi dan Suganda 2006).

Setiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman tembakau (Gambar 16) membutuhkan air dalam jumlah yang berbeda. Menurut Ali (2010), kebutuhan air tanaman dapat dihitung dari data iklim dan tanaman. Kebutuhan air untuk diberikan ke tanaman selama musim tanam dihitung berdasarkan persamaan:

$$\text{Kebutuhan air tanaman (mm)} = ET_i = \sum_{t=0}^m (ET_{Ot} \times K_{ct})$$

Dimana  $E_t$  (mm) adalah evapotranspirasi tanaman selama 1 musim,  $t$  (hari) adalah lamanya waktu dalam tahapan pertumbuhan tanaman,  $m$  adalah jumlah hari kemasakan fisiologi mulai dari fase perkecambahan atau transplanting (*total effective crop growth period*),  $ET_0t$  (mm) adalah referensi evapotranspirasi tanaman, dan  $K_{ct}$  adalah koefisien tanaman.



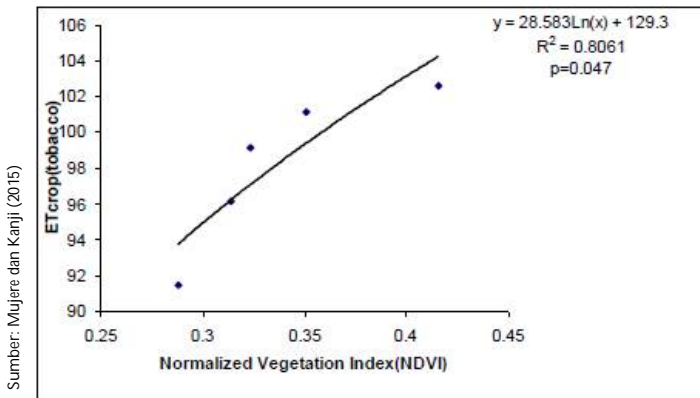
**Gambar 16.** Tahapan pertumbuhan dan perkembangan tanaman tembakau, yaitu fase perkecambahan (*initial*), fase pertunasan (*crop development*), fase pemanjangan batang/pertumbuhan cepat (*mid season*), dan fase pemasakan (*late season*)

Kebutuhan air untuk produksi tanaman tembakau yang maksimum ( $ET_m$ ) untuk semua jenis tembakau pada berbagai iklim dan panjang periode pertumbuhan adalah dari 400–600 mm (FAO 2015). Kebutuhan air untuk tembakau madura adalah 338,5–394 mm/musim tanam dengan periode maksimum kebutuhan air 50–70 hari setelah tanam, selanjutnya kebutuhan air berkurang (Tabel 6).

**Tabel 6.** Nilai koefisien tanaman (Kc) dan kebutuhan air pada tiap fase pertumbuhan dan perkembangan tembakau madura

No.	Umur tanaman (HST)	Fase perkembangan tanaman	Nilai koefisien tanaman (Kc)*	Kebutuhan air (mm/hari) **	Kebutuhan air tiap fase(mm/hari) ***
1	0-14	Perkecambahan ( <i>initial</i> )	0,3 -0,4	1,5-2,0	21 - 28
2	15-49	Pertunasan ( <i>crop development</i> )	0,7 – 0,8	3,5 - 4,0	122,5 – 140,0
3	50-70	Pemanjangan batang/pertumbuhan cepat ( <i>mid season</i> )	1,0 – 1,2	5,0 - 6,0	105 - 126
4	71-90	Pemasakan ( <i>late season</i> )	0,9 – 1,0	4,5 - 5,0	90 - 100
Total kebutuhan air					338,5 – 394,0

Sumber: \*FAO(2015); \*\*Sholeh dan Machfudz (1999) ; \*\*\*diolah dari: FAO (2015); Sholeh dan Machfudz (1999)



**Gambar 17.** Hubungan antara Evapotranspirasi tanaman tembakau (ET crop) dan perubahan indeks vegetasi (*Normalized Difference Vegetation Index = NDVI*)

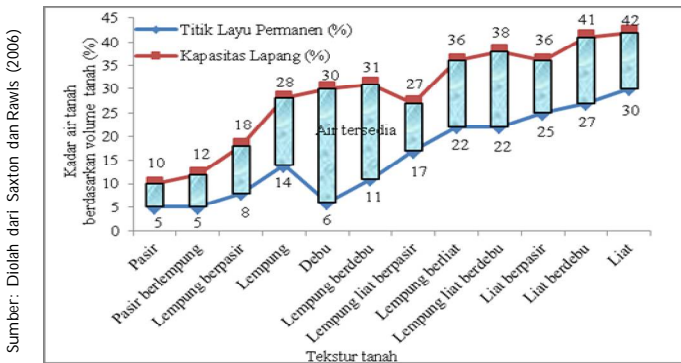
Peningkatan produksi biomassa tanaman tembakau selalu diikuti dengan peningkatan kebutuhan air (Mujere dan Kanji 2015) (Gambar 17). Hal ini menunjukkan bahwa untuk meningkatkan produksi tanaman, maka ketersediaan air tanah harus selalu terjaga sesuai kebutuhan tanaman. Penurunan kelembapan tanah hingga 40% dari kapasitas lapang menurunkan hasil rajangan kering dan kadar nikotin tembakau (Djumali dan Mulyaningsih

2014). Semakin meningkat fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman tembakau, maka kebutuhan air harian dan ketersediaan air tanah juga meningkat sampai memasuki fase pemasakan yang memerlukan periode kering sehingga mutu lebih baik. Kebutuhan air harian maksimum pada periode pemanjangan batang/pertumbuhan cepat (*mid season*), yaitu: 5-6 mm/hari (Tabel 6).

Untuk memenuhi kebutuhan air tanaman tembakau, dibutuhkan pengairan. Kebutuhan air tanaman dan kebutuhan air irigasi mempunyai perbedaan. Kebutuhan air tanaman hanya dipengaruhi oleh cuaca dan tanaman, sedangkan kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh faktor cuaca, tanaman, tanah, curah hujan, metode irigasi, dan kedalaman air tanah (Ali 2010). Faktor cuaca yang paling berpengaruh adalah penguapan air dari tanah (evaporasi). Daya pegang air tanah atau retensi air tanah berkorelasi dengan ketersediaan air tanah. Tanah dengan tekstur liat, retensi air tanahnya lebih besar dibanding pasir. Menurut Weil dan Brady (2017) kapasitas menahan air berdasarkan tekstur tanah secara berurutan mulai dari yang rendah sampai tinggi adalah: pasir lebih rendah dari debu, dan debu lebih rendah dari liat. Untuk meningkatkan ketersediaan air tanah salah satunya dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik ke tanah. Menurut Yang *et al.* (2014) bahan organik tanah secara langsung mempengaruhi retensi air pada tanah. Penambahan bahan organik berupa pupuk kandang sudah menjadi kebiasaan petani tembakau madura, sehingga membantu meningkatkan kemampuan tanah memegang air. Hasil penelitian Hudson (1994) melaporkan bahwa dengan peningkatan bahan organik tanah dari 0,5% menjadi 3% meningkatkan ketersediaan air tanah. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian Minasny dan Mcbratney (2017), peningkatan 1% bahan organik tanah meningkatkan ketersediaan air tanah, peningkatan yang tertinggi pada tanah bertekstur pasir, diikuti oleh tanah bertekstur lempung dan tanah bertekstur liat. Peningkatan daya pegang air tanah atau retensi air tanah pada

tanah yang bertekstur kasar seperti pasir lebih tinggi dibandingkan tanah bertekstur halus seperti liat jika ditambahkan bahan organik pada kadar yang sama (Rawls *et al.* 2003). Hal ini mengindikasikan besarnya pengaruh penambahan bahan organik terhadap retensi air tanah pada tanah bertekstur kasar seperti pasir dibandingkan tanah bertekstur halus seperti liat.

Air yang terkandung di tanah tidak semuanya tersedia untuk tanaman. Jumlah air maksimum yang tersedia untuk tanaman adalah selisih kandungan air pada kapasitas lapang dan titik layu permanen (Weil dan Brady 2017; Kurnia *et al.* 2006). Hubungan antara tekstur tanah dan ketersediaan air tanah disajikan pada Gambar 18 dan Tabel 7.



**Gambar 18.** Hubungan antara tekstur tanah dan kandungan air tanah pada kadar bahan organik tanah 2,5 %

Menurut Rachman *et al.* (1993) takaran penyiraman untuk tembakau madura yang ditanam di tegal dianjurkan adalah 0,50 l/tanaman tiap hari pada 1–20 HST, 2 l/tanaman tiap 2 hari pada 21–40 HST, 2 l/tanaman tiap hari pada 41–50 HST, 2 l/tanaman tiap 2 hari pada 51–54 HST, 2 l/tanaman tiap 3 hari pada 55–60 HST, setara dengan 174 mm air per musim tanam atau 58 l/tanaman/musim tanam dengan kondisi tanpa hujan selama

musim tembakau pada jarak tanam 0,75 m x 0,4 m. Selanjutnya, penyiraman untuk tembakau di sawah 0,5 l/tanaman dengan frekuensi pemberian sama dengan tembakau di lahan kering (*tegal*) (Rachman *et al.* 1999). Penggunaan air pada budi daya tembakau madura lebih efektif dan efisien karena air diaplikasikan dengan cara menyiram langsung per tanaman.

**Tabel 7.** Karakteristik air tanah berdasarkan tekstur tanah

Tekstur tanah (klasifikasi tekstur tanah USDA)	Kadar air pada kapasitas lapang	Kadar air pada titik layu permanen	Kadar air tersedia	Air yang siap untuk diuapkan	Total air yang bisa dievaporasikan
	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	mm	mm
Pasir	0,07–0,17	0,02–0,07	0,05–0,11	2–7	6–12
Pasir berlempung	0,11–0,19	0,03–0,10	0,06–0,12	4–8	9–4
Lempung berpasir	0,18–0,28	0,06–0,16	0,11–0,15	6–10	15–20
Lempung	0,20–0,30	0,07–0,17	0,13–0,18	8–10	16–22
Lempung berdebu	0,22–0,36	0,09–0,21	0,13–0,19	8–11	1–25
Debu	0,28–0,36	0,12–0,22	0,16–0,20	8–11	22–26
Lempung liat berdebu	0,30–0,37	0,17–0,24	0,13–0,18	8–11	22–27
Liat berdebu	0,30–0,42	0,17–0,29	0,13–0,19	8–12	22–28
Liat	0,32–0,40	0,20–0,24	0,12–0,20	8–12	22–29

Sumber: Allen *et al.* (1998)

## Potensi Iklim dan Zona Musim Tembakau Madura

Menurut BMKG (2017) zona musim (ZOM) merupakan daerah yang pos hujan rata-ratanya memiliki perbedaan yang jelas antara periode musim hujan dan musim kemarau, sebaliknya daerah yang tidak memiliki perbedaan yang jelas antara musim kemarau dan musim hujan disebut Non ZOM. Selanjutnya, luas ZOM tidak selalu sama dengan luas suatu wilayah administrasi pemerintahan, satu wilayah ZOM bisa terdiri dari beberapa kabupaten dan sebaliknya satu wilayah kabupaten bisa terdiri dari beberapa ZOM (BMKG 2017). Daerah pengembangan tembakau madura berada pada 6 ZOM yaitu: ZOM 197, ZOM 198, ZOM 199, ZOM 200, ZOM 201, dan ZOM 202 (Gambar 19).

Karakteristik normal musim kemarau berdasarkan data 30 tahunan (1981–2010) pada masing-masing ZOM daerah pengembangan tembakau madura memperlihatkan perbedaan periode musim kemarau, panjang musim kemarau dan curah

hujan. Daerah ZOM dan karakteristik ZOM wilayah pengembangan tembakau madura disajikan pada Tabel 8 dan Gambar 20.



Gambar 19. Peta Zona Musim di Provinsi Jawa Timur



Gambar 20. Peta normal awal musim kemarau 1981–2010 di Provinsi Jawa Timur

**Tabel 8.** Normal musim kemarau dan curah hujan periode tahun 1981–2010 di sentra tembakau madura

No. ZOM	Daerah/Kabupaten	Kecamatan/Sebagian Kecamatan	Rata-rata periode musim kemarau	Panjang musim (Dasarian)	Normal curah hujan (mm)
197	Sampang bagian barat dan selatan	Camplong, Torjun, Sampang, Kedungdung, Jrengik, dan Tembelangan	April II–Desember I	24	384–519
198	Sampang bagian tengah	Robatal dan Omben	April II–Nopember I	21	268–363
199	Pamekasan bagian selatan	Galis, Larangan, Palengaan, Pademawu, dan Tlanakan	April III–Desember I	23	273–370
200	Pamekasan bagian tengah, sumenep bagian barat	Pegantenan, Pakong, Waru, Guluk guluk, Rubaru, dan Pragaan	Mei I–Nopember II	20	245–331
201	Sampang, Pamekasan dan Sumenep bagian Utara	Ketapang, Sokobanah, Banyutes, Batu Marmar, Waru, Pakong, Ambunten, Pasongsongan, Batuputih, dan Dasuk	April II–Nopember II	22	275–372
202	Sumenep bagian tenggara dan Timur	Batang Batang, Dungkek, Gapura, Bluto, Lenteng, Manding, Kota Sumenep, Kalianget, dan Saronggi	April III–Nopember II	21	243–329

Sumber: BMKG (2017)

## Perencanaan Waktu Tanam

Untuk menentukan awal tanam tembakau madura dapat ditentukan melalui ketersediaan air tanah dan curah hujan. Perencanaan awal tanam tembakau madura berdasarkan analisis awal musim kemarau yang dikeluarkan oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Untuk Provinsi Jawa Timur bisa diakses melalui website BMKG stasiun klimatologi Malang di Karangploso: <http://karangploso.jatim.bmkg.go.id> atau melalui website BMKG pusat: <http://www.bmkg.go.id>.

Berdasarkan prakiraan musim kemarau 2017 di sentra tembakau madura (Tabel 9 dan Gambar 21), prakiraan musim kemarau tahun 2017 ada yang sama dengan normalnya, maju 1 dasarian dan mundur 1 dasarian, sehingga awal tanam tembakau

madura ada yang tetap, maju dan mundur sesuai dengan prakiraan awal musim kemarau tersebut.

**Tabel 9.** Prakiraan musim kemarau 2017 di sentra tembakau madura

No. ZOM	Prakiraan awal musim kemarau 2017	Normal awal musim hujan	Prakiraan perbandingan awal musim kemarau 2017 terhadap normalnya	Normal curah hujan (mm)	Prakiraan sifat hujan	Prakiraan curah hujan (mm)
197	April II	Desember II	Sama	384–519	Normal	301–400
198	April II	November II	Sama	268–363	Bawah normal	201–300
199	April II	Desember II	Maju 1 dasarian	325–440	Bawah normal	201–300
200	April III	November III	Maju 1 dasarian	291–393	Bawah normal	201–400
201	April III	November III	Mundur 1 dasarian	236–319	Atas normal	301–400
202	April III	November III	Sama	243–329	Normal	201–300

Sumber: BMKG (2017)



Sumber: BMKG (2017)

<p><b>PETA PRAKIRAAN AWAL MUSIM KEMARAU TAHUN 2017 ZONA MUSIM DI PROVINSI JAWA TIMUR</b></p>  <p><b>BMKG</b> STASIUN KLIMATOLOGI MALANG Jl. Zetaria No. 33 Karangploso Malang Telp. (0341) 464827, 461596, 461388. Fax. (0341) 464827 Website: <a href="http://kearungibkoz.jatim.bmkg.go.id">http://kearungibkoz.jatim.bmkg.go.id</a></p>	<p><b>KETERANGAN (LEGENDA):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>--- Batas Provinsi</li> <li>--- Batas Kabupaten</li> <li>--- Batas ZOM</li> </ul> <p><b>AWAL MUSIM KEMARAU :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>APR I</li> <li>APR II</li> <li>APR III</li> <li>MEI I</li> <li>MEI II</li> <li>JUN I</li> <li>JUN III</li> <li>JUL II</li> </ul>	 <p>Sumber Data:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peta Rupa Bumi BIG Skala 1 : 250.000</li> <li>2. Data Curah Hujan Bulanan Stasiun Klimatologi Mali</li> </ol>
---	---	---

**Gambar 21.** Peta prakiraan awal musim kemarau tahun 2017 di Provinsi Jawa Timur

Selain ditentukan faktor iklim, awal tanam juga ditentukan faktor kebijakan mulai buka dan tutupnya gudang. Penanaman terlalu akhir tidak dianjurkan karena akan merugikan petani tembakau madura secara ekonomi, sehingga informasi dari gudang sangat diperlukan oleh petani tembakau madura.

Penetapan waktu tanam pada musim normal berdasarkan data iklim tahun 1981-2010 disajikan pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Waktu awal tanam dan akhir tanam pada musim normal di sentra tembakau madura berdasarkan data iklim tahun 1981–2010

No. ZOM	Daerah/Kabupaten	Kecamatan/ sebagian Kecamatan	Awal Tanam (2 bulan atau 6 dasarian sebelum musim kemarau)	Akhir Tanam (10 dasarian sebelum musim hujan)
197	Sampang bagian barat dan selatan	Camplong, Torjun Sampang, Kedungdung, Jrengik, dan Tembelangan	Februari II	AgustusIII
198	Sampang bagian tengah	Robatal dan Omben	Februari II	Juli I
199	Pamekasan bagian selatan	Galis, Larangan Palengaan, Pademawu, dan Tlanakan	Februari III	Agustus III
200	Pamekasan bagian tengah, sumenep bagian barat	Pegantenan, Pakong, Waru Guluk guluk, Rubaru dan Pragaan	Maret I	Agustus I
201	Sampang, Pamekasan dan Sumenep bagian Utara	Ketapang Sokobanah, Banyutes, Batu Marmar, Waru, Pakong, Ambuntan, Pasongsongan, Batuputih, dan Dasuk.	Februari II	Agustus I
202	Sumenep bagian tenggara dan Timur	Batang Batang, Dungek, Gapura, Bluto, Lenteng, Manding, Kota Sumenep, Kalianget, dan Saronggi	Februari III	Agustus I

Sumber: BMKG (2017)

Tanaman tembakau merupakan tanaman yang toleran terhadap cekaman kekeringan, sehingga ditanam akhir musim hujan. Tanaman tembakau membutuhkan periode kering selama proses pemasakan daunnya, sehingga aroma tembakau meningkat oleh cekaman air pada fase akhir dari siklus tanaman tembakau (Kirkham 2014). Tanaman tembakau lebih tahan cekaman abiotik seperti panas dan kekeringan karena kemampuan tembakau menghasilkan prolin dan poliamin (Cvikrová *et al.* 2012; Cvikrová *et al.* 2013; Kasera dan Mohammed 2010; Kuznetsov dan Shevyakova 2010; Shi dan Chan 2014; Sun *et al.* 2014). Kombinasi antara cekaman kekeringan dan panas, yang mana tanaman tembakau diperlakukan cekaman kekeringan selama 10 hari, kemudian diperlakukan pada suhu tinggi 40°C selama 2 jam, meningkatkan kadar prolin pada daun bagian bawah (Cvikrová *et al.* 2013). Prolin berperan sebagai osmoregulator, agen pelindung bagi enzim-enzim sitoplasma dan enzim-enzim membran serta sebagai bahan simpanan untuk pertumbuhan setelah tanaman

mengalami cekaman kekeringan (Liang *et al.* 2013; Soepandi 2014). Selanjutnya, poliamin merupakan polikation organik yang mempunyai rantai hidrokarbon dan dua atau lebih kelompok asam amino utama (Takahashi dan Kakehi 2010), contohnya *putrescine*, *spermidine*, dan *spermine* (Sequera-Mutiozabal *et al.* 2016) yang berperan sebagai pengaturan potensial osmotik (*osmotic adjustment*) (Soepandi 2014).

Tanaman juga mampu menghasilkan fitohormon seperti auksin; IAA dan ABA, untuk menghadapi cekaman kekeringan (Wani *et al.* 2016; Nakashima dan Yamaguchi-Shinozaki 2010). Fitohormon ABA berperan mengurangi kehilangan air melalui mekanisme penutupan stomata (Soepandi 2014). Fitohormon ABA yang diproduksi pada akar tanaman yang mengalami cekaman kekeringan berperan sebagai sinyal kimia pada tajuk, sehingga mendorong penutupan stomata sebelum perubahan status air dalam daun terjadi, sehingga penggunaan air yang tersedia lebih efisien (Zong *et al.* 2016; Dar *et al.* 2017; Sarwat dan Tuteja 2017).

Selanjutnya didukung tanah di Madura yang banyak mengandung kapur sehingga meningkatkan ketahanan tanaman tembakau terhadap cekaman panas (Tan *et al.* 2011) dan kekeringan (Hu dan Schmidhalter 2005). Kalsium berperan sebagai pengatur sinyal, dimana *Ca*-dependent protein kinase (CPDKs) diinduksi ketika terjadi peningkatan konsentrasi  $Ca^{2+}$  menyebabkan penutupan stomata yang dimediasi oleh ABA (*ABA-mediated stomatal closure*) (Sarwat dan Tuteja 2017).

## **Antisipasi terhadap Musim Kemarau Basah**

Tanaman tembakau akan bernilai tinggi jika dibudidayakan pada musim kemarau (*dry season*) (Kirono *et al.* 2016). Cekaman kekeringan dapat meningkatkan kadar nikotin tanaman tembakau (Çakir dan Çebi 2010). Hasil penelitian Yang *et al.* (2016) menunjukkan suhu yang lebih tinggi dari 24°C ke 32°C dapat

meningkatkan secara nyata kadar senyawa alkaloid seperti nikotin, nornikotin, dan anatabin pada akar tanaman tembakau.

Fenomena anomali iklim di dunia juga berpengaruh terhadap iklim di Indonesia, termasuk area tembakau madura. Dampak perubahan iklim pada tanaman tembakau akan berpengaruh terhadap produktivitas, kuantitas dan kualitas ketersediaan produk tembakau menjadi rawan gagal (Herminingsih 2014). Tanaman tembakau akan mengalami kegagalan panen jika curah hujan tinggi pada saat musim tanam tembakau seperti yang pernah terjadi pada tahun 1989 di Madura (Rachman *et al.* 1993).

Banjir atau kelebihan air tanah akibat curah hujan yang tinggi dan drainase yang jelek menyebabkan pemadatan tanah (*soil compaction*), sehingga akar kekurangan oksigen (Parent *et al.* 2008). Kekurangan oksigen pada akar mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat, berkurangnya aktivitas fotosintesis, sehingga produksi tanaman menjadi rendah (Taiz dan Zeiger 2002). Selanjutnya kekurangan oksigen dapat menghambat translokasi karbohidrat (Parent *et al.* 2008). Kondisi kekurangan oksigen (anaerob) pada akar dapat mengurangi aktivitas metabolisme pada tanaman dan mengurangi translokasi fotoasimilat dari daun (*source*) ke akar (*sink*) dengan ditandai menurunnya kandungan gula (Dubey 2016).

Untuk menghadapi musim kemarau basah seperti yang pernah terjadi pada tahun 1989, 2010, dan 2016 perlu dilakukan berbagai upaya antisipasi. Adapun upaya antisipasi musim kemarau basah: (1) Guludan tinggi sejak awal tanam, minimal 25 cm; (2) Penambahan pupuk organik/kandang minimal 5 ton/ha, untuk mengurangi pemadatan tanah sehingga aerasi atau sirkulasi udara di daerah perakaran lebih baik; (3) Jarak tanam diperlebar, antisipasi daun tipis dan nikotin rendah; dan (4) Saluran drainase yang dalam sehingga air tidak tergenang.

## Adaptasi terhadap Musim Kemarau Basah

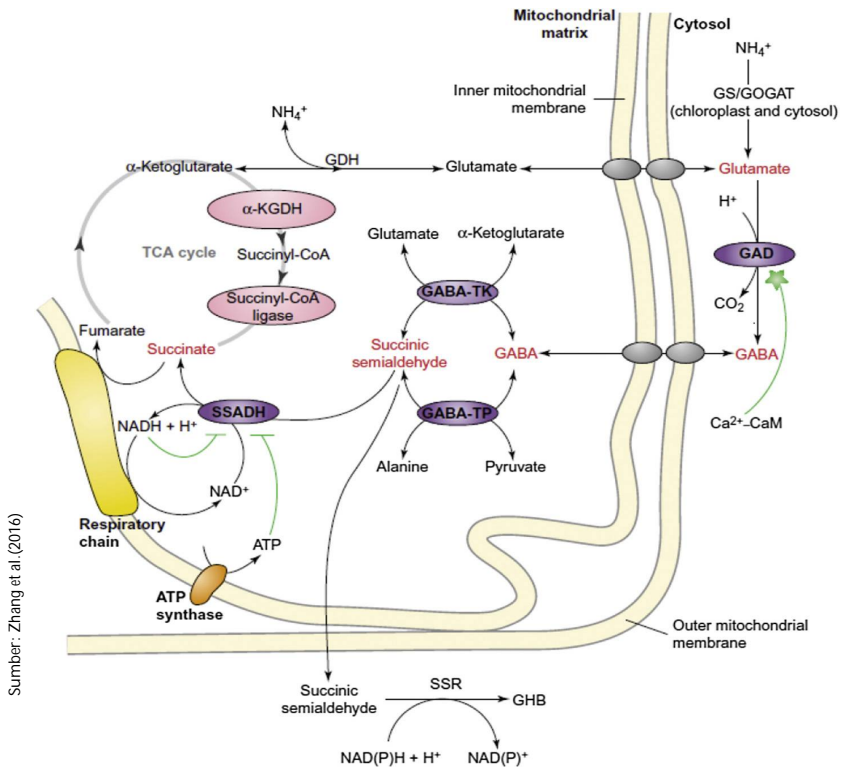
Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi genangan/kelebihan air adalah sebagai berikut:

1. Mengalirkan kelebihan air lewat saluran drainase atau memompa air ke luar dari lahan

Curah hujan yang tinggi menyebabkan aliran air tanah secara vertikal dan horizontal juga tinggi pori-pori makro dan mikro tanah terisi air, sehingga tanah jenuh dengan air. Kondisi seperti ini akan menyebabkan oksigen didalam tanah berkurang. Oleh karena itu, untuk mengurangi kelebihan air dilakukan dengan mengalirkan air lewat saluran drainase atau memompa air ke luar dari lahan.

2. Pengaplikasian *Gamma-aminobutyric acid* (GABA)

Kondisi akar yang jenuh air karena curah hujan tinggi menyebabkan sintesa nikotin terganggu. Padahal nikotin merupakan salah satu penentu mutu tembakau (Zhang *et al.* 2016). Hasil percobaan Zhang *et al.* (2016) pada tanaman tembakau umur 2 minggu yang diperlakukan dengan berbagai konsentrasi GABA (0 mM; 5 mM; 10 mM; dan 15 mM) memperlihatkan aplikasi GABA meningkatkan kandungan nikotin pada akar secara nyata dibandingkan kontrol, dengan perlakuan 5 mM GABA meningkatkan nikotin tertinggi. Hasil penelitian ini sangat berpotensi diuji adaptasikan pada tembakau madura ketika terjadi kemarau basah, sehingga mutu tembakau tetap terjaga. Mekanisme lintasan GABA disajikan pada Gambar 22.



Sumber: Zhang et al. (2016)

**Gambar 22.** Lintasan metabolisme Gamma aminobutyric acid (GABA) pada tanaman

Lintasan sintesa Glutamin/glutamat (GS/GOGAT) adalah hal yang mendasar dalam jalur asimilasi nitrogen termasuk glutamat dan asam amino pada tanaman. *Glutamat dehydrogenase* (GDH) adalah enzim yang berperan utama dalam katabolisme glutamat tetapi bisa juga berfungsi sebaliknya. Enzim yang berperan dalam memproduksi GABA terdiri dari tiga jenis enzim (ungu): (1) Glutamat dekarboksilase (GAD), (2) GABA Transaminase Ketoglutarat (GABA-TK), dan (3) GABA Transaminasepiruvat (GABA-TP). Glutamat dekarboksilase (GAD) adalah suatu enzim *cytosolic* (hijau) yang dikendalikan oleh *Ca<sup>2+</sup> peccalmodulin* (CaM) kompleks, yang mana katalisis dekarboksilasi glutamat bersifat

*irreversible* dalam memproduksi GABA. Selanjutnya, GABA dipindahkan ke dalam mitokondria, di dalam mitokondria, GABA diubah menjadi *Succinic semialdehyde* oleh GABA transaminase menggunakan  $\alpha$ -ketoglutarat (oleh GABA-TK) atau piruvat (oleh GABA-TP) sebagai akseptor asam amino. Suksinat semialdehid kemudian berkurang oleh *succinic semialdehyde dehydrogenase* (SSADH) untuk membentuk suksinat (*succinate*), yang memasuki siklus *tricarboxylic acid* (TCA) (Zhang *et al.* 2016).

Selanjutnya menurut hasil penelitian Zhang *et al.* (2016) ada 3 cara GABA meningkatkan biosintesa nikotin pada saat tanaman tembakau tergenang akibat banjir, yaitu: (1) cekaman banjir meningkatkan biosintesis GABA, (2) menekan aktivitas GAD dengan inhibitor GAD (MPA atau DTNB) (3) aplikasi langsung GABA *exogenous* yang ada di pasar, dapat menginduksi biosintesa nikotin. Menurut Eamarjharn *et al.* (2016) GABA *exogenous* dapat diproduksi dengan menggunakan beras polesan-1 yang diinkubasi selama 6 hari dengan menggunakan *buffer* fosfat pH 5,6 konsentrasi 80 mM yang dapat menghasilkan konsentrasi GABA 6,36 mM (7,71 mg/g dari beras).

## Penutup

Pemahaman mengenai potensi iklim dan zona musim tembakau madura, kebutuhan air dan pengelolaan air, pengaturan jadwal tanam berdasarkan zona musim,antisipasi dan adaptasi terhadap musim sangat dibutuhkan dalam rangka meningkatkan produktivitas dan mutu tembakau madura. Pengelolaan air dan pengaturan jadwal tanam yang tepat berpengaruh terhadap

produktivitas dan mutu tembakau madura. Pada kondisi anomali iklim terutama musim kemarau basah tindakan antisipasi dan adaptasi harus dilakukan untuk menghindari kegagalan panen tembakau madura.

## Daftar Pustaka

- Ali, M.H. 2010. *Fundamentals of Irrigation and on-farm Water Management*. Volume 1-Springer-Verlag New York. doi: 10.1007/978-1-4419-6335-2.
- Allen, R.G., L.S. Pereira, D.Raes, and M. Smith, 1998. *Crop Evapotranspiration (Guidelines for Computing Crop Water Requirements)*. FAO Irrigation and Drainage Paper 56, vol. 300. FAO, Rome. p. 300.
- BMKG. 2017. *Prakiraan Musim Kemarau Tahun 2017 Provinsi Jawa Timur*. Stasiun Klimatologi Malang. Tahun XXIV No. 195.
- Çakir, R. and U. Çebi. 2010. "The Effect of Irrigation Scheduling and Water Stress on the Maturity and Chemical Composition of Virginia Tobacco Leaf". dalam *Field Crops Research*, 119: 269–276. doi: 10.1016/j.fcr.201007.017
- Cvikrová, M., L. Gemperlová, J. Dobrá, O. Martincová, I.T. Prásil, J. Gubis, and R. Vanková, 2012. "Effect of heat stress on polyamine metabolism in proline-over-producing tobacco plants". dalam *Plant Science*, 182(1):49–58. doi: 10.1016/j.plantsci.2011.01.016.

- Cvikrová, M., L. Gemperlová, O. Martincová, and R. Vanková. 2013. "Effect of Drought and Combined Drought and Heat Stress on Polyamine Metabolism in Proline-Over-Producing Tobacco Plants". dalam *Plant Physiology and Biochemistry*, 73:7–15. doi:10.1016/j.plaphy.2013.08.005.
- Dar, N.A., I. Amin, W. Wani, S.A. Wani, A.B. Shikarib, S.H. Wani Khalid Z. Masoodi. 2017. "Abscisic Acid: A Key Regulator of Abiotic Stress Tolerance in Plants". dalam *Plant Gene*, 11:106–111. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plgene.2017.07.003>.
- Dexter, A.R. and M. Birkas. 2004. "Prediction of Soil Structures Produced by Tillage". dalam *Soil and Tillage Research*, 79:233–238. doi: 10.1016/j.still. 2004.07. 011.
- Djumali dan S. Mulyaningsih. 2014. "Pengaruh Kelembapan Tanah Terhadap Karakterisasi Agronomi, Hasil Rajangan Kering dan Nikotin Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.; *Solanaceae*) Temanggung pada Tiga Jenis Tanah". dalam *Berita Biologi*, 13 (1):1–11.
- Dubey, R.S. 2016. "Photosynthesis in Plants Under Stressful Conditions". dalam M. Pessaraki (editor), *Handbook of Photosynthesis 3<sup>rd</sup> edition*. CRC Press: pp: 629–649.
- Eamarjharn, A., C.Theerakulkait, and S.Thanachasai. 2016. "Effect of Incubation Time, Buffer Type and Concentration on Gamma-Aminobutyric Acid (GABA) Production Using Khao Dawk Mali 105 rice bran". dalam *Agriculture and Natural Resources*, 50 (1): 80–84. doi:10.1016/j.anres.2015.04.001.
- Erfandi, D. dan H. Suganda. 2006. "Penetapan Kadar Air Optimum Untuk Pengolahan Tanah". dalam U. Kurnia, F. Agus, A. Adimiharja, A. Dariah. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. BBLSDLP Balitbangtan Deptan. Hlm. 143–154.

- FAO.2015. "Crop Water Information: Tobacco". *Water Development and Management Unit Information Resources CD Roms*, dilihat 17 Februari 2017, <[http://www.fao.org/nr/water/cropinfo\\_tobacco.html](http://www.fao.org/nr/water/cropinfo_tobacco.html)>.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L. Mithchell. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya* Terjemahan H. Susilo dan Subiyanto. Jakarta: UI Press. 428 p.
- Herminingsih, H. 2014. "Hubungan Adaptasi Petanian terhadap Perubahan Iklim dengan Produktivitas Tembakau pada Lahan Sawah dan Tegal di Kabupaten Jember". dalam *JSEP*, 7(2):31–44.
- Hu, Y. and U. Schmidhalter. 2005. "Drought and Salinity: A Comparison of Their Effects on Mineral Nutrition of Plants". dalam *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 168(4):541–549. doi:10.1002/jpln.200420516.
- Hudson, B.D. 1994. "Soil Organic Matter and Available Water Capacity". dalam *Journal of Soil and Water Conservation*, 49(2):189–193.
- Kasera, P.K. and S. Mohammed. 2010. "Ecology of Inland Saline Plants". dalam K.G. Ramawat (eds.) *Desert Plants Biology and Biotechnology*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p. 299–321. doi: 10.1007/978-3-642-02550-1.
- Kirkham, M.B. 2014. *Principles of Soil and Plant Water Relations 2<sup>nd</sup> editions*. Academic Press, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, UK.p. 579. doi:10.1016/B978-0-12-420022-7.00001-X.
- Kirono, D.G.C., J.R.A. Butler, J.L. McGregor, A. Ripaldi, J. Katzfey, and K. Nguyen. 2016. "Historical and Future Seasonal Rainfall Variability in Nusa Tenggara Barat Province, Indonesia: Implications for the Agriculture and Water Sector". dalam *Climate Risk Management*, 12:45–58. doi:10.1016/j.crm. 2015.12.002.

- Kuntoro-Boga-Andri, P. Santosa and Z. Arifin. 2011. "An Empirical Study of Supply Chain and Intensification Program on Madura Tobacco Industry in East Java". dalam *International Journal of Agricultural Research*, 6 (1) 58-66. doi: 10.923/ijar.2011.58.66.
- Kurnia, U., N.L. Nurida, dan H. Kusnadi. 2006. "Penetapan retensi air tanah di lapangan". dalam U. Kurnia, F. Agus, A. Adimiharja, A. Dariah. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*, BBLSDLP Balitbangtan. Deptan. Hlm. 155–166.
- Kuznetsov, V.V. and N. I. Shevyakova. 2010. "Polyamines and Plant Adaptation to Saline Environments". dalam K.G. Ramawat (eds.) *Desert Plants Biology and Biotechnology*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 262–298. doi: 10.1007/978-3-642-02550-1.
- Liang, X., L. Zhang, S.K. Natarajan, and D. F. Becker. 2013. "Proline Mechanisms of Stress Survival". dalam *Antioxidants and Redox Signaling*, 19(9):998–1011. doi: 10.1089/ars.2012.5074.
- Minasny, B. and A.B. Mcbratney. 2017. "Limited Effect of Organic Matter on Soil Available Water Capacity". dalam *European Journal of Soil Science*, 69 (1) 39-47.[Online]. Available from: doi:10.1111/ejss.12475.
- Mujere, N. and R. Kanji. 2015. "Relationship Between Tobacco Crop Evapotranspiration and The Normalized Difference Vegetation Index". dalam *Journal of Agriculture and Crops*, 1(1): 9-14.
- Nakashima, K. and K. Yamaguchi-Shinozaki. 2010. dalam A. Pareek, S.K. Sopory, H.J. Bohnert, and Govindjee (eds.), *Abiotic Stress Adaptation in Plants: Physiological, Molecular and Genomic Foundation*, pp.199–216. Springer Science + Business Media B.V. doi:10.1007/978-90-481-3112-9\_10

- Parent, C., N. Capelli, A. Berger, M. Crevecoeur, and J.F. Dat. 2008. "An Overview of Plant Responses to Soil Water Logging". dalam *PlantStress*, 2:20–27.
- Rachman A., A.S. Murdiyati, dan Suwarso.1993. "Respon Tembakau Madura terhadap Perlakuan Penyiraman dan Pemupukan Nitrogen pada Tanah Tegal". dalam *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat*, (8)1:8–17.
- Rachman, A., Mahfudz, dan H. Istiana. 1999. "Teknik Budidaya Tembakau Madura". dalam *Monograf Balittas No.4. Tembakau Madura*. Malang: Balittas, Dephutbun, Balitbanghutbun, Puslitbangbun. hlm. 33–40.
- Rawls, W.J., Y.A. Pachepsky, J.C. Ritchiea, T.M. Sobecki, H. Bloodworth. 2003. "Effect of Soil Organic Carbon on Soil Water Retention". dalam *Geoderma* 116:61–76.doi:10.1016/S0016-7061(03)00094-6.
- Sarwat, M. and N. Tuteja. 2017. "Hormonal Signaling to Control Stomatal Movement during Drought Stress". dalam *Plant Gene*, 11:143–153. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.plgene.2017.07.007>>
- Saxton, K.E. and W.J. Rawls. 2006. "Soil Water Characteristic Estimates by Texture and Organic Matter for Hydrologic Solutions". dalam *Soil Science Society of America Journal*, 70:1569–1578. doi:10.2136/sssaj2005.0117.
- Sequera-Mutiozabal, M., A.F. Tiburcio, and R. Alcázar. 2016. "Drought Stress Tolerance in Relation to Polyamine Metabolism in Plants". dalam M.A. Hossain, S.H. Wani, S. Bhattacharjee, D.J. Burrirt, Lam-Son P. Tran (eds.), *Drought Stress Tolerance in Plants, Vol 1*, Springer International Publishing Switzerland.p. 267–286.doi: 10.1007/978-3-319-28899-4\_11.

- Shi, T. and Z. Chan. 2014. "Improvement of Plant Abiotic Stress Tolerance Through Modulation Of The Polyamine Pathway". dalam *Journal of Integrative Plant Biology*, 56(2):114–121.
- Sholeh, M. dan Mahfudz. 1999. "Sifat Iklim dan Penentuan Waktu Tanam Tembakau Madura". dalam *Monograf Balittas No.4. Tembakau Madura*. Dephutbun, Balitbanghutbun, Puslitbangbun. Balittas. pp. 19–23.
- Soepandie, D. 2014. *Fisiologi Adaptasi Tanaman Terhadap Cekaman Abiotik pada Agroekosistem Tropika*. Bogor: IPB Press. 228 p.
- Sun, P., X. Zhu, X. Huang, and J.H. Liu. 2014. "Overexpression of a Stress-responsive MYB Transcription Factor of *Poncirus Trifoliata* Confers Enhanced Dehydration Tolerance and Increases Polyamine Biosynthesis". dalam *Plant Physiology and Biochemistry*, 78:71–79. doi:10.1016/j.plaphy.2014.02.022.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2002. *Plant Physiology*, 3<sup>rd</sup> ed. Sunderland, MA 01375 USA: Sinauer Associates, Inc. 623 p.
- Takahashi, T. and J. Kakehi. 2010. "Polyamines: Ubiquitous Polycations with Unique Roles in Growth and Stress Responses". dalam *Annals of Botany*, 105:1–6. doi:10.1093/aob/mcp259.
- Tan, W., Meng, Q. Wei, Brestic, M., Olsovska, K. and Yang, X. 2011. "Photosynthesis is Improved by Exogenous Calcium in Heat-Stressed Tobacco Plants". dalam *Journal of Plant Physiology*, 168(17):2063–2071. doi: 10.1016/j.jplph.2011.06.009.
- Tso, T.C. 1990. *Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant*. Beltsville, Maryland, USA: IDEALS, Inc. 787 p.

- Wani, S.H., V.Kumar, V.Shriram, and S.K. Sah, 2016. "Phytohormones and Their Metabolic Engineering for Abiotic Stress Tolerance in Crop Plants". dalam *The Crop Journal*, 4 (3):1–15. doi:10.1016/j.cj.2016.01.010.
- Weil, R.R. and N.C. Brady. 2017. *The Nature and Properties of Soils*, Fifteenth Edition. USA: Pearson Education, Inc. 1104 p.
- Yang, F., G.L. Zhang, J.L. Yang, D.C. Li, Y.G. Zhao, F. Liu, R.M. Yang. 2014. "Organic Matter Controls of Soil Water Retention in an Alpine Grassland and Its Significance for Hydrological Processes". dalam *Journal of Hydrology*, 519:3086–3093. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.10.054>.
- Yang, L., J.Li, J.Ji, P.Li, L.Yu, E.F. Abd-Allah, Y. Luo, L. Hu and X. Hu .2016. "High Temperature Induces Expression of Tobacco Transcription Factor NtMYC2a to Regulate Nicotine and JA Biosynthesis". dalam *Frontiers in Physiology*, 7:1–13. doi:10.3389/fphys.2016.00465.
- Zhang, X., H. M. Lin, H. Hu, X. Hu and L. Hu. 2016. "Gamma-Aminobutyric Acid Mediates Nicotine Biosynthesis in Tobacco Under Flooding Stress". dalam *Plant Diversity*, 38(1):53–58. doi:10.1016/j.pld.2016.05.004.
- Zong, W., N. Tang, J. Yang, L. Peng, S. Ma, Y. Xu, G. Li, and L. Xiong. 2016. "Feedback Regulation of ABA Signaling and Biosynthesis by a ZIP Transcription Factor Targets Drought-Resistance-Related Genes". dalam *Plant Physiology*, 171: 2810–2825. <[www.plantphysiol.org/cgi/doi/10.1104/pp.16.00469](http://www.plantphysiol.org/cgi/doi/10.1104/pp.16.00469)> [Downloaded on August 31, 2017].

## PEMBIBITAN TEMBAKAU MADURA

**Aprilia Ridhawati dan Sri Adikadarsih**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152

email : ridaalia17@gmail.com

### Ringkasan

*Tembakau madura merupakan tembakau aromatik yang digunakan sebagai campuran (blend) pada hampir semua rokok kretek. Penanaman tembakau madura cenderung meningkat dari tahun ke tahun, namun produksinya justru semakin menurun. Hal ini kemungkinan disebabkan petani tembakau di Madura tidak mengikuti teknik budi daya tanaman tembakau yang dianjurkan atau petani mengalokasikan input di bawah kondisi optimum, populasi tanaman tembakau yang dibudidayakan masih heterogen, sistem penangkaran benih yang belum standar, perdagangan bibit yang belum dibina dan belum adanya pengawasan peredaran benih yang masuk dari luar pulau Madura, gangguan cuaca, curah hujan yang tinggi, fluktuasi harga dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tembakau dengan penyediaan bibit yang berkualitas baik dan seragam. Tulisan ini membahas faktor-faktor yang mendukung keberhasilan dalam pesemaian.*

*Kata kunci : Tembakau madura, bibit, pesemaian*

## Madura Tobacco Nursery

### Summary

*Madura tobacco is an aromatic tobacco used in cigarettes blend. Although madura tobacco cultivation tend to increase, however its production actually decreases. This is probably because farmers do not follow the recommended tobacco cultivation techniques or farmers only allocated low inputs for tobacco cultivation, the population planted are heterogeneous, the breeding (multiplication) system that was not up to standard, undeveloped seed trading system, no strict regulation imposed for seedling coming from outside Madura, weather problem, high rainfall, price fluctuation, and disease and pest problems. A quality seed is thus important for high productivity of madura tobacco. This paper explains factors that effects the success for production of madura tobacco seedling nursery.*

*Keyword: Madura tobacco, seeds, seedling nursery*

## **Pendahuluan**

Tembakau (*Nicotiana* spp. L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi (Darwanto 2013; Fauziyah *et al.* 2013), sumber devisa dan sumber pendapatan usaha tani (Heriyanto 2000). Jawa Timur merupakan provinsi penghasil tembakau terbesar di Indonesia, salah satu daerah yang penduduknya banyak membudidayakan tanaman tembakau adalah Madura, khususnya Kabupaten Sampang, Pamekasan dan Sumenep (Hasan dan Darwanto 2010).

Tembakau madura dikenal sebagai tembakau aromatik sehingga digunakan sebagai bahan baku utama dalam membentuk dan menentukan aroma yang menjadi ciri khas rokok keretek (Istiana 2003; Santoso 2004). Hampir semua rokok keretek menggunakan tembakau madura sebagai campuran (*blend*) (Hasan dan Darwanto 2010). Penggunaan tembakau madura sebagai bahan campuran komposisinya berkisar antara 14-22% (Suwarso *et al.* 1999).

Hasil produksi tembakau madura banyak dibeli oleh pabrik rokok keretek di Jawa Timur dan Jawa Tengah (Suwarso *et al.* 1999). Tembakau madura memiliki dua peran yang sangat penting untuk perekonomian mikro (rumah tangga) dan makro (wilayah) (Fauziyah 2010), berdasar analisis usaha tani, tembakau menyumbang kurang lebih 60–80% pendapatan petani Madura (Anonim 2007), dan penanaman tembakau madura meningkat dari tahun ke tahun.

Peningkatan areal penanaman tembakau madura tidak diikuti dengan peningkatan produktivitasnya bahkan ada kecenderungan mengalami penurunan (Heriyanto 2000). Pada tahun 2002 tingkat produktivitas tembakau sebesar 0,659 ton/ha turun menjadi 0,518 ton/ha pada tahun 2008 (Disbun Kab. Pamekasan 2008).

Penurunan produksi tersebut kemungkinan terjadi karena petani tembakau di Madura tidak mengikuti teknik budi daya tanaman tembakau yang dianjurkan atau petani mengaplikasikan input di bawah kondisi optimum (Fauziah *et al.* 2013), populasi tanaman tembakau yang dibudidayakan masih heterogen, sistem penangkaran benih yang belum standar, perdagangan bibit yang belum dibina dan belum adanya pengawasan peredaran benih yang masuk dari luar pulau Madura (Suwarso *et al.* 1999), gangguan cuaca, curah hujan yang tinggi, fluktuasi harga dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Heriyanto 2000) juga merupakan faktor yang mempengaruhi produktivitas tembakau.

Upaya yang diperlukan untuk meningkatkan mutu tembakau rakyat antara lain adalah dengan peningkatan indek tanaman tembakau (ITT) (Arsyadmunir *et al.* 2011), memperbaiki jenis/varietas yang ditanam petani, memperbaiki teknik budi daya, mencegah perluasan area ke lahan yang kurang sesuai, mencegah pemalsuan/pencampuran tembakau, mencegah peningkatan kandungan CI daun, dan memperbaiki teknik pengolahan tembakau rajangan (Murdiyati *et al.* 2007). Dalam makalah ini lebih lanjut akan diuraikan mengenai pembibitan tembakau khususnya di Madura.

Penggunaan bibit yang baik, sehat dan bersertifikat dapat meningkatkan produktivitas tembakau (Fauziah *et al.* 2013), karena bibit merupakan sarana produksi dengan sifat genetik dan morfologis yang berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi tanaman. Bibit yang kuat, sehat dan seragam merupakan syarat pertumbuhan tanaman yang optimal (Santoso 2004). Dalam penyediaan bibit berkualitas, Balittas telah menghasilkan tembakau madura rendah nikotin yakni Prancak-95 (Suwarso *et al.* 1999), Prancak N-1 dan N-2 yang mendapat respon positif pabrikan rokok (Suwarso *et al.* 2005). Penyediaan bibit yang

berkualitas baik bisa didapatkan jika faktor-faktor yang mendukung keberhasilan dalam pesemaian dipenuhi.

## **Pesemaian**

### **Penentuan sumber benih**

Pada umumnya semua tanaman dapat ditanam langsung ke lapang dari sumber benihnya, namun pada tanaman tembakau, benih perlu disemaikan terlebih dahulu sebelum ditanam di lapang. Ukuran benih yang kecil dengan diameter 150-560  $\mu$  dan berat benih  $50 \pm 80$  mg/1000 benih atau setiap gram mengandung  $\pm 13.000$  butir benih (Rachman *et al.* 1999) serta kerentanan bibit tembakau pada cuaca, juga serangan OPT pada fase awal pertumbuhan merupakan alasan penting dilakukan pembibitan pada tanaman tembakau.

Pembibitan dilakukan dengan tujuan untuk menyediakan bahan tanaman yang sehat, dan seragam sehingga tanaman lebih mudah beradaptasi di lapang dan diharapkan dapat menghasilkan produksi yang tinggi (Clarke 2001; Hartley *et al.* 2001). Keunggulan tanaman yang disemaikan terlebih dahulu antara lain adalah pertumbuhan tanaman lebih optimal karena pemberian unsur hara yang lengkap, pemeliharaan yang optimal, pengendalian terhadap serangan OPT lebih intensif, tanaman akan mudah beradaptasi di lapang, dan menjamin ketersediaan bahan sulam (Rauw *et al.* 2014).

Kriteria benih yang bermutu dan baik dijadikan bahan tanam oleh penangkar adalah memiliki kemurnian tinggi, tidak tercampur dengan bahan asing, benih rusak, biji gulma dan tanaman lain (Santika dan Aliawati 2007), selain itu, bentuk, ukuran berat dan warna seragam; daya kecambah di atas 80%; memiliki kemampuan tinggi untuk ditransplanting ke lapang serta bebas hama dan penyakit (sehat).

Menurut SNI benih tembakau (2006), terdapat tiga kelas benih tembakau yakni benih penjenis (BS), yakni benih yang diproduksi oleh dan dibawah pengawasan penyelenggara pemulia tanaman; benih dasar (BD) yakni hasil perbanyakan dari benih penjenis (BS) yang diproduksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku, sehingga keaslian varietas dapat dipertahankan; benih sebar (BR) yakni benih hasil perbanyakan dari benih penjenis (BS) atau benih dasar (BD) yang diproduksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku, sehingga keaslian varietas dapat dipertahankan

Benih sebar paling sesuai untuk dipergunakan sebagai sumber penangkaran benih untuk berikutnya atau untuk pertanaman produksi maksimal satu generasi (SNI Benih Tembakau, 2006). Di samping kemurnian benih, varietas yang akan dibudidayakan juga harus diperhatikan dalam penentuan sumber benih. Varietas tersebut hendaknya bermutu tinggi, sesuai dengan tipe tembakau dan lokasi penanaman di sawah atau tanah tegal. Selain itu varietas tersebut banyak diminati konsumen terutama pabrik rokok sehingga akan meningkatkan nilai ekonomi. Menurut Kabranova *et al.* (2009), penyediaan benih yang sehat dari hasil pesemaian merupakan langkah awal untuk mendapatkan tembakau dengan produksi dan kualitas tinggi.

## **Pemilihan Lahan**

Pemilihan lahan untuk pesemaian sangat penting untuk menghasilkan bibit yang sehat, kuat dan seragam. Syarat lahan pesemaian yaitu berdekatan dengan lahan penanaman (lokasi mudah dijangkau), terbuka sehingga cukup sinar matahari, subur, dekat sumber air, drainase baik, bebas dari gulma dan tanaman lain yang dapat menjadi inang Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) serta bukan bekas tanaman tembakau (SNI Benih Tembakau 2006). Hal tersebut untuk menghindari terjadinya kontaminasi

dari sisa biji tanaman tembakau musim lalu serta timbulnya penyakit yang sama dengan pertanaman sebelumnya.

Penetapan waktu semai (tabur benih) yang tepat harus mempertimbangkan umur bibit di pesemaian dan kesiapan lahan di lapang. Pada umumnya bibit tembakau ditanam pada 35–45 hari setelah benih disemaikan. Hal ini berkaitan dengan umur panen benih tembakau. Biasanya kapsul benih tembakau dipanen pada umur sekitar 90–100 hari setelah tanam di lapang atau 125–145 hari setelah disemaikan, sehingga pada fase pengisian benih, pemasakan, panen dan prosesing benih harus pada musim kemarau (Purdyaningsih 2012).

Foto: Anik Herwati



**Gambar 23.** Lokasi pembibitan tembakau madura

## **Pengolahan Tanah dan Pembuatan Bedengan**

Pengolahan lahan pesemaian diawali dengan pembuangan sisa-sisa tanaman sebelumnya. Selanjutnya lahan diolah menggunakan bajak atau cangkul. Lahan dibiarkan 1–2 minggu supaya kering dan mengurangi keasaman tanah, kemudian dibentuk bedengan membujur utara-selatan dengan ukuran lebar 1 m, tinggi 20–25 cm, panjang 5–10 m dan jarak antara bedengan 1–1,5 m.



**Gambar 24.** Pengolahan lahan pesemaian dengan bajak sapi



**Gambar 25.** Bedengan untuk lahan pesemaian

Pada sekeliling bedengan dibuat saluran drainase dengan ukuran lebar 25 cm dan kedalaman 40 cm. Selanjutnya tanah permukaan bedengan digemburkan sampai teksturnya remah. Pemberian pupuk dasar berupa pupuk kandang dan NPK masing-masing dengan dosis 50 kg untuk bedengan berukuran 1 m x 10 m. Pupuk tersebut disebar merata dan diaduk dengan tanah memakai cangkul satu minggu sebelum menabur benih. Namun umumnya masyarakat Madura tidak memberikan pupuk dasar pada bedengan yang telah mereka buat. Padahal aplikasi pupuk dasar ini sangat penting dilakukan untuk memperoleh bibit yang berkualitas.

Disinfeksi tanah bedengan juga sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya serangan penyakit pada benih tembakau yang sedang tumbuh di pesemaian. Cara disinfeksi tanah bedengan tembakau yaitu menggunakan insektisida dan nematisida berbahan aktif *Karbofuran* 3% dengan dosis 5 gram diaplikasikan bersamaan dengan pemberian pupuk dasar dengan cara yang sama (Ali dan Hariyadi 2018).

## Penaburan Benih

Terdapat dua cara penaburan benih tembakau, yaitu penaburan dengan cara kering dan cara basah. Penaburan dengan cara kering dimulai dengan mencampur benih dengan pasir halus atau abu kering dan diaduk hingga rata. Setelah itu benih ditabur merata di atas bedengan kemudian disiram dengan air. Penaburan dengan cara basah, yakni benih yang akan ditabur dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian diberi air hangat secukupnya dan diperam selama 3-4 hari. Setelah benih kelihatan pecah (muncul calon kecambah berwarna putih), dimasukkan ke dalam gembor yang berisi air. Benih dalam gembor diaduk kemudian disiramkan secara merata di atas bedengan. Benih tembakau dapat berkecambah optimum pada suhu 18-23°C dan mulai berkecambah antara 7-12 hari setelah ditabur (Clarke *et al.* 2001).

Foto: Anik Herwati



**Gambar 26.** Benih siap tabur yang ditabur dengan cara basah

Hal penting yang harus diperhatikan dalam penaburan benih adalah masalah kerapatan bibit di pesemaian. Bibit yang terlalu rapat sangat rentan terhadap serangan penyakit lanas dan bibit yang dihasilkan kurang berkualitas. Untuk itu jumlah benih yang disemaikan di bedengan sekitar 0,1–0,3 gram/m<sup>2</sup>.

Foto: Anik Hervati



**Gambar 27.** Penaburan benih tembakau di bedengan



**Gambar 28.** Bedengan yang telah ditaburi benih tembakau ditutup dengan jerami

## Pemeliharaan Pesemaian

Pemeliharaan pesemaian meliputi penyiraman, penyiangan, penjarangan, pengendalian hama dan penyakit serta *clipping*. Pemeliharaan secara intensif dilakukan agar benih tembakau yang telah ditabur bisa tumbuh dengan baik dan sehat. Penyiraman dilakukan dengan gembor sebanyak tiga kali sehari yaitu pagi, siang dan sore, selama 7–14 hari pertama. Selanjutnya penyiraman dikurangi menurut kebutuhan (1–2 kali sehari).

Foto: Anik Hervati



**Gambar 29.** Penyiraman benih tembakau dengan menggunakan gembor

Penyiraman tidak boleh terlalu banyak dan tidak boleh terlalu sedikit, disesuaikan dengan kondisi tanaman. Pada saat benih ditanam di pesemaian kemudian dilakukan penyiraman, benih akan menyerap air. Penyerapan air ini penting untuk

perkecambahan benih (Manz *et al.* 2005). Perkecambahan benih ini tergantung pada pertambahan ukuran embrio benih dimana terjadi proses penyerapan air dan hilangnya dinding sel (Bewley 1997; Obroucheva and Antipova 1997; Koornneef *et al.* 2002). Penyiraman yang terlalu banyak mengakibatkan pertumbuhan akar terganggu. Penyiraman yang terlalu sedikit mengakibatkan akar tunggang tumbuh memanjang. Setelah bibit berumur 30 hari jumlah air yang diberikan dikurangi agar pertumbuhan akar bagus, namun harus dijaga agar tanah tidak terlalu kering. Jika tanaman sejak dari pesemaian mengalami stres air akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman ketika sudah dipindah di lapang (Biglouei *et al.* 2010).

Pencahayaan, suhu dan pengairan termasuk faktor yang berpengaruh terhadap pesemaian (Clarke *et al.*, 2001). Benih tembakau, terutama yang masih muda perlu dilindungi dari terik matahari serta terpaan air hujan. Oleh sebab itu, pesemaian tembakau harus diberi atap atau naungan. Bahan atap dapat berupa jerami, alang-alang atau plastik berwarna putih. Jika pembibitan dilakukan pada musim hujan maka lebih baik atap yang digunakan adalah plastik. Atap bedengan dapat dibuat miring atau melengkung.



Foto: Anik Herwati

**Gambar 30.** Atap bedengan tembakau miring



**Gambar 31.** Atap tembakau melengkung

Untuk atap miring, bagian atap yang menghadap timur tingginya adalah 80–100 cm dan yang menghadap barat tingginya adalah 60–80 cm, sedangkan untuk atap melengkung tinggi badan tegak (lengkungan) adalah antara 50–60 cm dan tinggi bagian samping adalah 5 cm dari permukaan bedengan.

Selama awal masa pertumbuhan pesemaian harus rutin dibuka dan ditutup. Pembuka-tutupan atap pesemaian bertujuan untuk melatih ketahanan bibit terhadap sinar matahari. Pembukaan atap pesemaian dilakukan setiap hari, sejak 14–30 hari setelah bibit ditanam di pesemaian. Lama pembukaan dilakukan secara bertahap. Pada tahap awal atap dibuka sejak pukul 07.00 sampai jam 10.00 kemudian dengan semakin bertambah umur tanaman, lama pembukaan atap diperpanjang. Pembukaan atap ini juga tergantung pada kondisi cuaca, jika langit sudah mendung maka atap segera ditutup kembali. Lima hari sebelum dicabut atap dibuka sepanjang hari, kecuali terjadi hujan.

Setelah bibit di bedengan berumur 30 hari, bibit disiram dengan air secukupnya kemudian dicabut dengan hati-hati. Selanjutnya bibit ditanam pada bedengan yang telah disiapkan dengan jarak tanam 5 cm x 5 cm, sehingga tiap m<sup>2</sup> bedengan terdapat 400-625 bibit. Pencabutan bibit dan dipindah ke bedengan lain dengan jarak tanam yang sedikit lebih lebar dan teratur tersebut disebut dengan "*pataran*" bibit. Lokasi bedengan pataran biasanya di dekat lahan yang akan ditanami tembakau. Hal ini yang menjadikan sistem pembenihan tembakau di Madura dikenal dengan sistem pataran. Pada pembibitan sistem pataran bedengan tidak perlu dibuatkan naungan dari kerangka bambu dan plastik berwarna putih.



**Gambar 32.** Proses pataran bibit tembakau

Untuk mengurangi masa stagnasi setelah bibit dipatar, pembibitan cukup diberi naungan dari pelepah daun kelapa. Setelah bibit pataran berumur 5–7 hari naungan dibuang dan pembibitan dibiarkan terbuka sepanjang hari. Pemeliharaan bibit pataran berupa pemupukan 1 kali pada umur 7 hari setelah patar, menggunakan pupuk  $\text{KNO}_3$  dengan dosis 40 gram per 10 liter air dimasukkan ke dalam gembor dan diaduk sampai pupuk larut kemudian larutan pupuk disiramkan sampai rata pada permukaan bedengan berukuran  $10 \text{ m}^2$ . Selesai pemupukan, bedengan segera disiram dengan air secukupnya supaya bibit tidak mengalami dehidrasi. Pemeliharaan selanjutnya berupa penyiraman bisa dilakukan 2–3 hari sekali. Pada umumnya bibit pataran sudah siap ditanam di lapang pada 20–25 hari setelah patar.

Tujuan pembibitan sistem pataran adalah untuk memperoleh bibit yang lebih seragam dan kuat, menyeleksi bibit dari serangan penyakit khususnya mozaik dan yang paling utama dapat memperpendek umur di lapang karena salah satu masalah utama yang dihadapi petani tembakau di Madura adalah masalah air. Bibit yang telah berumur 25–30 hari di pesemaian perlu *diclipping* setiap 3–5 hari sekali. *Clipping* dilakukan dengan memotong  $\frac{3}{4}$  bagian daun. Tujuan bibit *diclipping* adalah agar pertumbuhan bibit seragam, mengokohkan batang dan akar, aerasi di pesemaian

baik, mengurangi penguapan pada saat ditanam serta menunda penanaman bibit di lapang jika kondisi lahan belum memungkinkan untuk ditanam misalkan karena curah hujan yang tinggi.



**Gambar 33.** Bibit tembakau yang telah diclipping

## Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT) dimulai sejak tanaman berumur 12 hari dan diakhiri pada umur 40 hari. Pengendalian hama di pesemaian menggunakan insektisida berbahan aktif *Beta Siflutrin* 25 g/l (dosis yang diberikan 1–1,5 ml/l air) atau berbahan aktif *Profenos* 500 g/l (dosis yang diberikan 3 ml/l air). Insektisida ini digunakan untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura*), penggerek pucuk (*Heliothis* sp.), dan *Helicoverpa armigera*. Apabila terjadi serangan penyakit lanas dan penggerek pucuk bisa menggunakan fungisida dengan kandungan dua bahan aktif yaitu *Mefenoksam* 4% dan *Mankozeb* 64% dengan dosis 3 g/l air. Bila masih terjadi serangan penyakit dilakukan dengan cara membuang tanaman yang terserang penyakit agar tidak menular pada tanaman lainnya. Pembuangan bibit dilakukan beserta tanah bekas bibit kemudian lubang tanah diberi kapur. Sebelum penyemprotan, penyiraman pesemaian diperbanyak, setelah disemprot tidak boleh disiram sampai pagi berikutnya. (Arwiyanto dan Hartana 1999).

## Pencabutan Bibit

Syarat bibit siap dipindah ke lapang yaitu umur bibit 35–45 hari, sehat, tumbuh normal dan jika batang dibengkokkan tidak mudah patah (Clarke 2001). Jika mudah patah berarti sudah terlambat dipindahkan. Tujuh hari sebelum dicabut bibit diperlakukan stres air, penyiraman dilakukan 3–4 hari sekali. Tujuan dari perlakuan stres air adalah untuk memperkokoh batang tanaman, merangsang pertumbuhan akar baru dan memperpendek masa stagnasi tanaman setelah dipindah ke lapang. Sebelum bibit dicabut, bedengan disiram air lebih dahulu untuk memudahkan pencabutan. Pencabutan bibit dilakukan dengan cara memegang dua helai daun terbesar kemudian ditarik ke atas.



Foto: Slamet

**Gambar 34.** Bibit tembakau siap cabut



Foto: Anik Herwati

**Gambar 35.** Pencabutan bibit tembakau



Foto: Anik Herwati

**Gambar 36.** Bibit tembakau cabutan



**Gambar 37.** Bibit tembakau siap tanam

Pencabutan bibit dilakukan saat pagi hari. Bibit yang sudah dicabut dibungkus dengan daun pisang dengan tujuan untuk mempertahankan kesegaran bibit. Kemudian bibit disimpan di tempat yang teduh untuk ditanam pada sore harinya.

Ciri-ciri bibit tembakau yang baik adalah ukuran (tinggi) 10–12,5 cm, jumlah daun 5 lembar, tidak terlalu subur atau terlalu kurus, Perakaran baik, sehat, bebas hama dan penyakit, umur antara 40–45 hari.

## Penutup

Faktor-faktor yang harus diperhatikan untuk mendukung keberhasilan pesemaian antara lain penentuan sumber benih, pemilihan lahan, pengolahan tanah dan pembuatan bedengan, penaburan benih, pemeliharaan pesemaian, pengendalian hama dan penyakit serta pencabutan bibit. Faktor-faktor tersebut jika dilakukan sesuai dengan teknik pesemaian yang dianjurkan maka akan didapatkan bibit berkualitas baik, diharapkan hal ini nantinya akan dapat meningkatkan produktivitas tembakau madura.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Anik Herwati, MP. dan Slamet, SP. yang telah memberi dukungan informasi lengkap serta gambar dokumen pribadi mengenai pembibitan sistem pataran di Madura.

# Daftar Pustaka

- Ali, M. dan B.W. Hariyadi. 2018. "Teknik Budidaya Tembakau".
- Anonim. 2007. "Akselerasi Alih Teknologi Tembakau Madura Rendah Nikotin". dalam *Warta Penelitian dan Pengembangan*, 3: 10-11.
- Arwiyanto, T. dan I. Hartana. 1999. "Pengendalian Hayati Penyakit Layu Bakteri Tembakau: 2 Percobaan di Rumah Kaca". dalam *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 5: 50-59.
- Biglouei, M., M. Assimi dan A. Akbarzadeh. 2010. "Effect of Water Stress at Different Growth Stages on Quantity and Quality Traits of Virginia (Flue-Cured) Tobacco Type". dalam *Plant Soil Environ*, 56: 67-75.
- Clarke, J.J., T. Reed and C. Wilkinson. 2001. "Development of a Greenhouse Tobacco Seedling Performance Index". dalam *Tobacco Science*, 49-55.
- Darwanto, D.H dan F. Hasan. 2013. "Prospek dan Tantangan Usahatani Tembakau Madura". dalam *SEPA*, 10 (1), 63-70.
- Disbun Kab. Pamekasan. 2008. "Peran Tembakau dalam Perekonomian Pamekasan". Dinas Perkebunan Pamekasan.
- Fauziyah, E. 2010. "Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Tembakau (Suatu Kajian dengan Menggunakan Fungsi Produksi Frontier Stochastic)". *Jurnal Embryo*, 7: 1-7.

- Fauziah, E., S. Hartoyo, N. Kusnadi, & S.U. Kuntjoro. 2013. "Analisis Produktivitas Usaha Tani Tembakau di Kabupaten Pamekasan". dalam Jurnal Organisasi dan Manajemen, 6(2):119-131.
- Hasan, F. dan D.H. Darwanto. 2010. Prospek dan Tantangan Usahatani Tembakau Madura. dalam Sumber, 63, 2011.
- Heriyanto, A. 2000. "Analisis Pendapatan Usaha Tani dan Efisiensi Produksi Tembakau Madura Program Intensifikasi Tembakau Rakyat". Skripsi pada Institut Pertanian Bogor.
- Istiana, H. 2003. "Teknik Pemetikan Daun Tembakau Madura". dalam Buletin Teknik Pertanian, 8(1):22-24.
- Kabranova, R. & Arsov, Z. 2009. "Territorial and Natural Priorities of Macedonia-Important Factor for Tobacco Production Development". Makalah pada EAAE Seminar The Role of Knowledge, Innovation and Human Capital in Multifunctional Agriculture and Territorial Rural Development, 2009. 9-11.
- Manz, B., K. Müller, B. Kucera, F. Volke and G. Leubner-Metzger. 2005. "Water Uptake and Distribution in Germinating Tobacco Seeds Investigated in Vivo by Nuclear Magnetic Resonance Imaging". dalam Plant physiology, 138, 1538-1551.
- Murdiyati, A., Djajadi & A. Herwati .2007. "Upaya Pembenaan Mutu Tembakau Rakyat". Makalah pada Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Tembakau. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. hlm. 148-155.
- Purdyaningsih, E. 2012. "Mengenal Varietas Unggul Tembakau Di Jawa Timur Sebagai Upaya Meningkatkan Mutu Benih". <<http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpsurabaya/tinymcpu/k/gambar/file/4.%20TULISAN%20ILMIAH%20TEMBAKAU%2013.pdf>>.

- Rachman, A., Machfudz & H. Istiana 1999. "Teknik Budidaya Tembakau Madura". dalam Monograf Balittas no.4. Malang: Balittas.
- Rauw, L.E., C.R. Ngangi, E. Ruauw, and R.M. Kumaat. Year. "Perbandingan Keuntungan Usahatani Padi Sawah Dengan Teknik Tanam Pindah Dan Teknik Tanam Benih Langsung Di Dumoga Utara Kabupaten Bolaang Mongondow". dalam COCOS, 2014.
- Santika, A. dan G. Aliawati. 2007. "Teknik Pengujian Tampilan Beras Untuk Padi Sawah, Padi Gogo, Dan Padi Pasang Surut". dalam Buletin Teknik Pertanian, 12: 19-23.
- Santoso, T. 2004. "Tata Niaga Tembakau Di Madura". dalam Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan (Journal of Management and Entrepreneurship), 3(2):96-105.
- SNI Benih Tembakau. 2006. "Benih Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.)–Kelas Benih Dasar (BD) dan Benih Sebar (BS)". BSN-Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- Suwarso, A. Herwati, & A.S. Murdiyati. 2005. "Sosialisasi Tembakau Madura Rendah Nikotin". dalam Laporan Proyek APBN TA 2004 Balittas. Malang: Balittas.
- Suwarso, A. Herwati, S.K.A. Rachman & Slamet. 1999. "Pemuliaan Tembakau Madura". dalam Monograf Balittas no.4. Malang: Balittas. hlm.7-18.

# BUDI DAYA TEMBAKAU MADURA

**Sulis Nur Hidayati dan Supriyadi**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152

e-mail: sulishn@yahoo.com

## Ringkasan

*Produksi dan mutu tembakau sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan yang sangat berpengaruh diantaranya adalah iklim, teknik budi daya dan pasca panen. Teknik budi daya yang tepat dapat memaksimalkan produksi dan mutu tembakau yang dihasilkan. Secara umum, teknik budi daya yang diterapkan petani masih sangat bervariasi dan belum menerapkan teknik budi daya yang tepat. Sebagai contoh, sebagian petani belum menerapkan guludan tinggi, pemupukan secara tepat, baik tepat jenis, dosis, waktu dan cara pemberian, serta pangkas, sehingga hasilnya masih belum maksimal. Dengan pemahaman teknik budi daya yang tepat diharapkan mampu memperbaiki teknik budi daya tembakau yang diterapkan oleh petani. Tulisan ini membahas teknik budi daya tembakau yang tepat untuk meningkatkan produksi dan mutu tembakau madura.*

*Kata kunci: Budi daya, tembakau madura, produksi, mutu*

## Cultivation of Madura Tobacco

### Summary

*Tobacco production and quality is strongly influenced by genetic and environmental factors. Environmental factors that are very influential including climate, cultivation techniques and post-harvest. Proper cultivation techniques can maximize tobacco production and quality. In general, cultivation techniques applied by farmers are still very varied and have not applied proper cultivation techniques. For example, some farmers have not yet applied high soil ridge, proper fertilization, either appropriate type, dose, time and method of application, also its topping process, so the production is not maximal yet. With proper understanding of cultivation techniques is expected to improve the tobacco cultivation techniques applied by farmers. This paper discusses appropriate tobacco cultivation techniques to increase the production and quality of madura tobacco.*

*Keywords: Cultivation, madura tobacco, production, quality*

## Pendahuluan

Tembakau madura merupakan salah satu jenis tembakau semi aromatis (Akehurst 1981), memiliki kadar nikotin 2–3% dengan aroma yang gurih dan harum (Suwarso *et al.* 2004). Tembakau madura digunakan sebagai bahan baku rokok keretek. Kebutuhan tembakau madura meningkat seiring dengan semakin meningkatnya selera konsumen kearah rokok yang lebih ringan karena kandungan nikotin tembakau madura umumnya tergolong rendah. Tembakau madura berkembang di wilayah-wilayah yang beriklim kering, yaitu tergolong kelas iklim D dan sebagian E menurut klasifikasi Schmidt Ferguson (Sholeh dan Machfudz 1999).

Karakteristik tembakau diantaranya ditentukan oleh faktor genetik tanaman, lingkungan tanah, cahaya, temperatur, kadar air tanah, cara budi daya, dan cara *curing* (Tso 1972). Salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan usaha tani tembakau diantaranya teknik budi daya yang tepat. Untuk mendukung usaha tani tembakau madura dengan produksi dan kualitas yang sesuai dengan permintaan pasar, faktor budi daya harus diperhatikan, mulai dari pengolahan lahan, pembuatan guludan, sampai dengan panen dan pasca panen.

## Pengolahan Lahan dan Gulud

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman tembakau sangat dipengaruhi oleh perakaran yang aktif. Pertumbuhan perakaran dipengaruhi oleh aerasi tanah yang baik dan kelembaban yang cukup. Untuk memaksimalkan pertumbuhan tembakau dibutuhkan aerasi tanah yang baik, kecukupan air dan nutrisi tanaman (Tso 1990). Pengolahan lahan memiliki peranan yang sangat penting karena tanaman tembakau menghendaki tanah yang gembur dan sirkulasi udara yang baik. Pertumbuhan

tembakau akan terhambat jika lahan memiliki sirkulasi udara jelek terutama pada lahan berat (liat) yang mudah tergenang.

Setelah lahan diolah dilanjutkan dengan pembuatan guludan. Fungsi utama guludan adalah menempatkan posisi tanaman lebih tinggi dari permukaan tanah agar kalau sewaktu-waktu turun hujan (terjadi genangan) tanaman tembakau tidak mudah mati. Hasil penelitian di Bondowoso menunjukkan bahwa pada musim kemarau basah tahun 2010 aplikasi guludan tinggi yang dikombinasi dengan pupuk organik pada tembakau Somporis dapat menekan kematian tanaman tembakau dari 70% menjadi 25% (Hidayati *et al.* 2014). Selain guludan, pembuatan saluran pembuangan air juga penting, yang didukung dengan saluran kawasan, terutama untuk daerah-daerah yang mudah tergenang. Pemeliharaan guludan diperlukan untuk mendukung pertumbuhan akar yang lebih baik dan mendukung tegakan tanaman tembakau.

Penyiapan lahan dilakukan melalui beberapa tahap meliputi pembersihan tanah dari sisa jerami/rumput, setelah itu lahan dapat dibajak atau dicangkul secara merata lalu dibiarkan 1–2 minggu agar tanah terbuka, kemudian dilakukan pengolahan/pembajakan berikutnya. Pembuatan saluran air dilengkapi dengan saluran malang atau mujur dan got keliling. Pembuatan guludan setinggi 25–30 cm sejak tanam dan dilanjutkan pembuatan lubang tanam.

## **Penanaman dan Penyulaman**

Penentuan bulan tanam disesuaikan dengan waktu panen. Tembakau umumnya ditanam di akhir musim hujan yang umumnya hujan sudah jarang, dan dipanen saat musim kemarau. Ketepatan penentuan waktu tanam berpengaruh pada saat panen dan prosesing. Waktu panen yang salah dapat berpengaruh terhadap mutu tembakau yang dihasilkan.

Penanaman tembakau dilakukan pada saat umur bibit 40–45 hari. Populasi tanaman tembakau madura di lahan petani bervariasi, umumnya populasi tanaman tergolong tinggi dibandingkan tembakau lain, yaitu sekitar 30.000 tanaman/ha (Rahman *et al.* 2003). Hasil penelitian Rahman *et al.* (2003) menunjukkan bahwa populasi yang sesuai untuk tembakau madura yang di tanam di lahan berbukit adalah 41.000 tanaman/ha. Sedangkan untuk lahan tegal, populasi yang sesuai adalah 33.000 tanaman/ha.

Penanaman tembakau dilakukan pada sore hari setelah pukul 14.00, karena sore hari intensitas cahaya matahari telah menurun sehingga penguapan lebih rendah. Pencabutan bibit dan penanaman dilakukan secara hati-hati agar tidak banyak akar yang rusak. Tanaman yang mati atau pertumbuhannya kurang bagus secepatnya disulam. Untuk mendapatkan tanaman yang seragam, penyulaman selambat-lambatnya sampai umur 10 hari. Tanaman sulaman diambil dari tanaman cadangan yang sudah dipersiapkan lebih dahulu (bisa diambil dari bibit putaran). Semakin besar perbedaan waktu sulam akan berpengaruh terhadap waktu kemasakannya. Semakin besar selisih kemasakan akan berpengaruh terhadap mutu yang dihasilkan. Secara umum, tembakau bagian bawah memiliki mutu yang terendah, dan mutu tembakau meningkat seiring dengan meningkatnya posisi daun, dan menurun kembali pada daun pucuk. Kenaikan mutu daun tembakau ini seiring dengan peningkatan kadar nikotin tembakau, yang meningkat dengan semakin tingginya posisi daun. Dalam prakteknya, tembakau madura umumnya dipanen satu kali.

## **Pemupukan**

Ketersediaan hara merupakan salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap produksi dan mutu tembakau. Sumber hara

yang umum bagi tanaman selain yang tersedia dari tanah adalah melalui pemupukan. Dalam pemupukan tembakau ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu pupuk harus sesuai dengan kebutuhan tanaman dan tidak mengandung klor (Cl) dalam jumlah besar karena klor dalam daun lebih dari 1% dapat menurunkan daya bakar. Kekurangan unsur hara tertentu dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tembakau, tetapi kelebihan unsur tertentu juga dapat mengakibatkan kemasakan yang dipercepat 'prematurnya' sehingga produksi dan mutu tembakau tidak optimal. Masing-masing unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) memiliki fungsi/peranan yang berbeda-beda. Kekurangan unsur tertentu tidak bisa digantikan perannya dengan unsur hara yang lain. Selain hara makro, tembakau juga membutuhkan unsur hara mikro, namun dalam prakteknya belum semua unsur hara makro terpenuhi dalam jumlah yang cukup.

Nitrogen (N) merupakan unsur terpenting yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman tembakau, karena N merupakan penyusun asam amino dan senyawa-senyawa sekunder yang merupakan komponen-komponen pertumbuhan yaitu protein, klorofil, asam nukleat. Nitrogen berpengaruh terhadap mutu tembakau karena N merupakan penyusun nikotin, jenis alkaloid yang menyebabkan tembakau mempunyai ciri rasa khas yang dinikmati oleh para perokok (Tso 1972).

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara esensial bagi tanaman yang terlibat pada metabolisme tanaman. Unsur ini merupakan penyusun adenosin difosfat (ADP) dan adenosin trifosfat (ATP) yang berhubungan erat dengan transformasi energi dalam tanaman (Brady 1990). Peranan hara P yang menonjol terutama pada fase pertumbuhan tanaman dan pemasakan daun tembakau (Whitty *et. al.* 1966 dalam Tso 1972). Pemberian P yang

berlebihan akan menyebabkan daun cepat menguning (*premature*) (Murdiyati 1988).

Kalium (K) berpengaruh terhadap hampir semua proses fisiologis tanaman dari pertumbuhan sampai produksi, antara lain dalam proses penyerapan air, retensi air dalam jaringan sel, pertumbuhan sel meristematis, dan transportasi melalui xilem maupun floem (Gardner *et al.* 2008). Gejala kekurangan kalium terlihat pada daun-daun bawah yang mengalami klorosis pada ujung dan tepi daun, kemudian menjadi cokelat dan terjadi nekrosis, sehingga daun nampak seperti tersobek-sobek di bagian tepi (Tso 1972). K merupakan penyusun utama dari abu rokok. Pemupukan K dapat meningkatkan atau memperbaiki warna, tekstur, daya bakar, dan sifat higroskopis tembakau (Tso 1972). Tanaman tembakau menyerap K lebih banyak dibanding unsur hara yang lain, kemudian menimbunnya mulai awal fase pertumbuhan. Mutu tembakau dapat terus ditingkatkan dengan meningkatkan dosis K di atas jumlah yang dibutuhkan untuk hasil maksimum (McCants dan Woltz 1967). Status kalium (K) di Madura umumnya adalah rendah sampai sedang. Pemberian 100 kg ZK/ha dapat meningkatkan indeks mutu 19,3% dan indeks tanaman 27,3% (Murdiyati *et al.* 2009).

Selain dipengaruhi oleh ketersediaan hara, serapan hara pada masing-masing varietas berbeda-beda. Hasil penelitian Sholeh *et al.* (2016) menunjukkan bahwa dosis pupuk yang optimal untuk varietas tembakau madura Prancak S1 Agribun dan Prancak T1 Agribun adalah 50 kg N + 36 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 75 kg K<sub>2</sub>O + 5 ton pupuk kandang/ha. Sedangkan pada Prancak-95 dosis yang optimum adalah 60 kg N + 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 102 kg K<sub>2</sub>O + 5 ton pupuk kandang per hektar, dengan hasil produksi rajangan sebesar 1.168 kg/ha dengan nilai indeks tanaman 110,1 (Syaputra dan Djajadi 2018). Pada varietas tembakau Prancak N-1 dosis pupuk optimalnya adalah 40 kg N + 36 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 60,5 kg K<sub>2</sub>O + 5 ton pupuk

kandang/ha dengan hasil rajangan sebesar 900 kg/ha dengan indeks mutu 87,4, indeks tanaman 73,9 (Sholeh *et al.* 2015).

Waktu pemberian pupuk disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Tanaman tembakau mengalami pertumbuhan sangat cepat pada umur 3-7 minggu, ditandai dengan peningkatan bahan kering tanaman (McCants dan Woltz 1967). Pada akhir fase pertumbuhan diharapkan nitrogen yang tersedia dalam tanah sudah sangat kurang, agar pemasakan daun tidak tertunda (Tso 1972). Pemberian pupuk N dan K dapat diberikan dengan 2 kali pemberian yaitu :

- Pupuk N dan K 1/3 dosis diberikan pada umur 7–10 hari, ditugal pada jarak 10–15 cm disekeliling batang, kemudian ditutup tanah.
- Pupuk N dan K 2/3 dosis diberikan pada umur 21–25 hari, ditugal pada jarak 20-25 cm disekeliling batang, kemudian ditutup tanah.
- SP-36, kiserit diberikan sebelum tanam pada lubang tanam.
- Penggunaan pupuk organik dapat dilakukan pada saat pengolahan, atau sebelum tanam dengan syarat pupuk harus sudah benar-benar masak dan dosis menyesuaikan dengan kesuburan lahannya.

Pemupukan dilakukan dengan cara ditugal. Cara pemupukan ini dianggap yang paling efektif untuk menekan kehilangan pupuk baik dari penguapan maupun pencucian. Praktek pemupukan yang dilakukan petani saat ini masih sangat bervariasi, misalnya dilarutkan/dikocor dan ditebar. Akibatnya banyak pupuk yang terbuang akibat menguap atau tercuci/terikut aliran air.



**Gambar 38.** Aplikasi pupuk sistem tebar **Gambar 39.** Pemupukan cara ditugal

### Permasalahan klor (Cl)

Tanaman tembakau membutuhkan klor dalam jumlah yang sedikit. Pemberian Cl dalam jumlah sedikit (20–25 kg/ha) dapat meningkatkan hasil dan mutu tembakau (McCants dan Woltz, 1967). Cl diperlukan dalam transfer elektron pada reaksi Hill dalam proses fotosintesis (Salisbury dan Ross 1978). Pada media tanpa klor, tanaman tembakau tidak menunjukkan gejala kekurangan. Pada jumlah yang berlebih, Cl dapat berpengaruh negative terhadap mutu tembakau. Jumlah Cl yang diserap tanaman tembakau tergantung Cl yang tersedia di dalam tanah (Akehurst 1981), dan penyerapan ini berlangsung terus sehingga kandungan Cl daun dapat mencapai 10% (McCants dan Woltz 1967).

Kelebihan Cl menunjukkan gejala daun menjadi hijau tua, sangat tebal, tepi daun melengkung ke atas, permukaan daun licin (McCants dan Woltz, 1967). Pada kerosok FC menunjukkan gejala warna tidak rata dan kotor serta sangat higroskopis. Dalam pemeraman warna kerosok akan menjadi semakin gelap dan muncul bau tidak enak. Dengan demikian, semakin tinggi kandungan Cl pada daun akan semakin menurunkan mutu, aroma, dan rasa; serta semakin menurunkan daya bakar (Akehurst 1981; Chouteau dan Fauconnier 1988). Untuk daerah-daerah yang

berpotensi memiliki kadar Cl tinggi, sebaiknya dihindari penggunaan air irigasi berkadar Cl tinggi ( $\geq 25$  ppm) dan pupuk KCl pada tanaman sebelumnya. Hasil penelitian Karaivazoglou *et al.* (2005) menunjukkan bahwa batas aman Cl pada air irigasi untuk tembakau adalah di bawah 20 mg/l. Pengaruh klor berkurang dengan adanya penggunaan pupuk N dalam bentuk nitrat. Penggunaan nitrogen nitrat pada pemupukan tembakau, dapat mengurangi pengaruh negative Cl hingga konsentrasi Cl pada air irigasi mencapai 40 mg/l.

## **Pupuk Organik**

Penambahan atau penggantian hara melalui pemupukan tanpa adanya usaha untuk mempertahankan kesuburan tanah secara menyeluruh seringkali mengakibatkan adanya degradasi lahan yang dicirikan dengan terjadinya penurunan produksi tanaman dan semakin rendahnya kandungan C-organik tanah (Hairiah 1999). Hasil penelitian Supriyadi (2007) menunjukkan bahwa C-organik tanah di lahan kering Madura umumnya di dominasi oleh kelas sangat rendah (kurang dari 1%) sebanyak 88,6% sampai rendah (1–2%) sebanyak 11,43 %.

Penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah, misalnya memperbaiki struktur dan meningkatkan pori tanah, sifat kimia tanah seperti penyediaan hara dan peningkatan KTK tanah, maupun biologi tanah, dimana bahan organik berfungsi sebagai sumber energi bagi aktivitas mikroorganisme tanah. Kemampuan bahan organik dalam menyediakan unsur hara sangat berkaitan dengan kecepatan dekomposisi dan pelepasan unsur hara. Kualitas bahan organik merupakan fungsi dari konsentrasi nutrisi dibanding dengan lignin, metabolisme karbohidrat, selulosa, dan polifenol (Palm *et al.* 1997), sehingga memerlukan pengelolaan yang tepat pada aplikasinya.

Hasil penelitian Fauziah (2010) menunjukkan bahwa salah satu input yang berpengaruh positif terhadap produksi tembakau di Madura adalah pupuk kandang. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah (dalam hal ini pupuk kandang) telah berpengaruh secara langsung atau tidak langsung meningkatkan kualitas tanah dalam mendukung pertumbuhan tembakau. Dosis pupuk kandang untuk tembakau madura adalah 5 ton per ha.

### **Penyiangan, Pendangiran dan Pembubunan**

Penyiangan bertujuan untuk menghilangkan gulma/tanaman pengganggu. Setelah dilakukan pemupukan pertama (sekitar 5 hari setelah tanam), umumnya gulma di sekitar tanaman juga mulai tumbuh sehingga dapat berkompetisi dengan tanaman tembakau dalam pengambilan nutrisi dan air. Untuk itu perlu dilakukan penyiangan yang pertama yaitu sekitar 15–20 hari setelah tanam (HST). Penyiangan kedua dapat dilakukan pada saat umur tanaman 30–35 HST, namun hal ini menyesuaikan dengan kondisi di lapang. Umumnya penyiangan dilakukan 2–3 kali selama musim tanam tembakau.

Setelah penyiangan sebaiknya dilakukan pendangiran. Pendangiran bertujuan untuk memperbaiki aerasi dan merangsang pertumbuhan akar. Pendangiran diikuti dengan pembubunan untuk menjaga agar guludan tidak turun sehingga tanaman tidak mudah roboh. Selain itu, pembubunan juga dapat merangsang pertumbuhan akar baru. Waktu pendangiran dan pembubunan dilakukan mengikuti penyiangan yaitu pada umur tanaman 15–20 hari setelah tanam, dan pembubunan II pada tanaman 30–35 HST.

## **Pengairan/penyiraman**

Pemberian air pada tembakau madura umumnya dilakukan secara individual. Intensitas penyiraman dipengaruhi ada/tidaknya hujan. Kebutuhan air untuk tembakau sawah berbeda dengan tembakau tegal, pada kondisi tanpa hujan masing-masing memerlukan 0,5 liter dan 2 liter dalam sekali penyiraman. Penyiraman dilakukan hingga 39 kali (Rachman 1992). Kualitas air yang digunakan untuk menyiram tanaman tembakau juga harus diperhatikan, terutama kandungan klor di dalamnya, yaitu tidak lebih dari 20 mg/liter (Karaivazoglou *et al.* (2005). Jika pengairan dilakukan melalui saluran air, maka perlu diwaspadai bahwa aliran air tersebut tidak melewati lahan yang terkena serangan penyakit.

## **Pemangkasan (*topping*) dan wiwil**

Tanaman tembakau umumnya berbunga pada umur 60-70 hari setelah tanam. Pada fase ini perlu dilakukan pemangkasan bunga (*topping*). Pemangkasan adalah kegiatan pemotongan tangkai bunga dan daun pucuk dengan tujuan untuk merangsang/memacu pertumbuhan dan perkembangan daun terutama daun atas, serta memperoleh kualitas sesuai permintaan pasar. Karena tidak ada pembentukan biji maka energi/fotosintat yang dihasilkan tanaman digunakan untuk meningkatkan luas daun, berat, bodi, dan kadar nikotin (Tso, 1990).

Setelah tembakau dipangkas, akan tumbuh tunas-tunas dari ketiak daun yang disebut “wiwilan/sirung”, yang juga harus dihilangkan. Pemangkasan pada tunas-tunas yang muncul lewat ketiak daun ini sering dikenal dengan istilah wiwil (*suckering*). Wiwil bertujuan untuk merangsang/memacu pertumbuhan dan perkembangan daun, dan meningkatkan kualitas/mutu tembakau.

Waktu pemangkasan yang tepat adalah ketika muncul bonggol bunga sekitar 10%. Penundaan pemangkasan dapat mengakibatkan

kan penurunan berat, kadar nikotin, kadar gula dan alkaloid. Penundaan pemangkasan dari saat keluar bongol hingga akhir berbunga dapat mengakibatkan kehilangan berat produksi hingga 25 % (Collins dan Hawks, 1993).

Cara pemangkasan dilakukan dengan memangkas bunga/ bongol bunga dan 2–4 daun di bawah daun bendera. Pengendalian tunas samping (wiwil) dapat dilakukan secara mekanis atau secara kimia. Secara mekanis, wiwil dilakukan dengan membuang tunas samping yang tumbuh, dilakukan 5–7 hari sekali. Secara kimia, penggunaan pendimetalin (Prowl 330 EC) dengan konsentrasi 7,5 cc/l air cukup efektif untuk menghambat pertumbuhan tunas samping (Sholeh dan Murdiyati 1992). ZPT Prime plus 25 EC dengan bahan aktif flumetraline 25 g/l juga cukup efektif dalam mengendalikan pertumbuhan tunas samping (Djajadi 2012). Aplikasi secara kimia dilakukan setelah tanaman tembakau dipangkas, dilanjutkan dengan aplikasi ZPT. Contoh aplikasi menggunakan ZPT Prime plus 25 EC dengan bahan aktif flumetraline 25 g/l seperti pada Gambar 40.



Sumber: Sulis Nur Hidayati

**Gambar 40.** Penyemprotan melalui batang atas (a); titik tumbuh mengering setelah aplikasi (b)

## Panen

Panen tembakau dilakukan pada saat tepat masak secara fisiologis, dengan ciri-ciri warna sudah berubah menjadi hijau kekuningan dan gagangnya mudah dipatahkan pada saat dipetik. Waktu yang tepat untuk panen adalah pada pagi hari setelah embun menguap sekitar jam 8 pagi. Dalam pemeraman dibutuhkan kadar air cukup agar proses kimia dapat berlangsung, tetapi kelebihan air juga dapat mengakibatkan tanaman busuk saat diperam. Jangan memanen daun muda karena klorofilnya masih stabil, sehingga menghasilkan warna hijau mati. Dalam asap rokok klorofil menyebabkan bau langu/getir. Setelah dipanen, dilakukan sortasi daun yaitu dikelompokkan sesuai dengan ukuran dan tingkat kemasakan daun dan dilanjutkan dengan pemeraman. Pemeraman biasanya berlangsung 2–3 hari. Jika warna daun telah berubah menjadi kuning rata dilanjutkan dengan perajangan dan pengeringan.

Tembakau madura dapat dipanen dengan memetik daun atas secara serentak dari daun bawah sampai atas. Tembakau madura dataran tinggi dipanen 4–8 daun bawah sebagai tembakau krosok dan 8–12 lembar daun atas sebagai tembakau rajangan. Pada tembakau dataran rendah, 6–8 lembar daun bawah digunakan sebagai tembakau krosok, 12 lembar daun atas digunakan sebagai tembakau rajangan. Namun demikian hal ini sangat dipengaruhi oleh konsistensi penilaian dan penetapan mutu, pola perkembangan harga, tenaga kerja dan sarana pengolahan (Joko Hartono *et al.* 1995). Bab tentang panen dan pasca panen tembakau madura dibahas secara detail dalam bab tersendiri.

# Penutup

Setiap jenis tembakau memiliki karakter tertentu yang menjadi penciri jenis tembakau tersebut. Tembakau madura merupakan salah satu jenis tembakau semi aromatis, dengan aroma yang harum. Tembakau madura digunakan sebagai bahan baku rokok keretek, dan kebutuhannya meningkat seiring dengan semakin meningkatnya selera konsumen kearah rokok yang lebih ringan, karena kadar nikotin tembakau madura umumnya tergolong rendah. Upaya pemenuhan kebutuhan tembakau madura di capai melalui usaha-usaha untuk meningkatkan produksi dan mutu tembakau. Dengan penerapan teknologi budi daya yang tepat diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan mutu tembakau madura.

## Daftar Pustaka

- Akehurst, B.C. 1981. Tobacco. 2<sup>nd</sup>. Longmans Group, Ltd, London.
- Brady, N.C. 1990. *The Nature and Properties of Soil. Tenth Edition*. New York: MacMillan Publishing Company. 621 p.
- Chouteau, J. & D. Fauconnier. 1988. Fertilizing for high quality and yield. Tobacco. IPI Buletin 11:5-43.

- Djajadi, 2012. Laporan kegiatan Penelitian Penerapan Budidaya Tembakau yang Baik dan Benar, dan Pendampingan Rintisan Pembentukan Kluster Tembakau. Kerjasama Balittas dengan Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Bondowoso.
- Fauziah, E. 2010. "Analisis Efisiensi Teknis Usaha Tani Tembakau (Suatu Kajian dengan Menggunakan Fungsi Produksi Frontier Stokhastik)". dalam *Embryo*, 7(1). Juni 2010.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.G. Mitchell. 2008. *Fisiologi Tanaman Budi Daya*. Terjemahan Herawati Susilo. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Hairiah, K. 1999. "Dapatkah Produksi Tanaman Berkelanjutan Dicapai Melalui Pendekatan Biologi". Makalah pada Seminar Nasional Pekan Ilmiah Mahasiswa Ilmu Tanah Nasional (Pilmitanas) 18 Oktober 1999. Jember.
- Hartono, J. 2003. "Dinamika Cara Panen Tembakau Rajangan Madura". dalam *Perspektif*, 2(1):1-10. Juni 2003.
- Hawks Jr., S.N. & W.K. Collins. 1983. *Principles of Flue-Cured Tobacco Production*. Raleigh, North Carolina: NC State University. 358 p.
- Hidayati S.N dan Djajadi. 2014. Kajian Penerapan Paket Teknologi Pemupukan dan Guludan pada Tembakau Somporis. Prosiding Semiloka Nasional Tanaman Pemanis, Serat, Tembakau dan Minyak Industri. Inovasi Teknologi Mendukung Swasembada Gula dan Peningkatan Produktivitas Tanaman Serat, Tembakau dan Minyak Industri. Malang 10 Oktober 2012.

- Huber, S.C. 1985. "Role of Potassium in Photosynthesis and Respiration". dalam R.D. Munson (ed.) *Potassium in Agriculture*. Madison Wisconsin: Amer. Soc. of Agron. p. 369–396.
- Karaivazoglou, N.A., D.K. Papakosta, and S. Divanidis. 2005. Effect of Chloride in Irrigation Water and Form of Nitrogen Fertilizer on Virginia (Flue-Cured) Tobacco. dalam *Field Crops Research*, 92(2005):61–74.
- Machfudz, 1999. "Pemangkasan dan Pengendalian Tuna". Makalah pada Prosiding Semiloka Teknologi Tembakau. Malang: Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. ISBN 979-95487-1-3. hlm 112–116.
- Mastur, A.S. Murdiyati, Djajadi dan Heri Istiana. 2004. "Respon Tembakau Madura Terhadap Dua Tipe Pupuk Organik". dalam *Jurnal Littri*, 10(4):142-148. Desember 2004. ISSN 0853-8212
- McCants, C.B. & W.G. Woltz. 1967. Growth and mineral nutrition of tobacco. *Adv. in Agron.* 19:211–265.
- Murdiyati, A.S. 1988. "Penetapan Taraf Hara N, P, dan K Kritis pada Tanaman Tembakau Virginia FC". Tesis pada Magister Sains Fakultas Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Murdiyati, A.S., A. Herwati dan Suwarso. 2009. "Pengujian Efektifitas Penggunaan Pupuk ZK terhadap Hasil dan Mutu Tembakau Madura".
- Palm, C.A., R.J.K. Myers & S.M. Nandwa. 1997. "Combined Use of Organic and Inorganic Nutrient Sources for Soil Fertility Maintenance and Replenishment". dalam SSSA Special Publication 51. *Replenishing Soil Fertility in Africa*. Madison: Soil Sci. Soc. of Am. p. 193–217.

- Rahman, A. dan Suwarso. 2003. "Studi Populasi pada Tembakau Madura dengan Cara Panen Satu Kali". dalam *Jurnal Littri* 9(3): 98-103. September 2003
- Salisbury, F.B. & C. Ross. 1978. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Co. Inc. Belmont, California.
- Sholeh M. dan Machfudz. 1999. Sifat Iklim dan Penentuan Waktu Tanam Tembakau Madura. Monograf Tembakau Madura. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang. Hal. 19-23.
- Sholeh, M., Djajadi, dan R. Syaputra. 2015. "Pengujian Pupuk NPK Fertila 8-15-19 dan KNO<sub>3</sub> Pak Tani 13-0-45 pada Dua Varietas Tembakau Madura di Pamekasan". dalam Laporan Kegiatan Penelitian Kerjasama Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat dengan CV. Saprotan Utama Semarang.
- Sholeh, M., F. Rochman, dan Djajadi. 2016. "Pengaruh Pemupukan N dan K terhadap Produksi dan Mutu Dua Varietas Baru Tembakau Madura". dalam *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri* 8(1):10-20. April 2016. ISSN. 2085-6717.
- Supriyadi, S. 2007. "Kesuburan Tanah di Lahan Kering Madura". dalam *Embryo* 4(2). Desember 2007. ISSN 0216-0188
- Suwarso, A.S. Murdiyati, A. Herwati, G. Dalmadiyo, J. Hartono, Slamet, dan K.A. Farid. 2004. "Uji Multilokasi Galur Harapan Tembakau Madura". dalam *Jurnal Littri*, 10(2):74-82. Juni 2004.
- Syaputra, R. dan Djajadi. 2018. "Pengaruh Pupuk NPK terhadap Hasil dan Mutu Tembakau Madura Varietas Prancak-95". dalam *jurnal Littri*, 24(2): 1-9.

Tso, T.C. 1972. *Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants*.  
Stroudsburg: Dowden, Hutchinson, and Ross, Inc.

Tso, T.C. 1990. *Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant*. Beltsville, Maryland, USA: IDEALS, Inc.

# HAMA TANAMAN TEMBAKAU MADURA DAN PENGENDALIANNYA

**Heri Prabowo dan Nur Asbani**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat  
Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152  
e-mail: heri\_prabowo@yahoo.com

## Ringkasan

Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) adalah tanaman penting di Indonesia. Tembakau madura berkontribusi 10,13% dari total produksi tembakau di Indonesia. Tembakau madura merupakan tanaman ekonomis, sumber pendapatan, membuka lapangan pekerjaan, serta menghasilkan devisa. Salah satu faktor penting yang membatasi produksi tembakau adalah kerusakan yang disebabkan oleh serangan hama. Tembakau madura diserang oleh lebih dari 31 spesies serangga, 8 diantaranya menyebabkan kerusakan ekonomi. Hama tersebut antara lain ulat grayak (*Spodoptera litura*), ulat pupus (*Helicoverpa assulta* dan *H. armigera*), kumbang tembakau (*Lasioderma serricornis* F.), kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn), kutu daun (*Aphis gossypii* dan *Myzus persicae* Sulz), dan thrips tembakau (*Thrips parvispinus* Karny). Program pengendalian hama tembakau menekankan pada pengembangan kompatibel secara ekologis, ekonomis dan berkeadilan sosial. Manajemen hama tembakau madura harus fokus pada pokok pengelolaan hama terpadu (PHT) seperti 1) Praktek budi daya yang meminimalkan tekanan dan memaksimalkan pencegahan biologis hama, 2) Konservasi dan Pemanfaatan Musuh Alami, 3) Pemantauan populasi hama, dan 4) Petani sebagai ahli PHT.

Kata kunci : Tembakau madura, hama, pengendalian hama terpadu

# Pest and its Control of Madura Tobacco

## Summary

*Tobacco (Nicotiana tabacum L.) (Nicotiana, Solanaceae) is an important cash crop in Indonesia. Madura tobacco contribute 10.13 percent of Indonesian tobacco production. It has a great economic importance and a source of revenue, employment and foreign exchange. The important factor which limiting tobacco production is insect attack. Madura tobacco is attacked by more than 31 species of insect, 8 of them cause economic damage. Those pest are armyworm (Spodoptera litura), tobacco budworm (Helicoverpa assulta dan H. armigera), tobacco beetle, Lasioderma serricorne, tobacco whitefly (Bemisia tabaci Genn), Aphid (Aphis gossypii dan Myzus persicae Sulz), and thrips (Thrips parvispinus Karny). Tobacco pest control programme is emphasized on ecologically compatible, economically viable and socially equitable development. Madura tobacco pest management should focus on the principal of integrated pest management (IPM) such as 1). Cultural practices that minimize the pressure and maximize biological prevention of pests, 2). Conservation and utilization of natural enemies, 3). Monitoring of pest populations, and 4) Farmer as IPM experts.*

*Key words: Madura tobacco, pest, integrated pest management.*

## Pendahuluan

Tanaman tembakau merupakan komoditas perkebunan di Indonesia yang menggerakkan perekonomian nasional. Kampanye nasional anti tembakau tidak mampu menghentikan eksistensi keberadaan tanaman tembakau di Indonesia. Tanaman tembakau terlanjur melekat erat di masyarakat Indonesia sebagai komoditas perkebunan yang selalu memberi harapan petani keuntungan berlimpah. Nilai lebih keberadaan tanaman tembakau selain membuka lapangan pekerjaan untuk rakyat dalam jumlah besar merupakan salah satu komoditas ekspor. Komoditas tanaman tembakau juga menyumbangkan pemasukan negara cukup tinggi terutama dari sektor cukai. Penerimaan cukai pada tahun 2015 dari sektor tembakau bahkan mencapai 139 Trilyun. Penerimaan dari cukai tembakau lebih besar dibandingkan dari penerimaan

cukai dari produksi etil alkohol maupun dari minuman yang mengandung alkohol (Romadhon *et al.* 2016; Anonim 2016).

Di Indonesia, tanaman tembakau menyebar dan ditanam di 15 provinsi mulai dari daerah sawah dan tegalan (Djajadi 2015). Salah satu daerah yang membudidayakan tembakau adalah Madura. Sentra pertanian tembakau di Madura berkembang di tiga kabupaten yaitu Kabupaten Sampang, Pamekasan, dan Sumenep. Produksi tembakau madura pada tahun 2013 yang mencapai 7.380 ton atau menyumbang 10,13% dari total produksi tembakau di Jawa Timur (Pusdatin 2014). Dari luasan areal tanam ini terlihat bahwa tembakau masih merupakan komoditas yang disukai untuk ditanam di pulau Madura. Akan tetapi salah satu hambatan dalam pengembangan tembakau madura adalah adanya serangan hama. Tanaman tembakau merupakan salah satu tanaman yang disukai oleh hama dan ditemukan sebanyak 31 jenis hama yang menyerang tanaman ini (Subiyakto 2002). Keberadaan hama ini dapat menurunkan produktivitas dan mutu tembakau karena sebagian besar menyerang bagian daun dan tanaman tembakau (Xingsheng *et al.* 1998).

Dalam bab ini, hama tanaman tembakau dibagi berdasarkan status serangannya. Hama tembakau dikategorikan menjadi empat macam yaitu hama utama (hama primer), minor (hama sekunder), potensial, dan migran. Serangan hama pada tanaman tembakau sudah dapat ditemui pada saat pembibitan, pertanaman, hingga di gudang penyimpanan. Biasanya hama menyerang tanaman tembakau pada bagian akar, batang, daun, bunga, sampai buah. Sehingga adanya hama ini menyebabkan penurunan produksi dan mutu tembakau bahkan sampai menyebabkan gagal panen. Beberapa jenis hama yang menyerang saat pembibitan antara lain siput, semut merah, orong-orong, dan ulat. Jenis hama yang menyerang saat di pertanaman antara lain ulat, kutu, dan belalang. Hama yang menyerang tembakau di gudang penyimpanan antara lain kumbang tembakau (Hill 2008;

Kalshoven 1981). Makalah ini menyajikan aneka hama baik yang utama maupun yang minor serta cara pengendaliannya.

## **Hama Utama Tembakau Madura**

Hama utama tembakau madura merupakan hama yang populasinya sering dijumpai dan keberadaannya menimbulkan kerusakan secara ekonomis. Jika langkah pengendalian hama ini terlambat, maka akan terjadi ledakan populasi hama dan akan ditemui kesulitan dalam pengendalian hama ini. Secara umum hama utama tembakau madura didominasi oleh ulat dari jenis ordo lepidoptera dan kumbang dari jenis ordo coleoptera. Keberadaan jenis ulat dan kumbang sangat penting karena menyerang pada bagian penting yang bernilai ekonomis tinggi dari tanaman tembakau yaitu bagian daun. Hama utama tanaman tembakau madura antara lain ulat grayak (*Spodoptera litura*), ulat tembakau (*Helicoverpa assulta* dan *H. armigera*), dan kumbang tembakau (*Lasioderma serricorne* F.).

### **1. Ulat Grayak/Ulat Tentara (*Spodoptera litura* Fabricus)**

Ulat grayak memiliki nama ilmiah *Spodoptera litura* Fabricus (Lepidoptera; Noctuidae). Hama ini umum ditemukan pada daun tanaman tembakau. Persebaran hama ini cukup luas di dunia, keberadaannya dapat ditemukan di Asia, Papua Nugini, Kepulauan Pasifik, New Zealand, dan Australia (Muniappan *et al.* 2012).

Di Indonesia biasanya hama ini keluar pada malam hari dan bersembunyi pada waktu siang hari. *S. litura* melakukan penyerangan secara berkelompok (Pracaya 2008). Hama ini mengalami metamorfosis sempurna yakni dimulai dari telur, larva/ulat, pupa/kepompong dan imago/dewasa. Peletakan telur secara berkelompok yang berisi 25–500 butir. Kelompok telur ini diselimuti oleh lapisan rambut-rambut halus seperti beludru

berwarna coklat. Telur bulat dengan diameter 0,6 mm dan akan menetas dalam waktu 2–3 hari (Hill 2008; Kalshoven 1981).

Larva instar 1–2 masih bergerombol dan memakan lapisan epidermis daun, sehingga daun menjadi transparan dan kering (Gambar 41). Pada instar yang lebih lanjut yaitu larva instar 3–5, ulat makan seluruh daun sehingga menyebabkan daun berlubang-lubang. Pada serangan yang parah dapat menghabiskan seluruh daun tanaman. Saat berumur lebih kurang 2 minggu panjang larva lebih kurang 5 cm (Hill 2008; Kalshoven 1981).

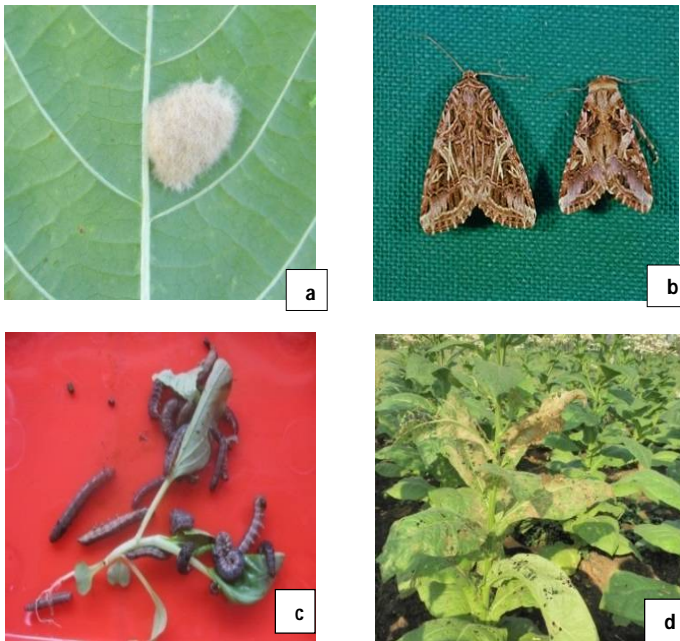


Foto: Nur Asbani dan Heri Prabowo

**Gambar 41.** *Spodoptera litura*: a. telur, b. larva, c. pupa, d. gejala serangan

Larva mengalami perkembangan sebanyak 6 instar dan berlangsung selama 20–46 hari. Instar 1–2 berwarna bening, mulai instar ke-3 berwarna hijau gelap dengan garis punggung berwarna

gelap memanjang. Larva instar 4–6 pada bagian dorsal terdapat sepasang spot berbentuk bulan sabit di setiap ruas tubuhnya. Pada sisi samping terdapat garis gelap dan terang. Ciri khas dari larva ini adalah pada ruas perut yang keempat dan kesepuluh terdapat bentuk bulan sabit berwarna hitam yang dibatasi garis kuning pada samping dan punggungnya. Setelah memasuki instar akhir, larva mulai berkepompong di dalam tanah. Pupanya dibungkus dengan tanah. Fase pupa berlangsung selama 7–10 hari. Pupa ini berwarna merah kecoklatan, panjang tubuh 15–20 mm, berada di dalam tanah sekitar tanaman terserang. Imago berupa ngengat dengan panjang tubuh 15–20 mm dan ditutupi sisik berwarna abu-abu kecoklatan. Bentang sayap berkisar 30–38 mm, sayap depan berwarna coklat atau keperakan, sedang sayap belakang berwarna keputihan dengan noda hitam. Ngengat dapat terbang sejauh 5 km pada malam hari dan berumur pendek dan dapat menghasilkan telur lebih dari 2000 butir dalam waktu sekitar 6–8 hari. Siklus hidup hama ini berkisar 30–61 hari (Pracaya 2008).

Ulat ini memiliki banyak jenis tanaman inang dari berbagai famili tumbuhan atau bersifat polifagus, misalnya tembakau, kapas, jarak kepyar, kacang tanah, padi-padian, tebu, kentang, okra, bawang merah, bayam, kubis-kubisan, cabe, yute, kedele, ubi jalar, pisang, buncis, kangkung, kacang hijau, terung, tomat, jagung, beberapa jenis gulma dan masih banyak inang yang lain (CAB International 2003).

## **2. Ulat Tembakau (*Helicoverpa assulta* dan *H. armigera*)**

Hama ini dikenal secara umum di kalangan petani sebagai ulat pupus. Ulat pupus terdiri dari dua jenis yaitu *Helicoverpa assulta* Gn. dan *H. armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Biasanya keberadaan ulat ini menyerang pupus atau daun-daun yang masih muda. Gejala serangannya terlihat secara jelas dengan adanya lubang kecil pada awal serangan dan kemudian lubang tersebut akan semakin membesar pada serangan tingkat berat. Serangan

hama ini dapat menyebabkan kerusakan yang serius pada daun. Selain pada daun, hama ini juga menggerek buah.

#### **a. Ulat Tembakau (*H. assulta*)**

Hama ini mengalami metamorfosis sempurna, yakni mulai dari fase telur, larva, pupa, dan dewasa. Telur bulat dengan diameter berukuran 0,4–0,6 mm, diletakkan satu per satu atau secara tunggal, biasanya berada pada daun-daun muda, batang dan tunas. Masa fase telur selama 3–5 hari. Warna larva sangat bervariasi yang bergantung pada kondisi lingkungan dan yang sering dijumpai adalah berwarna hijau dengan garis memanjang. Larva muda berwarna kehijauan dan akan berubah menjadi hijau kekuningan sampai kecoklatan seiring dengan bertambahnya umur. Fase larva berlangsung selama 19–28 hari. Instar akhir dapat mencapai panjang 4 cm yang kemudian menjadi pupa berwarna cokelat kemerahan dan berada di dalam tanah. Fase pupa berlangsung selama 10–15 hari. Hama dewasa berupa ngengat yang berwarna kuning kemerahan atau kehijauan dengan bentang sayap 1,3–1,7 cm dan setiap hama betina mampu bertelur sebanyak 500–2000 butir telur. Siklus hidup hama ini dapat berlangsung selama kurang lebih selama 4 minggu (Kalshoven 1981).

Tanaman yang menjadi inang antara lain tembakau, jagung, tomat, cabe, jute, ceplukan, paprika, kapas, labu dan kecubung. Ulat dapat berkembang baik pada tanaman dari famili Solanaceae dan mampu hidup pada tanaman cabai dibandingkan dari genus *Helicoverpa* lainnya (CAB International 2003; Ahn *et al.* 2011).

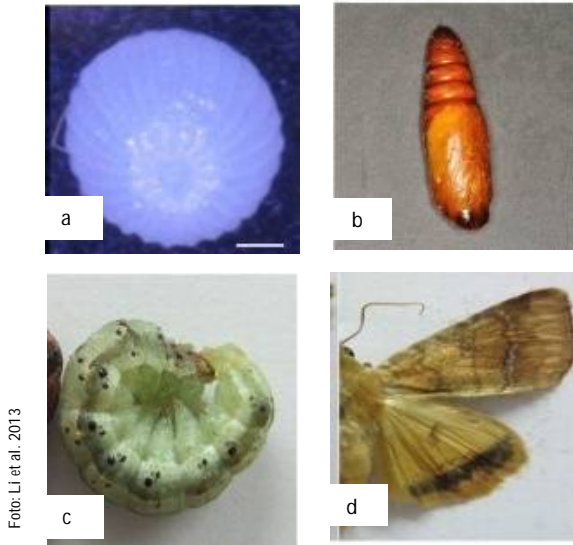


Foto: Li et al. 2013

**Gambar 42.** *H. assulta*: a. telur, b. larva, c. pupa, dan d. Imago

### **b. Ulat Tembakau (*H. armigera*)**

*H. armigera* merupakan hama yang bersifat polifagus. Hama ini dapat menyebabkan kerugian pada sejumlah tanaman penting, seperti: kacang-kacangan, jagung, bunga matahari, tembakau, tomat, dan kapas (Guerena dan Sullivan 2003). Telur diletakkan oleh induknya secara terpecah atau satu per satu di permukaan atas daun. Telur berbentuk oval, diameter 0,4–0,6 mm (Gambar 43a). Pada awal peletakan berwarna putih kekuningan kemudian berubah menjadi coklat gelap pada saat menjelang penetasan. Telur akan menetas dalam waktu 3–8 hari. Larva pada umumnya terdiri dari 5–6 instar dan berlangsung selama 13–21 hari. Instar 1 panjangnya mencapai 1,5 mm dan lebar 0,2 mm dan berwarna putih kekuningan sampai coklat kemerahan dengan kepala hitam. Ulat yang telah berkembang penuh dapat mencapai 3–4 cm, sedangkan warna tubuh bervariasi mulai hijau, kekuningan, coklat kemerahan, dan hitam (Gambar 43b). Satu ekor ulat *H.*

*armigera* mampu merusak 2–12 kuncup bunga dan buah tanaman, apabila teknik pengendalian yang digunakan tidak tepat, dapat mengakibatkan hilangnya hasil tanaman lebih dari 50% (Soebandrijo *et al.* 1994).

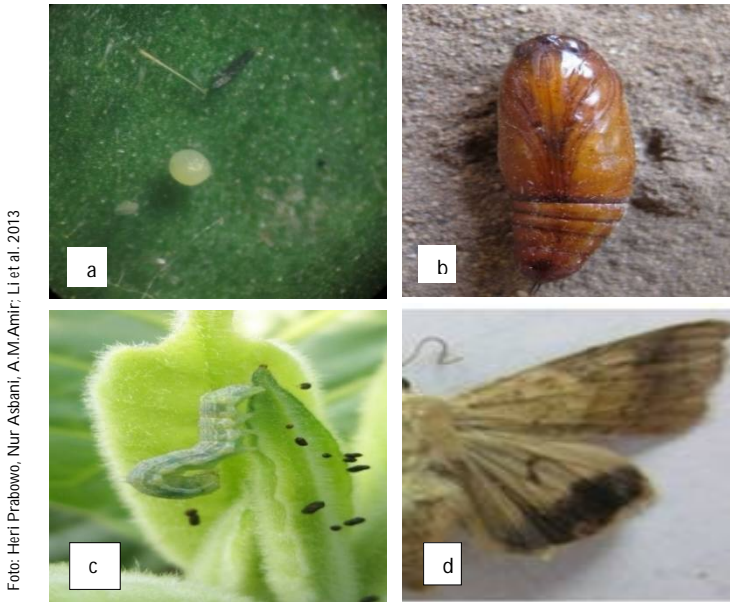


Foto: Heri Prabowo, Nur Asbani, A.Mi.Amir: Li et al. 2013

**Gambar 43.** *H. armigera*: a. telur, b. larva, c. pupa, d. imago

Pada saat menjelang pupa, larva akan masuk ke dalam tanah. Pupa berwarna coklat kemerahan, permukaannya halus, dengan panjang 1,5–2,2 cm dan lebar 0,4–0,6 cm. Fase pupa berlangsung sekitar 8–15 hari sehingga secara keseluruhan membutuhkan waktu rata-rata 35 hari mulai dari telur. Imago berupa ngengat dengan bentang sayap 3,5–4 cm dan panjang tubuh 1,4–1,8 cm. Imago jantan berwarna abu-abu kehijauan sedangkan betina coklat cerah tanpa bintik-bintik gelap. Betina ini mampu menghasilkan telur 200–2000 butir. Siklus hidupnya berkisar 31–47 hari.

Tanaman inang *H. armigera* lebih banyak dibandingkan *H. assulta*, yaitu tembakau, kapas, tomat, sorgum, kacang tanah, okra, buncis, kentang, jagung, kedele, bunga matahari, kubis-kubisan, melon, mentimun, bawang merah, dan terung (CAB International 2003).

### 3. Kumbang Tembakau (*Lasioderma serricorne* F.)

*Lasioderma serricorne* F. (Coleoptera: Anobiidae) yang lebih dikenal sebagai kumbang tembakau, umumnya ditemui di gudang tempat penyimpanan tembakau. Hama ini bersifat pervasive dan terdistribusi secara luas di dunia terutama di daerah sub tropis dan tropis. Hama ini memiliki inang tanaman cukup luas (*generalis feeder*), mudah beradaptasi, berkembang dan bereproduksi baik pada bahan-bahan organik kering antara lain daun tembakau kering, biji tembakau, biji jagung, biji padi dan bahan makanan awetan. Kerugian akibat kumbang ini mencapai trilyunan rupiah setiap tahunnya (Mahroof dan Phillips 2008; Mahroof dan Phillips 2014). Larva berwarna putih, bentuknya bengkok, dilengkapi dengan bulu-bulu, dan sering dijumpai pada tumpukan daun-daun tembakau kering. Kumbang dewasanya berwarna coklat cerah, dilengkapi dengan sedikit bulu. Telur diletakkan tertutup dalam bahan makanan simpanan. Siklus hidupnya berkisar 42–63 hari (Kalshoven 1981; Borror *et al.* 1992).



**Gambar 44.** Imago *Lasioderma serricorne* F.: a. bagian ventral, b. bagian dorsal

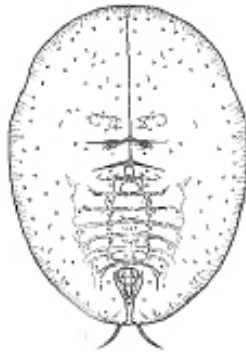
## Hama Minor

Hama minor tembakau madura merupakan hama yang populasinya kadang-kadang menimbulkan kerusakan pada tanaman tembakau dan pada kondisi normal biasanya populasinya dibawah ambang ekonomi dan tidak menimbulkan kerusakan. Adanya perubahan iklim, keberadaan musuh alami yang tidak maksimal, atau akibat kesalahan manajemen pengendalian hama oleh manusia maka populasi hama ini akan meningkat melewati ambang ekonomi sehingga menimbulkan kerusakan pada tanaman. Hama minor tanaman tembakau madura antara lain kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn) kutu daun (*Aphis gossypii* dan *Myzus persicae* Sulz), dan Thrips tembakau (*Thrips parvispinus* Karny).

### 1. Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn)

Hama ini lebih banyak dikenal sebagai kutu kebul dengan nama ilmiah *Bemisia tabaci* Genn. yang termasuk dalam ordo Hemiptera dan famili Aleyrodidae. Pemberian nama kutu kebul ini terkait dengan perilaku kutu yang akan beterbangan seperti kebul atau asap putih ketika merasa terganggu. Kutu bersifat polifagus dan mampu berkembang pada daerah sub tropis maupun tropis, persebarannya hampir merata dapat ditemui disemua benua baik Asia, Amerika, Eropa, Afrika, Amerika Utara, Amerika Selatan, dan Australia. Selain persebarannya yang luas, kutu ini juga ditunjang kemampuan adaptif untuk hidup di berbagai jenis tanaman hal ini terlihat dengan kemampuan hidupnya pada 600 jenis tanaman. Tanaman inangnya antara lain dari jenis mentimun, ubi jalar, buncis, kedele, tomat, cabe, singkong, kacang tanah, merica, kentang, kapas, tomat, kubis-kubisan, pepaya, okra dan masih banyak lagi (Kalshoven 1981; Gullant dan Cranston 2010).

Sumber: Gullant dan Cranston 2010



**Gambar 45.** Nimfa *B. tabaci* bagian dorsal

Hama ini mengalami perkembangan metamorfosis tidak sempurna. Berkembang biak melalui partenogenesis atau dapat juga bertelur. Telur menempel di permukaan bawah daun secara tegak, berbentuk seperti buah pir dengan tangkai di bagian pangkalnya dan panjangnya sekitar 0,2 mm. Pada saat diletakkan telur berwarna putih dan kemudian lama kelamaan berubah menjadi berwarna coklat. Peletakan secara berkelompok membentuk lingkaran di bawah permukaan daun. Telur menetas setelah 5–9 hari. Nimfa kutu ini mengalami 4 instar dan berwarna keputihan. Instar awal berbentuk bulat telur dan pipih. Tiga instar pertama berlangsung masing-masing selama 2–4 hari, sedangkan instar akhir yang panjangnya sekitar 0,7 mm berlangsung selama 6 hari. Puparium berbentuk oval pipih, panjangnya 1 mm, berwarna kuning gelap berbintik pada bagian punggung sedangkan ventral dilengkapi dengan jumbai-jumbai (Hill 2008).

Fase dewasa hama ini memiliki panjang tubuh sekitar 1 mm, dengan tubuh berwarna kuning keputihan. Bentang sayap 1–1,5 mm dan diselimuti oleh serbuk putih. Betina dapat bertelur sekitar 30 butir dan mampu hidup selama 60 hari sedangkan jantan hanya 9–17 hari. Fase dewasa jenis jantan dan betina memiliki

penampakan yang hampir serupa hanya saja berbeda pada alat kelaminnya. Selain melihat dari alat kelaminnya untuk membedakan antara jantan dan betina dapat pula dilihat dari ukurannya dimana untuk jenis jantan biasanya memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan dengan jenis betina. Siklus hidup berkisar 25 hari (Hill 2008).

Foto: Nur Asbani dan Heri Prabowo



**Gambar 46.** *Bemisia tabaci*: a. larva, b. pupa, c. imago

Hama ini menghisap cairan tanaman dan keberadaannya akan menimbulkan kerusakan terbesar saat peranannya sebagai vektor penyakit tembakau seperti virus. Hama ini mampu menularkan lebih dari 70 jenis virus dan mampu bertahan pada berbagai jenis biotipe dan strain. Di tanaman tembakau hama ini berperan sebagai vektor virus *tobacco leaf curl virus* (TLCV) penyebab kerupuk daun pada tembakau serta vector virus lain seperti mosaik (Resh dan Carde 2009; Aidawati *et al.* 2002).

## **2. Kutu Daun (*Aphis gossypii* dan *Myzus persicae* Sulz)**

Kutu daun sebagian besar berperanan sebagai hama, kemampuan reproduksinya cepat, dan tersebar di berbagai belahan dunia. Terdapat dua jenis kutu yang umum ditemukan pada tanaman tembakau yaitu *Myzus persicae* Sulz dan *Aphis gossypii* yang merupakan anggota ordo Hemiptera dan family Aphididae. Keduanya mengisap cairan tanaman sehingga menyebabkan bercak-bercak pada daun. Nilai penting hama ini

sebagai hama utama adalah peranan kutu ini sebagai vektor virus tanaman tembakau madura. Jika kutu ini berperan sebagai vektor penyakit maka persebaran penyakit pada tanaman tembakau lebih cepat tersebar karena kemampuan migrasi dari kutu ini. Penyakit yang biasa ditularkan oleh kutu ini adalah penyakit *Cucumber Mozaic Virus* (CMV) (Kalshoven 1981).

### a. *Myzus persicae*

Reproduksi *M. persicae* di daerah tropis seperti Indonesia terjadi secara aseksual partenogenesis artinya bahwa anak atau keturunan dihasilkan tanpa didahului oleh adanya perkawinan dan pembuahan. Selain itu kutu ini juga bersifat vivipar, yakni anak dilahirkan oleh kutu betina. Imago betina dengan panjang tubuh berkisar 1,2–2,1 mm. Warna tubuhnya bervariasi mulai hijau keputihan, kuning hijau pucat, hijau gelap, merah jambu atau merah, kuning. Faktor makanan, lingkungan, dan genetik mempengaruhi warna tubuh. Imago bersayap terjadi pada kondisi populasi tinggi dan keterbatasan ketersediaan pakan. Kutu ini mengalami 4 kali ganti kulit sebelum menjadi dewasa. Siklus hidupnya dapat mencapai 2 bulan. Ledakan populasi dipicu oleh periode kering yang pendek dan diikuti oleh cuaca panas (Kalshoven 1981).

Foto: Nur Asbani dan Heri Prabowo



**Gambar 47.** Koloni *Myzus persicae*

Kutu ini mengisap cairan daun dan dari bagian tanaman yang masih muda dan mengeluarkan cairan manis berupa embun madu. Cairan ini mudah ditumbuhi jamur embun jelaga berwarna hitam menutupi permukaan tanaman sehingga menyebabkan aktivitas fotosintesis terhambat. Selain itu, cairan ini menarik semut untuk bersimbiosis dengan kutu (Hill 2008). Nilai penting hama ini menjadi meningkat ketika perannya sebagai vektor penyakit tanaman terutama sebagai vektor virus tanaman. Kutu ini mampu mentransmisikan hampir 100 jenis virus tanaman (Bwye *et al.* 1997; Shi *et al.* 2016), antara lain alfalfa mosaic virus, Bean leafroll virus, carnation latent virus, cauliflower mosaic virus, clover yellow vein virus, cowpea aphid-borne mosaic virus, east Asian Passiflora virus, hop mosaic virus, lettuce mosaic virus, maize dwarf mosaic virus, onion yellow dwarf virus, papaya ringspot virus, pea enation mosaic virus-1, peanut mottle virus, peanut stripe virus, peanut stunt virus, pepper vein mottle virus dan *Cucumber Mosaic Virus* (CMV).

Jenis kutu daun ini bersifat polifagus dan dapat beradaptasi pada berbagai jenis tanaman. Selain menyerang tembakau, hama ini juga makan berbagai macam tanaman antara lain bawang, selederi, kacang tanah, asparagus, bit, pepaya, jeruk, semangka, mentimun, cabe, wortel, kapas, stroberi, kentang, tomat, ubi jalar, apel, buncis, aprikot, kubis, lobak, tebu, wijen, terung, jagung, dahlia, kedele, lavender, avocado, jambu biji, dan lain-lain (CAB International 2003).

#### **b. *Aphis gossypii***

Imago *Aphis gossypii* berukuran kecil dengan panjang berkisar 1–2 mm. Panjang antena biasanya setengah dari panjang tubuhnya dengan mata berwarna merah. Perkembangan sampai dewasa memerlukan waktu sekitar 5 hari. Keturunan pada umumnya dihasilkan tanpa melalui perkawinan atau secara partenogenesis

dan anak dilahirkan oleh induk betina atau bersifat vivipar. Waktu yang diperlukan untuk menjadi dewasa atau imago sekitar 5,2 hari dan dapat beranak rata-rata 2,8 ekor/hari. Dewasa hanya hidup selama 2–3 minggu. Warna tubuhnya bervariasi mulai kuning, hijau, kuning kecoklatan sampai hitam yang bergantung pada jenis inang, kepadatan populasi, dan kondisi ekologi. Pada kondisi yang kurang sesuai seperti keterbatasan pakan atau populasi yang terlalu rapat, kutu ini akan membentuk sayap yang berguna dalam membantu penyebaran untuk mendapatkan tanaman yang baru (Hill 2008; CAB International 2003).



**Gambar 48.** *Aphis gossypii*: a. nimfa, b. imago

Akibat adanya serangan hama ini menyebabkan daun menjadi keriting, warna daun berubah menjadi kehitaman dan lama kelamaan menjadi kering. Adanya koloni kutu ini menyebabkan adanya embun jelaga dan menutupi daun sehingga mengganggu proses fotosintesis tanaman. Kutu ini cocok pada tanaman muda, jika ditunjang dengan cuaca kering akan cepat mengalami ledakan populasi. Kutu daun ini dikenal sebagai vektor penyakit dari 44 penyakit virus tanaman. Pada tanaman tembakau, kutu daun ini dapat mentransmisikan *Cucumber Mosaic Virus* (CMV) (Hill 2008).

Hama ini bersifat polifagus yakni memiliki inang lebih dari 92 famili tumbuhan antara lain tembakau, wijen, jagung, kapas,

melon, mentimun, semangka, kubis, sawi, selada, okra, bawang putih, kacang tanah, selederi, lobak, jeruk, pepaya, cabe, jute, wortel, kedele, bunga matahari, kenaf, melati, ubi jalar, kentang dan lain-lain (CAB International 2003).

### 3. Thrips Tembakau (*Thrips parvispinus* Karny)

Nama ilmiah hama ini adalah *Thrips parvispinus* Karny (Thysanoptera: Terebrantia). Hama ini merupakan pengisap cairan daun dan menyebabkan daun tembakau menjadi kotor, berbintik-bintik keperakan di dekat tulang daun, dan kelayuan di pembibitan. Hama ini sering muncul pada kondisi cuaca kering, dan pada saat musim hujan populasinya rendah karena terbawa hujan. Populasi hama ini sangat tergantung pada populasi awal pada tanaman inangnya yang lain, terutama inangnya adalah tembakau (Kalshoven 1981).



**Gambar 49.** Imago *Thrips parvispinus*

Imago berwarna kuning sampai coklat kehitaman, panjangnya berkisar 1 mm. Telurnya disisipkan di dalam jaringan daun. Siklus kehidupan berkisar 9 hari, jika mengalami stadia istirahat, hama ini berada di permukaan tanah. Selain menyerang tembakau,

tanaman inang lainnya adalah kopi, kentang, pepaya, semangka, dan kacang panjang (Kalshoven 1981).

## Hama Potensial

Hama potensial tembakau madura merupakan hama yang keberadaannya di dalam ekosistem tembakau populasinya rendah dan selalu dibawah ambang ekonomi. Dengan adanya stimulus atau dorongan yang mengganggu eosistem tembakau akan menyebabkan posisi hama ini menjadi berbahaya dan menimbulkan kerusakan tanaman tembakau. Stimulus atau dorongan itu antara lain adanya perubahan iklim, keberadaan musuh alami yang tidak maksimal, atau akibat kesalahan manajemen pengendalian hama oleh manusia maka menyebabkan populasi hama ini akan meningkat melewati ambang ekonomi sehingga menimbulkan kerusakan pada tanaman. Hama potensial tanaman tembakau madura antara lain Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon* Huf), Penggerek batang atau ama meteng (*Scrobipalpa heliopa* Low dan *Pthorimaea spperculella* Zell), Capsid tembakau (*Nesidiocoris* (*Cyrtopeltis*) *tenuis* Reuter), Ulat tanduk (*Acherontia lachesis* F.), Ulat bengkok/jengkal/kilan (*Argyrogramma* (*Plusia*) *signata* Fab., *Chrysodeixis* (*Plusia*) *chalcites* Esper), Ulat Bungkus atau Gulung (*Psara* (*Botys*) *ambitalis* Reb.), Kumbang (*Anomala* (*Euclora*) *viridis* F.), Kepik Hijau atau Lembing (*Nezara viridula* var. *Smaragdina*), Siput (*Filicaulis* (*Viginula*) *bleekeri* Keferst dan *Parmarion pupillaris* Humb.) Ngengat tembakau (*Setomorpha rutella* Zell.) *Gonocephalum* (*Opatrum*) *acutangulum* Fm. dan *G. (O) depressum* F., Semut api (*Solenopsis geminata* Fabr.), Anjing tanah atau orong-orong (*Gryllotalpa africana* Pal.), Jengkerik (*Teleogryllus* (*Gryllus*) *mitratus* Burn.)

## 1. Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon* Huf)

Hama ulat tanah yang banyak menyerang tembakau antara lain adalah *Agrotis ipsilon* Huf. (Lepidoptera; Noctuidae). Serangan larva instar awal menyebabkan daun-daun tanaman di pembibitan berlubang-lubang. Instar 3 sampai 7 menyerang tanaman dengan cara memotong pangkal batang tanaman tembakau sehingga menyebabkan tanaman rebah dan mati. Serangan terjadi pada malam hari sedangkan pada siang hari bersembunyi di dalam tanah. Larva memiliki panjang berkisar 3,5–50 mm. Hama ini memiliki daur hidup sampai dengan 40 hari. Pada lingkungan yang lembab menyebabkan hama ini mudah mengalami ledakan populasi. Larva memiliki warna yang seragam pada bagian dorsal dan lateral dengan warna keabu-abuan sampai dengan hitam (Capinera 2006).



**Gambar 50.** *Agrotis ipsilon*: a. larva, b. pupa, c. imago

Ngengat betina meletakkan telur satu per satu atau berkelompok pada bagian-bagian tanaman yang berdekatan dengan permukaan tanah pada batang rumput atau daun. Telur membulat, berdiameter sekitar 0,45 mm. Pada mulanya berwarna kuning keputihan dan menjadi gelap menjelang penetasan pada hari ke 3–6. Fase larva umumnya terdiri dari 4-6 instar dan berlangsung selama 25–35 hari, instar terakhir panjang tubuh mencapai 3,5–5 cm. Bagian punggung larva berwarna abu-abu,

sedangkan bagian ventral atau bawahnya lebih pucat. Pupa dengan panjang 1,7–2,5 cm, berwarna coklat gelap, berada di dalam tanah dan berlangsung selama 12–15 hari. Ngengat dengan bentang sayap 3,5–5 cm, sayap depan panjang dan lebih gelap warnanya dibandingkan sayap belakang (Capinera 2006).

Ulat tanah termasuk hama yang bersifat polifagus yang memiliki kisaran inang luas. Selain menjadi hama pada tanaman tembakau, hama ini juga menyerang kubis-kubisan, kapas, okra, selederi, kacang tanah, tomat, tebu, bawang, asparagus, brokoli, kopi, cabe, mentimun, wortel, kapas, ubi jalar, buncis, lobak, jarak kepyar, wijen, jagung, kentang dan rumput-rumputan (CAB International 2003; Pedigo dan Rice 2014).

## **2. Penggerek Batang atau Ama Meteng (*Scrobipalpa heliopa* Low dan *Pthorimaea operculella* Zell)**

Hama ini secara ilmiah diberi nama *Scrobipalpa heliopa* Low dan *Pthorimaea operculella* Zell (Lepidoptera: Gelechiidae). Jenis pertama lebih sering dijumpai di lapangan.

Larva hama ini menggerek batang tembakau, terutama pada tanaman muda, dan sering juga menggerek tulang daun. Gejala serangan berupa benjolan, pembengkakan atau meteng pada bagian batang maupun tulang daun. Tanaman inang hama ini antara lain tembakau dan terung (Kalshoven 1981).

Telur diletakkan secara individu pada daun. Panjang larva mencapai 1 cm, warnanya putih kotor, kepala berwarna hitam yang dilengkapi dengan perisai sebagai pelindung. Pupa umumnya terdapat di dalam lubang gerakan. Imagonya keluar dari lubang gerakan dan aktif pada malam hari. Kemampuan bertelur imago betina berkisar 200 butir (Kalshoven 1981).

### 3. Capsid Tembakau (*Nesidiocoris (Cyrtopeltis) tenuis* Reuter)

Hama ini dikenal dengan nama *Nesidiocoris (Cyrtopeltis) tenuis* Reuter (Hemiptera; Miridae). Hama ini menghisap cairan sel daun tanaman tembakau sehingga menimbulkan nekrosis pada daun sehingga mudah robek. Selain berperan sebagai hama, hama ini juga mengisap telur dan larva ulat jengkal dan ulat grayak, kutu daun, atau serangga-serangga yang telah mati (Kalshoven 1981).



**Gambar 51.** *Nesidiocoris tenuis*: a. imago dan b. nimfa

Telurnya diletakkan secara tunggal pada permukaan bawah daun tembakau pada pangkal vena tengah, atau disisipkan pada vena daun dan berlangsung selama 3 hari. Nimfa terdiri dari lima instar yang masing-masing berlangsung sekitar 3–5 hari. Perkembangan dari telur sampai dewasa berkisar 28–33 hari. Imago berwarna hijau, panjang tubuhnya 2,5–3,5 mm, dan hidupnya sangat singkat. Hama betina dewasa berumur 5–11 hari, sedangkan jantan selama 4–10 hari. Betina rata-rata dapat menghasilkan keturunan 20 ekor (CAB International 2003).

Nimfa muda berada di permukaan bawah daun. Pada pagi hari, mereka berada di permukaan atas daun, kemudian turun ke permukaan bawah daun. Kepik ini lebih menyukai bagian daun

yang lebih tipis atau layu yang disebabkan infeksi cendawan atau bakteri. Pada musim kemarau perkembangan populasinya sangat pesat, terutama pada akhir musim tanam tembakau. Hama ini sangat peka terhadap insektisida. Tanaman inang dari hama ini antara lain terong, tomat, tembakau, wijen, mentimun, dan kentang. Hama ini menyerang pada bagian daun, titik tumbuh, bunga, dan buah (CAB International 2003).

#### **4. Ulat Tanduk (*Acherontia lachesis* F.)**

Sebutan ilmiah untuk hama ini adalah *Acherontia lachesis* F. (Lepidoptera; Sphingidae). Ukuran larva cukup besar berkisar 10–13 cm, sehingga tidak jarang mampu menghabiskan seluruh daun. Telur berwarna hijau dan diletakkan tunggal pada daun. Biasanya telur menetas sekitar 5 hari. Larvanya berwarna hijau dengan garis kuning dan sisi samping berwarna biru. Segmen perut terakhir dilengkapi dengan tanduk yang melengkung dan ditutupi benjolan kecil. Stadia larva berkisar 21 hari. Pupa berada di tanah, dan lama stadia pupa 18 hari. Imago berwarna coklat dengan bagian dada kelihatan hitam suram menyerupai gambaran tengkorak. Sayap depan berwarna kuning, atau bergabung dengan hitam dan kuning. Selain tanaman tembakau, tanaman inang yang lain adalah kentang, terong, ubi jalar, rami dan rumput-rumputan (Kalshoven 1981).

#### **5. Ulat Bengkok/Jengkal/Kilan (*Argyrogramma (Plusia) signata* Fab., *Chrysodeixis (Plusia) chalcites* Esper)**

Ada dua jenis ulat jengkal yaitu *Argyrogramma (Plusia) signata* (Fabricius), *Chrysodeixis (Plusia) chalcites* Esper. Larva memakan daun tembakau sehingga daun menjadi berlubang-lubang. Tanaman inang lainnya adalah padi, tebu, tomat, buncis, lobak, kentang, mangga, dan pisang (Kalshoven 1981).

Telur *A. signata* diletakkan satu per satu, pada permukaan bawah daun di dekat tepi daun. Larva yang baru menetas bergerak cepat dan tergolong rakus. Larva muda berwarna agak bening kemudian akan menjadi hijau dengan garis pucat di sisi tubuhnya. Stadia larva berkisar 2 minggu. Pupa berada pada daun. Imago sangat tertarik oleh cahaya, dan imago betina bertelur hingga 1.000 butir. Lama siklus hidupnya berkisar 18–22 hari (Kalshoven 1981).

Telur *C. chalcites* berbentuk sub-hemisferikal, pipih bagian bawah, diameter berkisar 0,5 mm. Lama telur menetas berkisar 3 hari. Larva berwarna hijau dengan garis putih, dan dengan warna putih di atas spiracular dan bagian dorsal badan. Ukuran panjang larva berkisar 15 mm dan lebar 4 mm. Pupa diletakkan di antara daun, dan stadia pupa sekitar 7 hari. Imago berwarna coklat, sisik sayap depan mengkilat keemasan. Rentang sayap imago betina mencapai 4 cm. Siklus hidup hama berkisar 21 hari (Kalshoven, 1981).

## **6. Ulat Bungkus atau Gulung (*Psara (Botys) ambitalis* Reb.)**

Hama ini juga dikenal dengan nama *Psara (Botys) ambitalis* Reb. (Lepidoptera: Pyralidae). Larva memakan dan melipat atau menggulung diri dalam daun, sehingga daun menjadi robek. Umumnya larva merusak pada tanaman di pesemaian, sedang di pertanaman dikelompokkan ke dalam hama tidak penting. Telur hama ini diletakkan secara tunggal atau mengelompok sebanyak 2–3 butir yang saling menutup. Larva berwarna abu-abu dan panjangnya mencapai 1,5–1,8 cm. Pupa terdapat dalam gulungan daun. Kemampuan bertelur hama dewasa betina berkisar 200 butir (Kalshoven 1981).

## 7. Kumbang (*Anomala (Euclora) viridis* F.)

Kumbang ini berwarna hijau mengkilat dan biasanya merupakan pemakan daun-daunan, seperti albizia, acasia, dadap, ketela pohon dan tembakau. Hama ini biasanya muncul pada bulan Maret dan April. Larva biasanya berakumulasi pada bahan organik, juga menyerang akar berbagai tanaman pertanian, dan sangat merusak pada sayuran dan bunga-bunga. Pada ketinggian 200 m di atas permukaan laut, perkembangan dari telur sampai imago mencapai 7–8 bulan, dengan stadia larva 5 bulan (Kalshoven 1981).



Gambar 52. Imago *Anomala (Euclora) viridis*

## 8. Kepik Hijau atau Lembing (*Nezara viridula* var. *Smaragdina*)

Nama ilmiah kepik ini adalah *Nezara viridula* var. *smaragdina* (Hemiptera: Pentatomidae). Tanaman inang lainnya adalah tomat, kapas, kentang, kubis, coklat, tebu, jagung dan lombok. Nimfa dan imago (dewasa) mengisap cairan sel daun sehingga pertumbuhannya tidak sempurna. Hama ini mengeluarkan racun berupa cairan seperti liur yang menyebabkan tanaman muda menjadi layu dan kemudian mati (Kalshoven 1981).

Telur berbentuk silindris dan pada bagian posteriornya bulat. Warna krem dan 2–3 hari kemudian berubah kuning kemerahan.

Panjang telur berkisar 1 mm dengan diameter 0,7 mm. Telur diletakkan berkelompok pada permukaan daun bagian bawah. Satu kelompok telur berisi 10–90 butir. Lama stadia telur berkisar 4–6 hari. Warna nimfa hijau dengan mata hitam dan antena berwarna hijau pucat atau coklat. Panjang nimfa rata-rata 9 mm dan lebar 7 mm. Mengalami 5–6 instar, dan stadia nimfa berkisar 15–30 hari (Kalshoven, 1981).

Imago (dewasa) berbentuk oval memanjang, warna hijau cerah dengan bentuk kaki melebar ke luar. Pada bagian kepala dijumpai dua titik. Imago jantan ukurannya lebih kecil daripada yang betina. Ukuran imago betina panjang berkisar 1,5 cm dan lebar 0,7 cm, mampu bertelur 300–1.100 butir. Siklus hidup hama jantan berkisar 23–24 hari dan betina 15–33 hari (Kalshoven 1981).

### **9. *Gonocephalum (Opatrum) acutangulum* Fm. dan *G. (O) depressum* F.**

Merupakan hama tanah. Imago berwarna hitam, tetapi sering tampak cokelat atau abu-abu karena adanya kotoran yang menempel. Panjang tubuhnya mencapai 8–14 mm. Larvanya biasa disebut ulat kawat. Larva dan imago hidup pada bahan dari tanaman yang telah mati, seperti humus. Meskipun demikian, hama ini juga memakan akar dari tanaman muda, misalnya bibit tembakau yang baru dipindah dari pesemaian. Serangan hama ini biasanya terjadi pada saat lahan baru dibersihkan dan larva tidak memperoleh pakan lain (Kalshoven 1981).

Kumbang biasanya dijumpai pada permukaan tanah, bergerombol pada tempat-tempat yang ternaungi di siang hari. Hama ini berumur panjang, baru mencapai kematangan setelah 6 bulan atau lebih. Telur diletakkan di dalam tanah. Pupa berada di ruang kecil dalam tanah. Pengendalian hama ini dapat dilakukan dengan pengairan (Kalshoven 1981).

## 10. Ngengat Tembakau (*Setomorpha rutella* Zell.)

Sebutan lain bagi hama ini yaitu *Setomorpha rutella* Zell. (Lepidoptera: Teneidae). Merupakan hama gudang dan diketahui tersebar luas di seluruh daerah tropis. Di Indonesia, hama ini menjadi hama penting pada tembakau krosok, dan dilaporkan bahwa *S. rutella* juga memakan biji-bijian, seperti tembakau, jagung, bunga matahari, jeruk, coklat, kopi, dan bungkil kelapa serta diketahui menyerang sarang lebah (Kalshoven 1981).

Larva berwarna putih kotor, transparan pada beberapa bagian, berukuran panjang 17 mm. Pupa terbungkus kokon pada berwarna putih dan diliputi kotoran. Ngengat segera terbang setelah muncul dari kokon, dan menghindari cahaya. Seekor ngengat betina mampu meletakkan telur 140 butir. Siklus hidupnya berlangsung selama 2 bulan (Kalshoven, 1981).

## 11. Siput (*Filicaulis (Viginula) bleekeri* Keferst dan *Parma-riion pupillaris* Humb.)



Foto: Nur Asbani

**Gambar 53.** Siput (*Filicaulis (Viginula) bleekeri* (Keferst)

Terdapat dua jenis siput yaitu *Filicaulis (Viginula) bleekeri* (Keferst) dan *Parmarion pupillaris* (Humb.). Jenis hama siput yang pertama berukuran panjang hingga 5 cm. Berwarna coklat keabu-

abuan, pada bagian punggung terdapat titik-titik dan garis gelap yang tidak beraturan, biasanya menyebabkan kerusakan pada pembibitan. Siput yang ke dua panjang tubuhnya hampir sama yakni sekitar 5 cm cangkangnya rudimenter atau tidak berkembang tetapi ada suatu pola reticulumnya. Siput ini bersifat polifagus dengan berbagai jenis tanaman inang seperti sayuran, tembakau dan karet (Kalshoven 1981).

## **12. Semut Api (*Solenopsis geminata* Fabr.)**

Semut api juga dikenal dengan nama *Solenopsis geminata* (Fabr.) (Hymenoptera: Formicidae). Tubuhnya berwarna coklat, tinggal di dalam tanah, gigitannya menyakitkan. Semut ini banyak dijumpai di seluruh wilayah Asia Tenggara. Betinanya berukuran panjang 8–9 mm. Hidupnya biasa di dalam lorong-lorong dalam tanah, pematang-pematang sawah, dan di parit-parit dekat pesemaian. Wilayah pengembaraannya yang biasa dilakukan pada malam hari dapat meluas sampai 200 m dari sarangnya. Semut ini memakan atau merusak benih tembakau yang sedang disemaikan, dan penggunaan benih yang dikecambahkan dapat mengurangi kerusakan karena semut tidak menyerang bibit muda. Disamping itu, semut ini juga bersifat karnivor, sehingga bermanfaat sebagai pemakan ulat kecil, pupa hama, termasuk juga rayap (Kalshoven 1981).

## **13. Anjing Tanah atau Orong-Orong (*Gryllotalpa Africana* Pal.)**

Anjing tanah ini memiliki nama ilmiah *Gryllotalpa africana* Pal. (Orthoptera; Gryllotalpidae). Sayap pada betinanya berkembang separuh bagian sedangkan jantannya dapat mengerik pada saat senja hari. Telur berukuran panjang 2,5 mm, diletakkan dalam lubang tanah yang dalam. Nimfa muda hidup dengan induk betinanya sampai ganti kulit yang kedua, dan memakan humus

serta akar-akar muda dan mengakibatkan tanaman akan menjadi kuning dan layu (Kalshoven 1981).



**Gambar 54.** Anjing tanah *Gryllotalpa* sp.

Kerusakan yang cukup parah dapat terjadi pada saat pembibitan tembakau, karena nimfa maupun imago memakan akar dan batangnya. Hama ini bersifat polifagus, selain menjadi hama tembakau juga dapat merusak tanaman yute, padi, kentang, bawang merah, kubis, teh, bunga matahari, dan tanaman sereal (CAB International 2003).

#### **14. Jengkerik (*Teleogryllus (Gryllus) mitratus* Burn.)**

Salah satu jenis jengkerik adalah *Teleogryllus (Gryllus) mitratus* Burn. (Orthoptera; Gryllidae). Jengkerik ini umum dikenal sebagai perusak tanaman. Panjang tubuhnya 3–4 cm dan tertarik pada cahaya. Betinanya mempunyai ovipositor seperti jarum, panjangnya 1,4–1,7 cm. Jantannya mampu mengerik sepanjang malam. Telur berwarna kuning muda dengan ukuran 2,5–5 mm dan diletakkan dalam tanah pada kedalaman 0,5–1,5 cm. Nimfa muda bersabuk putih. Betina meletakkan telur rata-rata sebanyak 40–135 butir. Jengkerik dewasa mampu hidup selama 2–4 minggu dan siklus hidupnya dapat mencapai 4 bulan. Jengkerik makan daun-daunan dan rumput-rumputan (CAB International 2003).

Foto: Heri Prabowo



**Gambar 55.** Jengkerik *Teleogryllus (Gryllus) mitratus*

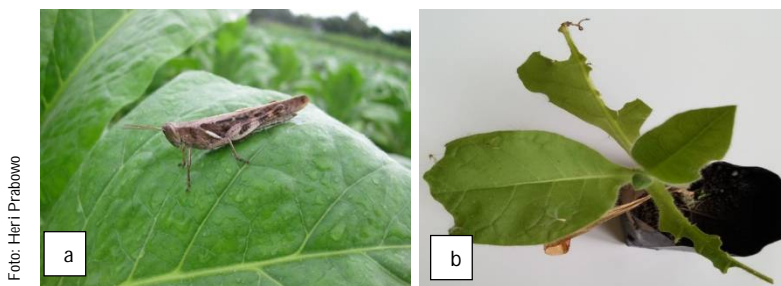
## Hama Migran

Kelompok hama yang terakhir adalah hama migran. Hama ini merupakan hama yang tidak berasal dari agroekosistem setempat, akan tetapi berasal dari agroekosistem lain di dekat agrosistem tembakau berada. Serangan hama migran dapat menyebabkan kerusakan parah dan biasanya jenis hama yang termasuk kelompok ini memiliki kemampuan mobilitas atau perpindahan tempat yang tinggi terutama dari ordo Orthoptera. Hama yang termasuk hama migran antara lain Belalang daun (*Oxya chinensis* Thnb., *O. velox* F., dan *Valanga* spp.).

### **1. Belalang Daun (*Oxya chinensis* Thnb., *O. velox* F., dan *Valanga* spp.)**

Belalang pada tanaman tembakau terdapat tiga jenis yaitu *Oxya chinensis* Thnb., *O. velox* F., dan *Valanga* spp. (Orthoptera; Acrididae). Kerusakan akibat serangan mereka berupa daun-daun yang berlubang-lubang atau terkoyak. Hama ini memakan daun-daun tanaman seperti kapas, padi, millet, jagung dan berbagai dan rumput-rumputan (Kalshoven 1981).

*O. chinensis*, dan *O. velox* sulit dibedakan karena keduanya memiliki tubuh berwarna hijau dengan bagian ventral berwarna hijau kekuningan sedangkan tungkai bawah berwarna biru keabu-abuan. Telur berwarna kecoklatan, diletakkan dalam tanah atau pada daun secara berkelompok. Telur menetas dalam 4 minggu, nimfa berwarna coklat keabu-abuan. Jantan mempunyai panjang tubuh 2,1–2,4 cm dengan sepasang garis tipis di kepala dan dada, sedangkan betina berukuran panjang 2,7–3,5 cm dengan garis lebih gelap dari mata sampai pangkal sayap. Imago mampu hidup selama 2–2,5 bulan (CAB International 2003; Kalshoven 1981).



**Gambar 56.** (a) belalang *Valanga nigricornis*, (b) kerusakan daun akibat serangan belalang *V. nigricornis*.

*Valanga nigricornis* memperbanyak diri secara cepat dan menghasilkan kawanan dalam jumlah banyak sehingga dapat menyebabkan kerusakan berat. Kawanan ini dapat terbang dalam jarak sangat jauh. Belalang ini dapat dikenali dengan adanya duri-duri yang tumbuh di bawah prosterm dan dadanya lebih kecil dari depan dan belakangnya, tetapi tidak terlihat dari samping. Paha belalang selalu mempunyai sepasang tanda hitam. Telur dalam kelompok berwarna coklat sepanjang 2–3 cm berlapis cairan peneras dan berada di dalam tanah. Telur biasanya diletakkan pada akhir musim penghujan dan akan menetas pada awal musim penghujan berikutnya. Telur akan menetas dalam 5–7,5 bulan dan

dapat bertahan sampai 10 bulan dalam kondisi kering (CAB International 2003).

Nimfa muda berwarna kuning kehijauan dengan titik-titik hitam dan menjadi bervariasi seiring pertumbuhan dan perkembangannya. Umumnya abu-abu dan kuning, seringkali menjadi hitam kecoklatan. Nimfa berumur 80 hari. Hama betina berukuran panjang 5,8–7,1 cm sedangkan jantan berukuran 4,9–6,3 cm. Nimfa banyak memakan daun-daun sukulen (tanaman yang banyak mengandung air), sedangkan imago memakan berbagai daun tanaman budi daya, termasuk tembakau (CAB International 2003).

Imago akan kawin 2–4 minggu setelah menjadi imago. Massa telur pertama berisikan sekitar 90 butir yang biasanya diletakkan 10–12 hari setelah kawin pertama. Waktu peletakan telur selama 2–3 minggu dengan jumlah telur yang semakin berkurang dan hingga massa telur terakhir yang hanya berisi 10 butir telur. Betina berumur 3–4 minggu dan jantan 4–5 minggu (CAB International 2003).

## **Pengendalian Hama Tembakau Madura**

Paradigma yang masih berkembang dikalangan petani dalam menangani adanya hama adalah penggunaan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia dari tahun ke tahun semakin meningkat karena efek hasilnya yang menunjukkan hasil yang cepat dan memuaskan. Bahkan diperkirakan pada tahun 2050, penggunaan pestisida kimia akan meningkat 2,7 lipat dibandingkan penggunaan pestisida pada tahun 2000. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pestisida kimia masih dijadikan langkah singkat dalam pemberantasan hama (Sexton *et al.* 2007). Akan tetapi, dengan semakin berkembangnya teknologi maka ternyata penggunaan pestisida kimia memiliki dampak negatif. Dampak negatif pestisida kimia tersebut antara lain: resistensi

hama, resurgensi, matinya musuh alami hama, ongkos pengendalian hama yang meningkat dari tahun ke tahun, keracunan pada manusia, dan pencemaran terhadap lingkungan (Dhaliwal *et al.* 2004; Horowitz dan Ishaaya 2012). Dari segi ekonomi, penggunaan pestisida kimia semakin meningkat dosis dan penggunaannya merupakan pemborosan yang memberatkan petani. Perlu ada pembatasan dan efisiensi penggunaannya sehingga dapat menekan ongkos pengendalian sehingga meningkatkan keuntungan dan kesejahteraan petani (Oberemok *et al.* 2015).

Dalam rangka untuk mencapai tujuan kesejahteraan petani maka Program Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan paradigma baru yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama dengan meminimalkan dampak negatif pestisida. Dalam Undang-Undang Nomor 12 Tahun 1992, kebijakan Perlindungan Tanaman tercantum dalam Bagian Keenam dari Bab III Penyelenggaraan Budi daya Tanaman, pasal 20 yang intinya menyatakan bahwa Perlindungan Tanaman dilaksanakan dengan sistem Pengendalian Hama Terpadu dan Pelaksanaannya menjadi tanggung jawab masyarakat dan pemerintah. Dalam pelaksanaan PHT tidak menekankan pengendalian alam oleh manusia, akan tetapi manusia berusaha untuk beradaptasi atau mengikuti ritme alam tersebut sehingga dapat diperoleh hasil panen tembakau yang maksimal. Dalam penerapan PHT berprinsip bahwa tidak semua serangga berdampak merugikan tetapi ada beberapa jenis serangga yang bersifat menguntungkan bagi ekosistem pertanian tembakau seperti pollinator, predator, dekomposer, dan parasitoid. Penerapan PHT di ekosistem pertanian tembakau sangat diperlukan pengetahuan dan penerapan mengenai komponen PHT (Untung 2006).

## **Komponen PHT**

Komponen PHT merupakan langkah yang dapat diterapkan dalam pengendalian hama yang efektif, efisien, dan relatif aman. Dalam PHT tanaman tembakau madura terdapat beberapa komponen PHT yang dapat diterapkan yaitu penanaman varietas tahan, pemanfaatan musuh alami, pengendalian dengan teknik budi daya, pengendalian secara fisik dan mekanik, dan pengendalian kimiawi menggunakan pestisida kimia.

### **1. Penanaman Varietas Tahan**

Penggunaan varietas tahan hama merupakan salah satu taktik yang efektif untuk diintegrasikan di dalam sistem pengendalian hayati terpadu (*integrated pest management*) (Vendramim dan Guzzo 2012) dan dapat menciptakan tekanan cukup luas terhadap hama jika diterapkan dalam sistem pengendalian terpadu dalam skala luas (*area wide pest management*) (Maredia 2003). Untuk varietas tembakau tahan hama sampa saat ini masih dikembangkan dan memerlukan eksplorasi penelitian lebih lanjut untuk pengembangannya.

Untuk ketahanan terhadap hama penghisap terutama kutu daun dapat diatasi dengan memilih varietas tembakau yang memiliki trikoma daun yang bercabang dengan ujung runcing. Karakter trikoma atau bulu daun pada tembakau merupakan alat pertahanan tanaman terhadap serangan hama dan merupakan karakter yang dikembangkan dalam perakitan tanaman tembakau tahan hama (Wang *et al.* 2002).

## 2. Pemanfaatan Musuh Alami

**Tabel 11.** Musuh alami hama tanaman tembakau madura

Hama	Musuh alami
<b>Hama Utama</b>	
Ulat grayak ( <i>S. litura</i> )	Parasitoid: Apanteles, Brachymeria, Charops, Chelonus, Trichogramma, Telenomus, Microplitis Predator : laba-laba Patogen : <i>Bacillus thuringensis</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Nomuraea rileyi</i> , Granulosis virus, SI-NPV (Fukuda <i>et al.</i> 2007; CAB International 2003)
ulat pupus ( <i>Helicoverpa assulta</i> dan <i>H. armigera</i> )	Parasitoid: <i>Linnaemya longirostris</i> , <i>Trichogramma</i> Predator: laba-laba <i>Clubiona</i> sp. (Pearce <i>et al.</i> 2004) Patogen: <i>Bacillus thuringensis</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Nomuraea rileyi</i> , Granulosis virus, Ha-NPV (Mahr, Whitaker, and Ridgway, 2008)
kumbang tembakau ( <i>Lasioderma serricornis</i> F.)	Parasitoid: <i>Anisopteromalus calandrae</i> (Howard), <i>Lariophagus distinguendus</i> (Forster) and <i>Pteromalus cerealellae</i> (Ashmead) (Bilal <i>et al.</i> 2011) Predator: laba-laba Patogen: <i>Bacillus thuringensis</i> dan <i>B. cureus</i> Atraktan : <i>Serriconin</i> (Bell 2009; CAB International 2003)
<b>Hama minor</b>	
Kutu kebul ( <i>Bemisia tabaci</i> Genn)	Parasitoid: <i>Encarsia formosa</i> and <i>Encarsia sophia</i> (both, Hymenoptera: Aphelinidae), <i>Harmonia axyridis</i> (Tan <i>et al.</i> 2016) Predator: laba-laba Patogen: <i>Steinernema feltiae</i> , <i>Beauveria bassiana</i> <i>Lecanicillium lecanii</i> , <i>Isaria fumosorosea</i> , <i>Aschersonia aleyrodis</i> (Cuthbertson <i>et al.</i> 2007; Zhu and Kim, 2011)
Kutu daun ( <i>Aphis gossypii</i> dan <i>Myzus persicae</i> Sulz)	Parasitoid: Braconid (Kavallieratos <i>et al.</i> 2005) Predator: laba-laba, <i>Macrolophus pygmaeus</i> (Gaspari <i>et al.</i> 2007) Patogen: <i>Bacillus thuringensis</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Nomuraea rileyi</i> , (Kim, Jeong, Han, & Lee, 2013)
Thrips tembakau ( <i>Thrips parvispinus</i> Karny)	Predator : <i>Amblyseius swirskii</i> , <i>Orius laevigatus</i> , laba-laba (Prabaningrum dan Moekasan 2010) Patogen: <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Nomuraea rileyi</i>
<b>Hama Potensial</b>	
Ulat Tanah ( <i>Agrotis ipsilon</i> Huf),	Predator : <i>Amblyseius swirskii</i> , <i>Orius laevigatus</i> , laba-laba (Prabaningrum dan Moekasan 2010) Patogen: <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Nomuraea rileyi</i> , (Gabarty <i>et al.</i> 2014)
<b>Hama Migran</b>	
Belalang daun ( <i>Oxya chinensis</i> Thnb., <i>O. velox</i> F., dan <i>Valanga</i> spp.)	Predator :laba-laba Patogen: <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Nomuraea rileyi</i> , (CAB International, 2003)

Agroekosistem tembakau dapat berlangsung seimbang karena adanya pengendalian populasi hama oleh musuh alami. Musuh alami di dalam agroekosistem tembakau madura dapat

dikategorikan menjadi tiga yaitu predator, parasitoid, dan patogen serangga.

Pemanfaatan musuh alami dalam agroekosistem telah banyak dikenal menunjukkan hasil yang baik dan banyak direkomendasikan untuk dikembangkan dalam program PHT (Tabel 11). Predator kepik Reduviidae, kumbang Coccinellidae, predator Shyrpidae, patogen serangga *Beauveria bassiana* dikenal dapat mengendalikan hama dari jenis kutu kebul dan kutu daun.

### **3. Pengendalian dengan Teknik Budi Daya Tanaman**

Populasi hama dalam agroekosistem dipengaruhi oleh faktor makanannya (faktor langsung) dan faktor musuh alami (faktor tidak langsung). Teknik budi daya tanaman termasuk dalam faktor langsung yang mempengaruhi populasi hama. Pengolahan tanah dan input pupuk nitrogen secara langsung mempengaruhi populasi hama (Stiling and Moon 2005). Pengolahan lahan dengan membajak tanah selain dapat memperbaiki sifat fisik tanah dapat menekan populasi hama. Pupa ulat yang biasanya berada di dalam tanah akan terpapar cahaya matahari dan akan memutus siklus hidupnya sehingga serangan terhadap tembakau madura menurun.

Pengendalian hama dengan teknik budi daya dapat juga dilakukan dengan pendekatan melalui pemupukan berimbang. Pemupukan harus didasarkan dengan rekomendasi pemupukan tembakau madura. Kelebihan pemupukan nitrogen memang memberikan tampilan tanaman lebih bagus akan tetapi hal ini akan menyebabkan tanaman disukai dan serangan hama menjadi meningkat (Nicholis dan Altieri 2004).

#### **4. Pengendalian secara Fisik dan Mekanik**

Pengendalian dengan cara ini merupakan pengendalian hama yang murah dan efektif. Pengendalian dengan cara ini dapat dilakukan bersamaan ketika petani melakukan pemantauan hama. Pada saat pemantauan hama, ketika ditemukan kelompok ulat maka dilakukan pemusnahan kelompok telur tersebut sehingga akan mengurangi kerusakan pada tanaman. Cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan pemasangan lampu perangkap pada saat alam hari untuk menangkap imago hama yang biasanya beraktivitas pada malam hari serta penggunaan gelombang suara untuk mengusir hama (Untung, 2006).

#### **5. Pengendalian Menggunakan Pestisida Kimia**

Pestisida kimia merupakan cara pengendalian hama yang paling banyak dilakukan dikalangan petani. Pestisida kimia terkesan merupakan teknik pengendalian hama yang cepat, praktis, murah, dan aman (Aktar *et al.* 2009). Akan tetapi penggunaan pestisida kimia secara terus menerus dapat menimbulkan efek negatif seperti terbunuhnya musuh alami, pencemaran lingkungan, resistensi dan resurgensi hama, ledakan hama ke dua, serta terbunuhnya organisme bukan sasaran. Diperlukan pengelolaan dalam aplikasinya agar meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkan. Perlu adanya penerapan prinsip-prinsip pengendalian hama terpadu (PHT) sehingga penggunaan insektisida ini menjadi berkurang dan hanya digunakan dalam jumlah sedikit. Budi daya tanaman sehat, monitoring hama mingguan, konservasi musuh alami, dan petani ahli PHT sehingga penggunaan insektisida ini dapat berkurang (Untung 2006).

Penggunaan pestisida yang tepat dosis, waktu, cara, sasaran, dan jenis diharapkan perlu diterapkan sehingga penggunaan pestisida kimia di lapangan tidak membutuhkan dalam jumlah

banyak. Selain itu dengan mengetahui efek pestisida kimia yang sulit terdegradasi di sedimen di permukaan bawah air perlu menjadi pertimbangan untuk aplikasi pestisida ini di perairan. Selain itu perlu diminimalkan terjadinya aliran pestisida kimia ini menuju perairan dan diusahakan berada tetap di tanah pestisida kimia mudah terdegradasi di dalam tanah. Teknik lain untuk mencegah dampak negatif pestisida kimia adalah diperlukannya pergiliran pestisida kimia dari bahan aktif lain yang tidak segolongan seperti organofosfat, karbamat, dan kloronikotinil. Moekasan *et al.* (2011), melaporkan bahwa pergiliran insektisida dapat dilakukan dengan mengaplikasikan tiga insektisida dengan kode cara kerja yang berbeda dalam satu musim tanam dapat menekan terjadinya resistensi. Adanya pergiliran pestisida kimia menyebabkan hama mengalami kesulitan untuk mendetoksifikasi pestisida kimia sehingga kasus resistensi dapat ditekan (Untung 2006).

**Tabel 12.** Bahan aktif pestisida kimia sesuai dengan jenis hama tanaman tembakau

Jenis hama	Bahan aktif pestisida kimia
<b>Hama utama</b>	
Ulat grayak ( <i>S. litura</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piretroid sintetik: Alfa sipermetrin, alfametrin, deltametrin, fenpropatrin, Sipermetrin, dan Permentrin.</li> <li>- Karbamat: Karbaril, karbofuran, klorpirifos, BPMC, etefonproks</li> <li>- Organofosfat : diazinon, dimetoat, fenvalerat, profenofos, protiofos, asefat, klorpirifos, metomil, metidation, fenitrotrion, isoksation</li> <li>- Benzoylurea: klorfenapir, klorfluazuron, diflubenzuron</li> </ul>
Ulat pupus ( <i>Helicoverpa assulta</i> dan <i>H. armigera</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piretroid sintetik : Permentrin, sipermetrin, deltametrin, alfametrin, lada sihalotrin, fenpropatrin, sikloprotrin, siflutrin, tetraisi perme-trin, gamma sihalotrin, fenvalerat</li> <li>- Organofosfat: metomil, asefat, fenitrotrion, profiofos, profenofos, isoxathion, , etefonproks</li> <li>- Karbamat: thiodikarb, karbofuran, klor</li> <li>- Benzoylurea: klorfluazuron, diflubenzuron</li> <li>- Indosakarb: Indosakarb</li> </ul>
Kumbang tembakau ( <i>Lasioderma serricorne</i> F.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fosfida : almunium sulfit, magnesium fosfida</li> </ul>
Kutu kebul ( <i>Bemisia tabaci</i> Genn)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piretroid sintetik: lamda sihalotrin, deltametrin, methidathion, dan permentrin</li> <li>- Avermektin : abamektin</li> <li>- Organofosfat : asefat,</li> <li>- Neonikotinoid : imidaklopid, thiamethoxam</li> <li>- Buprofezin : buprofezin</li> <li>- Diafentiuron: diafentiuron.</li> <li>- Amitraz : amitraz</li> </ul>
Kutu daun ( <i>Aphis gossypii</i> dan <i>Myzus persicae</i> Sulz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piretroid sintetik: Alfa sipermetrin, beta siflutrin, betasipermetrin, lamda sihalotrin, fenpropathrin, deltametrin, zeta sipermetrin, dan permentrin</li> <li>- Avermektin : abamektin</li> <li>- Organofosfat : asefat</li> <li>- Spinosad: spinosad</li> <li>- Klorfenaphir: klorfenaphir</li> <li>- Analog nereis toksin : bensultap, kartap hidroksida</li> <li>- Organofosfat : diazinon, dimetoat, fenvalerat, profenofos</li> <li>- Karbamat : benfurakarb</li> <li>- Diafentiuron: diafentiuron.</li> <li>- Fiproles : fopronil</li> <li>- Semi karbason : metaflumizone</li> </ul>
Thrips tembakau ( <i>Thrips parvispinus</i> Karny)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piretroid sintetik : Alfa sipermetrin, beta siflutrin, sipermetrin, lamda sihalotrin, fenvalerate, deltametrin, dan permentrin</li> <li>- Avermektin : abamektin</li> <li>- Organofosfat : asefat, klorpirifos, dimetoat, profenofos, pyraclofos</li> <li>- Spinosad: spinosad</li> <li>- Klorfenaphir: klorfenaphir</li> <li>- Analog nereis toksin : kartap hidroksida</li> <li>- Fiproles : fopronil</li> <li>- Neonikotinoid : imidaklopid</li> </ul>
<b>Hama potensial</b>	
Ulat tanah ( <i>Agrotis ipsilon</i> Huf),	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piretroid sintetik: lamda sihalotrin</li> <li>- Organofosfat : klorpirifos</li> <li>- Karbamat: karbofuran</li> </ul>
<b>Hama migran</b>	
Belalang daun ( <i>Oxya chinensis</i> Thnb., <i>O. velox</i> F., dan <i>Valanga</i> spp.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piretroid sintetik : sipermetrin</li> <li>- Organofosfat : asefat</li> <li>- Karbamat: fenobucarb</li> <li>- Neonikotinoid : imidaklopid</li> </ul>

Sumber: CAB International 2003; Direktorat Pupuk dan Pestisida 2007

## **Prinsip dan Implementasi PHT pada Tanaman Tembakau Madura**

Prinsip dan implementasi PHT pada tanaman tembakau perlu mempertimbangkan teknologi yang ramah lingkungan atau perusakan terhadap lingkungan. Selain ramah terhadap lingkungan teknologi tersebut dapat selaras dalam agroekosistem sehingga dapat mempertahankan sistem yang seimbang dalam rantai makanan dan berlangsung secara terus-menerus tidak hanya dalam jangka waktu singkat atau sementara. Oleh karena itu dalam prinsip dan implementasi PHT perlu memperhatikan prinsip-prinsip PHT, yaitu: 1). Budi daya Tanaman Sehat, 2). Pelestarian dan Pemanfaatan Musuh Alami, 3). Pemantauan Rutin Populasi Hama, dan 4). Petani menjadi Ahli PHT.

### **1. Budi Daya Tanaman Sehat**

Budi daya tanaman sehat merupakan faktor penting dalam pengendalian hama secara langsung. Teknik budi daya sehat mendorong tanaman tumbuh baik dan sehat sehingga secara langsung akan meningkatkan toleransi atau ketahanan terhadap hama. Teknik budi daya tanaman tembakau madura yang sehat, antara lain dengan:

- a. Menyesuaikan lokasi penanaman tembakau sesuai peta kesesuaian lahan yang telah dianjurkan.
- b. Menentukan waktu tanam yang tepat sesuai dengan anjuran petugas atau penyuluh pertanian.
- c. Memilih bibit yang bebas hama dan penyakit. Lakukan prosedur penyediaan bibit yang bebas hama dan penyakit dengan melakukan penanaman bibit yang jelas asal usul serta dilakukan pada tempat pembibitan yang terisolasi bebas hama dan penyakit.
- d. Melakukan pembajakan lahan agar pupa hama yang terdapat dalam tanah tidak dapat berkembang.

- e. Membuat guludan yang tinggi untuk mempermudah aliran air dan tidak menggenangi lahan.
- f. Selalu mengikuti ajaran pemupukan sesuai anjuran agar menghindari pemupukan nitrogen berlebih yang dapat menarik hama datang.
- g. Mengenali sejarah penggunaan lahan, jika lahan bekas penanaman tanaman sayuran perlu ada perlakuan sanitasi lahan agar menghindari adanya penularan hama dan penyakit.
- h. Melakukan sanitasi gulma dan rotasi tanaman dengan tanaman palawija yang umum ditanam dan bernilai ekonomi tinggi seperti jagung atau kacang agar menghindari hama yang berperan sebagai vektor penyakit.

(Untung 2006; Ahmad *et al.* 2014)

## 2. Pelestarian dan Pemanfaatan Musuh Alami

Untuk menunjang penerapan PHT diperlukan upaya pelestarian dan pemanfaatan musuh alaminya. Cara ini merupakan komponen yang penting dalam konsep PHT. Musuh alami ini adalah organisme yang dapat menekan populasi hama. Secara umum, musuh alami dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu predator, parasitoid, dan patogen. Peranan mereka dapat ditingkatkan dengan beberapa cara antara lain dengan cara:

- a. penggunaan pestisida bijaksana yaitu dengan cara gunakan pestisida dosis, waktu, cara, sasaran, dan jenis untuk mengurangi efek negatif pestisida kimia terhadap musuh alami.
- b. Penyediaan tempat berlindung dan penyediaan pakan tambahan atau alternatif untuk musuh alami.
- c. penggunaan insektisida ramah lingkungan seperti pestisida botani dan pestisida berbahan aktif jamur, bakteri, nematoda, dan virus. (Untung 2006)

### 3. Pemantauan Rutin Populasi Hama

Agroekosistem bersifat dinamis, kondisi lingkungan selalu berubah-ubah dan diikuti pula dengan perubahan populasi hama beserta musuh alaminya. Oleh karena itu pemantauan rutin populasi hama sangatlah penting karena menjadikan landasan dalam pengambilan keputusan langkah apa yang akan diambil agar tidak terjadi kehilangan hasil panen yang besar. Dinamika fluktuasi populasi hama dapat diikuti antara lain dengan cara:

- a. Pengamatan populasi hama secara rutin setiap 5 – 7 hari. Langkah ini dapat dilakukan bersamaan pada saat pengontrolan kondisi pertumbuhan tanaman tembakau sehingga bisa lebih efektif menghemat waktu dan tenaga.
- b. Pengambilan keputusan penyemprotan pestisida kimia dilakukan apabila tercapai ambang kendali jika populasi lebih dari 10% tanaman yang belum dipangkas dijumpai koloni kutu daun tembakau (1 koloni berisi 50 ekor) atau jika tanaman tembakautelah dpangkas, kutu daun yang ditemukan lebih dari 20% populasi tanaman.
- c. Sedangkan ambang kendali untuk jenis ulat dilakukan penyemprotan jika ulat ditemui pada 10% tanaman sebelum berbunga.
- d. Untuk belalang penyemprotan dilakukan jika ambang kendali mencapai 10 ekor belalang per 50 tanaman. (Semtner 2008; Shoutern 1996).

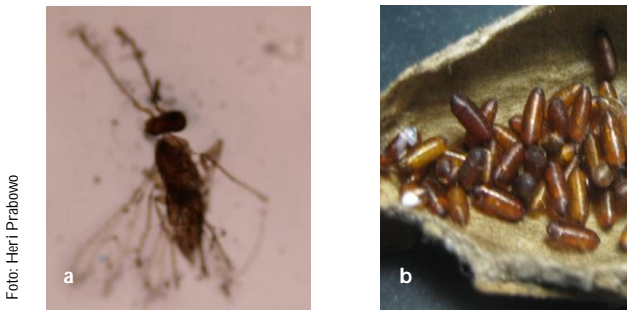
### 4. Petani menjadi Ahli PHT.

Prinsip PHT yang teakhir adalah petani menjadi Ahli PHT. Petani memiliki peranan terbesar dalam kesuksesan pengendalian hama di agroekosistem. Petani berperan sebagai perencana, pelaksana, pengelola, serta pengambil keputusan dalam agroekosistem. Perlu adanya pemberdayaan petani melalui kegiatan sekolah lapang pengendalian hama terpadu (SLPHT).

Melalui SLHT ini akan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan tentang PHT dan budi daya tanaman perkebunan secara lebih baik sehingga dapat mempercepat implementasi PHT di lahan (Agustian dan Rachman 2009).



**Gambar 57.** a. predator hama, b. predator kepik Reduviidae, c. lalat Syrphidae, d. *Chysoperla* sp., e. belalang sembah, dan f. kumbang Coccinelidae



**Gambar 58.** Parasitoid (a) Mymaridae dan (b) Tachinidae

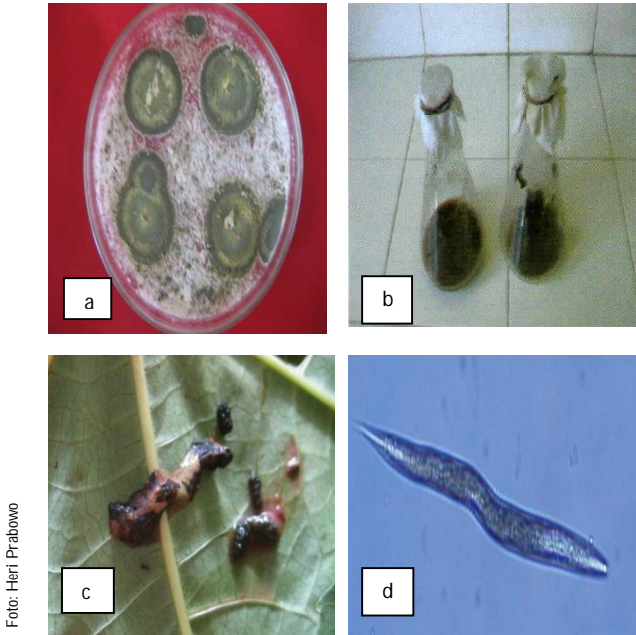


Foto: Heri Prabowo

**Gambar 59.** Patogen serangga: a. *Metarhizium anisopliae*), b. koleksi isolat *Nuclear Polyhedrosis Virus* (NPV), c. ulat terinfeksi *Nuclear Polyhedrosis Virus* (NPV), dan d. *Steinernema carpocapsae*.

# Penutup

Serangga utama tanaman tembakau madura antara lain ulat grayak (*Spodoptera litura*), ulat pupus (*Helicoverpa assulta* dan *H. armigera*), dan kumbang tembakau (*Lasioderma serricornis* F.). Hama minor tanaman tembakau madura antara lain kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn) kutu daun (*Aphis gossypii* dan *Myzus persicae* Sulz), dan Thrips tembakau (*Thrips parvispinus* Karny). Hama potensial tanaman tembakau madura antara lain Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon* Huf), Penggerek batang atau ama meteng (*Scrobipalpa heliopa* Low dan *Pthorimaea sppoperculella* Zell), Capsid tembakau (*Nesidiocoris* (*Cyrtopeltis*) *tenuis* Reuter), Ulat tanduk (*Acherontia lachesis* F.), Ulat bengkak/jengkal/kilan (*Argyrogramma* (*Plusia*) *signata* Fab., *Chrysodeixis* (*Plusia*) *chalcites* Esper), Ulat Bungkus atau Gulung (*Psara* (*Botys*) *ambitalis* Reb.), Kumbang (*Anomala* (*Euclora*) *viridis* F.), Kepik Hijau atau Lembing (*Nezara viridula* var. *Smaragdina*), Siput (*Filicaulis* (*Viginula*) *bleekeri* Keferst dan *Parmarion pupillaris* Humb.) Ngengat tembakau (*Setomorpha rutella* Zell.) *Gonocephalum* (*Opatrum*) *acutangulum* Fm. dan *G. (O) depressum* F., Semut api (*Solenopsis geminata* Fabr.), Anjing tanah atau orong-orong (*Gryllotalpa africana* Pal.), Jengkerik (*Teleogryllus* (*Gryllus*) *mitratus* Burn.). Hama migran tersebut antara lain Belalang daun (*Oxya chinensis* Thnb., *O. velox* F., dan *Valanga* spp.)

Pengendalian hama secara umum dapat dilakukan dengan melakukan praktek pengendalian yang mempertimbangkan aspek teknis pengembangan yang kompatibel secara ekologis, ekonomis dan berkeadilan sosial dengan penerapan prinsip-prinsip PHT. Manajemen hama tembakau madura harus fokus pada pokok pengelolaan hama terpadu (PHT) seperti 1). Praktek budi daya

yang meminimalkan tekanan dan memaksimalkan pencegahan biologis hama, 2). Konservasi dan Pemanfaatan Musuh Alami, 3). Pemantauan populasi hama, dan 4) Petani sebagai ahli PHT. Penerapan PHT pada agroekosistem tembakau madura diharapkan dapat menciptakan pengendalian hama yang berkesinambungan sehingga tidak ada kehilangan hasil panen yang tinggi.

## Daftar Pustaka

- Agustian, A. dan B. Rachman. 2009. "Penerapan Teknologi Pengendalian Hama Terpadu pada Komoditas Perkebunan Rakyat". dalam *Perspektif*, 8(1):0–41.
- Ahmad, I., Z.U. Islam, F. Subhan, M. Imran, M. Khan, and S. Hassan. 2014. "Adoption of Integrated Pest Management (IPM) Practices in Flue Cured Virginia Tobacco Crop". dalam *Middle-East Journal of Scientific Research*, 19(6):760–768.
- Ahn, S.J., F.R.B. Pérez, and D.G. Heckel. 2011. "A Host-Plant Specialist, *Helicoverpa assulta*, is More Tolerant to Capsaicin from *Capsicum annuum* than Other Noctuid Species". dalam *Journal of Insect Physiology*, 57(9):1212–1219.
- Aidawati, N.S., H. Hidayat, Rusmilah, Suseno, Soemartono, dan Sosromarsono. 2002. "Transmission of an Indonesian Isolate of Tobacco Leaf Curl Virus (Geminivirus) by *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae)". dalam *The Plant Pathology Journal*, 18(5):231–236.

- Aktar, M.W., D. Sengupta, and A. Chowdhury. 2009. "Impact of Pesticides Use in Agriculture: Their Benefits and Hazards". dalam *Interdiscip Toxicol*, 2(1):1–12.
- Bateman, M., E. Chernoh, K. Holmes, J. Grunder, M. Grossrieder, Y. Colmenarez, M. Mulaa. 2016. *Training Guide on Integrated Pest Management in Tobacco*. CAB International. p.11–15.
- Bell, C.H. 2009. "Pest Management". dalam *Food Safety Management A Practical Guide for the Food Industry*. Yasmine Motarjemi, Huub Lelieveld (Eds). Academic Press. p.809.
- Bilal, H., A.M. Basheer, and A.T. Saleh. 2011. "Survey and Abundance of Common Parasitoid and Predatory Species of the Cigarette Beetle, *Lasioderma serricorne* (F.) (Coleoptera: Anobiidae) in Tobacco Storage Warehouses in Syria". dalam *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 21(2), 151–153.
- Borror D.J., C.A. Triplehorn, and N.F. Johnson. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi keenam. Terjemahan Soetiyono Partosoedjono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bwye, A.M., W. Proudlove, F.A. Berlandier, and R.A.C. Jones. 1997. "Effects of Applying Insecticides to Control Aphid Vektors and Cucumber Mosaic Virus in Narrow-Leafed Lupins (*Lupinus angustifolius*)". dalam *Australian Journal of Experimental Agriculture* 37(1):93–102.
- CAB International. 2003. *Crop Protection Compendium*. Wallingford: CAB International.
- Capinera, J.L. 2006. Black Cutworm, *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). UF/IFAS Extension. EENY-395. University of Florida. p.1–5.

- Cuthbertson A.G., K.F. Walters, P. Northing, and W. Luo. 2007. "Efficacy of the Entomopathogenic Nematode, *Steinernema Feltiae*, Against Sweet Potato Whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) Under Laboratory And Glasshouse Conditions". dalam *Bull Entomol. Res.* 97(1):9–14.
- Dhaliwal, G.S., O. Koul, and R. Arora. 2004. "Integrated Pest Management: Restrospect and Prospect. dalam : *Integrated Pest Management Potentials, Constraints, and Challenges*. Koul, O., Dhaliwal, G.S., and G.W Cuperus. London: CAB International. p. 1.
- Direktorat Pupuk dan Pestisida. 2007. *Pestisida Terdaftar (Pertanian dan Kehutanan)*. Pusat Perijinan dan Investasi. Sekjen. Deptan. p. 574.
- Djajadi. 2015. "Tobacco Diversity in Indonesia". dalam *Journal of Biological Researches*, 20: 27–32.
- Fukuda, T., S. Wakamura, N. Arakaki, and K. Yamagishi. 2007. "Parasitism, Development and Adult Longevity of the Egg Parasitoid *Telenomus Nawai* (Hymenoptera: Scelionidae) on the Eggs of *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). dalam *Bulletin of Entomological Research*, 97:185–190. <http://doi.org/10.1017/S0007485307004841>.
- Gabarty, A., H.M. Salem, M.A. Fouda, A.A. Abas, and A.A. Ibrahim. 2014. "Pathogenicity Induced by the Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* In *Agrotis ipsilon* (Hufn.)". dalam *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 7(1):95–100. <http://doi.org/10.1016/j.jrras.2013.12.004>.

- Gaspari, M., D. Lykouressis, D. Perdakis, and M. Polissiou. 2007. "Nettle Extract Effects on the Aphid *Myzus persicae* and Its Natural Enemy, the Predator *Macrolophus pygmaeus* (Hem., Miridae)". dalam *Journal of Applied Entomology*, 131(9–10):652–657. <http://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2007.01095>.
- Guerena, M. and P. Sullivan. 2003. "Organic Cotton Production: Appropriate Technology Transfer for Rural Areas. *Attranecat*, dilihat 16 Februari 2008. <[www.attranecat.org](http://www.attranecat.org)>.
- Gullant, P.J. and P.S. Cranston. 2010. *The Insects an Outline of Entomology*. 4<sup>th</sup> Edition. Wiley Blackwell Publishing.
- Hill, D.S. 2008. *Pests of Crops in Warmer Climates and Their Control*. Springer Science + Business Media. p. 170–186
- Horowitz, A.R., Y. Antignus, and D. Gerling. 2011. Management of *Bemisia tabaci* Whiteflies. dalam *The Whitefly, Bemisia tabaci (Homoptera: Aleyrodidae) Interaction with Geminivirus-Infected Host Plants*. W.M.O. Thompson (ed.). Springer Dordrecht, p. 293–322
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pest of Crops in Indonesia*. Terjemahan P.A. van deer Land. Jakarta: PT. Ichtar Baru-van Hoeve. 701 p.
- Kavallieratos, N., Ž. Tomanović, C. Athanassiou, P. Stary, V. Žikić, G. Sarlis, and C. Fasseas. 2005. "Aphid Parasitoids Infesting Cotton, Citrus, Tobacco, and Cereal Crops in Southeastern Europe: Aphid Plant Associations and Keys". Dalam *The Canadian Entomologist*, 137(5):516–531. doi: 10.4039/n05-020.
- Kim, J.J., G. Jeong, J.H. Han, and S. Lee. (2013). "Biological Control of Aphid using Fungal Culture and Culture Filtrates of *Beauveria bassiana*". dalam *Mycobiology*, 41(4):221–224. <http://doi.org/10.5941/MYCO.2013.41.4.221>

- Kriti, J.S., M.A. Dar, and Z.H. Khan. 2014. "Biological and Taxonomic Study of Agriculturally Important Noctuid Pests of Kashmir". dalam *World Journal of Agricultural Research*, 2(2), 82–87. <http://doi.org/10.12691/wjar-2-2-8>
- Li, H., Hao-Zhang, Ruobing-Guan, and Xuexia-Miao. 2013. "Identification of Differential Expression Genes Associated with Host Selection and Adaptation between Two Sibling Insect Species by Transcriptional Profile Analysis". dalam *BMC Genomics Journal*. 14(1):582
- Mahr, D., P. Whitaker, and N. Ridgway. (2008). *Biological Control of Insects and Mites: An Introduction to Beneficial Natural Enemies and Their Use in Pest Management*. USA: *North Central Regional Publication*. 120 p.
- Mahroof, R.M. and T.W. Phillips. 2008. "Life History Parameters of the Cigarette Beetle, *Lasioderma serricornis* (F.) as Influenced by Food Resources". dalam *Journal Stored Prod. Res.* 44: 219–226.
- Mahroof, R.M. and T.W. Phillips. 2014. "Mating Disruption of *Lasioderma serricornis* (Coleoptera: Anobiidae) in Stored Product Habitats Using the Synthetic Pheromone Serricornin". dalam *Journal of Applied Entomology*, 138(5):378–386. <http://doi.org/10.1111/jen.12097>
- Muniappan, R., B. M. Shepard, G. R. Carner. and P. Aun-Chuan Ooi. (2012). *Arthropod Pests of Horticultural Crops in Tropical Asia*. CABI Publishing. p. 57-58.
- NN. 2016. "Penerimaan Negara Tembus 380 Trilyun". *Beacukai*, dilihat pada 14 Maret 2017. <<http://www.beacukai.go.id/berita/penerimaan-bea-cukai-tembus-380-triliun.html>>.

- Oberemok, V.V., K.V. Laikova, Y.I. Gninenko, A.S. Zaitsev, P.M. Nyadar, and T.A. Adeyemi. 2015. "A Short History of Insecticides". dalam *Journal of Plant Protection Research*, 55(3): 221–226. <http://doi.org/10.1515/jppr-2015-0033>
- Pearce, S., W.M. Hebron, R.J. Raven, M.P. Zalucki, and E. Hassan. 2004. "Spider Fauna of Soybean Crops in South-East Queensland and Their Potential as Predators of *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae)". dalam *Australian Journal of Entomology*, 43(1): 57–65. <http://doi.org/10.1111/j.1440-6055.2003.00378.x>
- Pedigo, L.P. and M.E. Rice. 2014. Economic Decision Levels for Pest Populations. dalam *Entomology and Pest Management: Sixth Edition*. Waveland Press Inc. p. 267–268.
- Prabaningrum, L. dan T.K. Moekasan. 2010. "Kemangkusan *Amblyseius swirskii* dan *Orius laevigatus* Dalam Mengendalikan Hama *Thrips parvispinus* Pada Paprika". dalam *Jurnal Hortikultura*, 20(4):387–397.
- Pracaya. 2008. *Serangga dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (Pusdatin). 2014. *Outlook Komoditi Tembakau*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 13 hlm.
- Pusat Perizinan dan Investasi. 2010. *Pestisida Pertanian dan Kesehatan Tahun 2010*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 782 p.
- Resh, V.H. and R.T. Carde. 2009. *Encyclopedia of Insect*. 2<sup>nd</sup> edition. Elsevier, Inc.

- Romadhon, M., M.A. Musadieg, dan S. Sulasmiyati. 2016. "Evaluasi Pemungutan Cukai Hasil Tembakau di Kantor Pelayanan dan Pengawasan Bea dan Cukai Tipe Madya Cukai Malang". dalam *Jurnal Perpajakan (JEJAK)*, 8(1):1–3.
- Semtner, P.J. 2008. "Tobacco Insect Management". dalam *Burley Tobacco Production Guide*. Virginia Cooperative Extension. Virginia University p. 56–82.
- Sexton S.S., Z. Lei, D. Zilberman. 2007. "The Economics of Pesticides and Pest Control". dalam *International Review of Environmental and Resource Economics*, 1(3):271–326.
- Shi, X., Y. Gao, S.Yan, X. Tang, X. Zhou, D. Zhang, and Y. Liu. 2016. "Aphid Performance Changes with Plant Defense Mediated by Cucumber Mosaic Virus Titer". dalam *Virology Journal*, 13(1):70. <http://doi.org/10.1186/s12985-016-0524-4>
- Soebandrijo, S. Hadiyani, I.G.A.A. Indrayani, G. Kartono, Subiyakto, S.A. Wahyuni dan Nurheru. 1994. Peningkatan Produktivitas Kapas dengan Efisiensi Pengendalian Serangga Secara Terpadu. dalam *Laporan Proyek ARM Balittas*. 17 hlm.
- Southern. 1996. "Insect Management". dalam *Flue Cured Tobacco Information*. Agricultural Extension Service, North California State University
- Stiling, P. and Moon, D.C. 2005. "Quality or Quantity: The Direct and Indirect Effects of Host Plants on Herbivoras and Their Natural Enemies. dalam *Oecologia*, 142:413–420
- Subiyakto. 2002. *Tembakau: Pengendalian Hama dan Penyakit*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. Cetakan ke-10. 81 hlm.

- Tan, X., N. Hu, F. Zhang, R.R. Ricardo, N. Desneux, S. Wang and F. Ge. 2016. "Mixed Release of Two Parasitoids and a Polyphagous Ladybird as a Potential Strategy to Control the Tobacco Whitefly *Bemisia tabaci*". dalam *Scientific Reports*, 6:28245. <http://doi.org/10.1038/srep28245>
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu* (Edisi Kedua). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Vendramim, J.D. and E.C. Guzzo. 2012. "Plant Resistance and Insect Bioecology and Nutrition". dalam *Insect Bioecology and Nutrition for Integrated Pest Management*. Antônio R. Panizzi José R. P. Parra (ed). CRC Press. p. 657.
- Wang, E., S.Gan and G.J. Wagner. 2002. "Isolation and Characterization of the CYP71D16 Trichome-Specific Promoter from *Nicotiana tabacum* L.". dalam *Journal of Experimental Botany*, 53(376):1891–1897. <http://doi.org/10.1093/jxb/erf054>
- Xingsheng, C., Wei-Chongsheng and Wang-Fangxiao. 1998. "Pests in Tobacco Storehouses and Their Control in China". Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Working Conference and Stored-product Protection - Volume 2.
- Zhu, H. and J.J. Kim. 2011. "Susceptibility of the Tobacco Whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) Biotype Q to Entomopathogenic Fungi". dalam *Biocontrol Science and Technology Journal*, 21(20).

# PENYAKIT TANAMAN TEMBAKAU MADURA DAN PENGENDALIANNYA

**Supriyono dan Kristiana Sri Wijayanti**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152

e-mail: ysupria@yahoo.co.id

## Ringkasan

Penyakit pada tanaman tembakau banyak ditemukan di Madura, beberapa tergolong penyakit endemik yang menurunkan produktivitas dan mutu bahkan bisa mengakibatkan gagal panen/puso. Jenis penyakit penting yang menginfeksi tanaman tembakau diantaranya penyakit pada pesemaian/pembibitan dan pertanaman di lapangan. Penyakit pada pesemaian yaitu penyakit rebah kecambah dan penyakit lanas bibit. Penyakit rebah kecambah (*damping off*) antara lain *Pythium spp.*, *P. trow*, *P. debaryanum* Hesse, dan *P. aphanidernatum* (Edson) Fitzpatrick. Penyakit lanas bibit yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora nicotianae*. Penyakit tanaman dilapangan yaitu penyakit lanas yang disebabkan oleh *Phytophthora nicotianae* yang mampu menyebabkan kerugian antara 85–100%, penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*, penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum*, penyakit mosaik tembakau yang disebabkan virus mosaik tembakau (TMV), penyakit mosaik ketimun yang disebabkan oleh virus mosaik ketimun atau Cucumber Mosaic Virus (CMV), penyakit kerupuk disebabkan oleh virus kerupuk tembakau (Tobacco Leaf Curl Virus = TLCV), penyakit betok disebabkan oleh virus Tobacco Etch Virus (TEV). Perkembangan penyakit dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik, maka dari itu pengendalian yang tepat dibutuhkan untuk menekan terjadinya infeksi yang meluas. Pengendalian penyakit dapat dilakukan secara preventif (penggunaan varietas tahan) (mendisinfeksi tanah sebelum tanam), teknik budi daya (pengolahan lahan, pengaturan jarak tanam), pergiliran tanaman (menanam tanaman yang bukan tanaman inang), serta pengendalian secara biologi (penggunaan bahan agensia hayati), mekanis (pencabutan tanaman yang terserang) dan secara kimia (penggunaan bahan fungisida yang tepat sasaran).

Kata kunci: Penyakit tanaman, tembakau, lokal

# Madura Tobacco Diseases and It's Control

## Summary

*There are a large number of tobacco plant disease in Madura, some of them are considered as endemic disease that affect tobacco productivity and quality. Important types of disease that infect tobacco plants among others crop field and seedbed/seedlings diseases. Seedbed diseases are the disease sprout and seedlings. Growing disease sprouts (damping off) include *Pythium* spp, *P. trrov*, *P. debaryanum* Hesse, and *P. aphanidernatum* (Edson) Fitzpatrick. Leprosy seed disease caused by the fungus *Phytophthora nicotianae*. Plant disease in the field of malignant disease caused by *Phytophthora nicotianae* capable of causing losses between 85–100%, *Fusarium* wilt disease caused by fungus *Fusarium oxysporum*, bacterial wilt disease caused by *Ralstonia solanacearum* bacteria, tobacco mosaic disease caused by tobacco mosaic virus (TMV), cucumber mosaic disease caused by cucumber mosaic virus (CMV), crack disease caused by Tobacco Leaf Curl Virus (TLCV) virus, bone disease caused by Tobacco Etch Virus (TEV). The development of the disease is influenced by biotic and abiotic factors, therefore proper control is needed to minimize the spread of infection. Disease control can be preventive (use of resistant varieties) (cultivated varieties), cultivation techniques (cultivation, spacing), crop rotation (planting non-host plants), and biological control (use of biological agents) mechanical (abstracting of affected plants) and chemically (using the right targeted fungicide material).*

*Keywords: Plant disease, tobacco, local*

## Pendahuluan

Penyakit merupakan salah satu kendala dalam usaha tani tembakau karena dapat menurunkan kualitas maupun kuantitas hasil tembakau. Hasil pengamatan di pertanaman tembakau madura ditemukan beberapa penyakit seperti rebah kecambah, layu, dan kerupuk, namun yang paling utama adalah lanas dan mosaik. Tahun 1997 pada cuaca kering di daerah Pordapor, Guluk-Guluk, Lebbek, dan Klompang Barat ditemukan beberapa penyakit yaitu mosaik sebesar 14,4%, layu fusarium sebesar 5,2%,

dan lanas sebesar 0,4% (Slamet, komunikasi pribadi) sedangkan penyakit rebah kecambah hanya terjadi pada pesemaian di lahan sawah. Penyakit-penyakit tersebut suatu saat berpotensi menimbulkan masalah. Penyakit tanaman biasanya baru menimbulkan masalah apabila terjadi epidemi, sehingga pengendalian yang dilakukan tidak efektif, karena sudah terlambat. Dengan demikian informasi mengenai penyakit tanaman tembakau madura dan pengendaliannya sangat penting untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya epidemi (ledakan). Pengendalian penyakit tanaman dapat dilakukan dengan penanaman varietas tahan, perbaikan teknik budi daya, pengendalian secara biologi, mekanis maupun kimia. Pengetahuan mengenai gejala, patogen dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat diperlukan agar dapat dilakukan pengendalian yang tepat.

## **Penyakit pada pesemaian/pembibitan**

### **1. Penyakit rebah kecambah**

Penyakit ini sering dijumpai pada pesemaian di lahan sawah. Pada bibit yang terserang berlekuk seperti terjepit busuk, berwarna cokelat, dan akhirnya bibit rebah. Apabila dicabut kadang-kadang akar tampak putih sehat. Serangan pada bibit yang lebih tua atau yang baru dipindah menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, daun menguning, layu, pangkal batang berlekuk, busuk, berwarna cokelat dan akhirnya mati (Gambar 60).

Penyakit rebah kecambah (*damping off*) antara lain disebabkan oleh jamur *Pythium* spp., *P. trow*, *P. debaryanum* Hesse, dan *P. aphanidernatum* (Edson) Fitzpatrick (Lucas 1975). Selain jamur *Pytium* sp, jamur *Sclerotium* sp. dan *Rhizoctonia solani* juga dapat menyebabkan penyakit rebah kecambah. Penyakit ini berkembang

dengan baik pada suhu  $\pm 24^{\circ}\text{C}$ , kelembapan tinggi, pada daerah yang drainasenya jelek, curah hujan tinggi, serta pH tanah antara 5,2–8,5. Jamur *Pythium* spp. dapat bertahan di dalam tanah maupun jaringan sisa tanaman karena mempunyai klamidospora dan oospora berdinding tebal (Lucas, 1975).



**Gambar 60.** Penyakit rebah kecambah di persemaian

Pengelolaan dan pengendalian penyakit rebah kecambah dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

#### **a. Pengendalian preventif:**

Mendisinfeksi tanah sebelum penaburan benih dengan:

- Menyiram larutan terusi ( $\text{CuSO}_4$ ) 2%, pada 2–3 hari pada kedalaman 10–20 cm.
- Menaburkan kapur tohor dan amonium sulfat sebanyak 4% di tanah pembibitan kemudian disiram air dua hari sebelumnya (Dalmadiyo *et al.* 2000).
- Pemilihan lahan untuk pesemaian sebaiknya menghindari lahan yang sebelumnya ditanami dengan tanaman Solanaceae, seperti tomat, cabai atau kentang (Yulianti *et al.* 2011).

## **b. Teknik budi daya :**

- Mengolah tanah uluk pembibitan sebanyak 3–4 kali dengan selang waktu 7–15 hari sebelum tanam (Dalmadiyo *et al.* 1996).
- Penjarangan bibit yang dilakukan dua minggu setelah penaburan dengan interval waktu 3 hari dan pengaturan atap pembibitan untuk mengurangi kelembapan dengan membuka dan menutup atap.
- Sanitasi, mencabut bibit yang sakit kemudian dibakar untuk mengurangi penularan ke pembibitan yang lain.

## **c. Pengendalian kimiawi :**

Penyemprotan pembibitan atau pencelupan bibit sebelum tanam dengan fungisida:

- Propineb 70% konsentrasi 2 g/l, Karbendazim 6,2% konsentrasi 2 g/l, Mancozeb 80% konsentrasi 3 g/l, Simiksaniil 29% konsentrasi 2 g/l, Famoksadon 22,5% konsentrasi 1 g/l, Kaptan 50% konsentrasi 3 g/l, Promokarb hidroklorida 722 g/l konsentrasi 3 ml/l, Zineb 80% konsentrasi 2 g/l.

## **2. Penyakit lanas bibit**

Gejala pada bibit yang terinfeksi penyakit lanas adalah warna daun hijau kelabu kotor. Jika kelembapan udara sangat tinggi, penyakit berkembang dengan cepat dan bibit segera menjadi busuk. Penyakit ini dapat meluas dengan cepat sehingga pembibitan tampak seperti disiram air panas, pangkal batang bibit busuk, berwarna coklat. Penyebab penyakit lanas bibit adalah jamur *Phytophthora nicotianae*. Pengendalian penyakit lanas dapat dilakukan seperti pada penyakit rebah kecambah.

# Penyakit pada pertanaman di lapangan

## 1. Penyakit lanas

Jamur *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* merupakan agensia penyebab penyakit lanas pada tembakau. Patogen ini memiliki kisaran inang yang luas, meskipun ada strain tertentu spesifik menginfeksi tanaman tembakau (Erwin, *et al.* 1996). Martin, *et al.* (2014) menjelaskan bahwa spesies dari genus *Phytophthora* sampai saat ini mencapai 120 spesies.

Penyakit lanas adalah salah satu penyakit yang paling merusak dan umumnya intensitas penyakit yang terjadi mulai dari rendah sampai tinggi. Tembakau dengan kriteria rentan akan menyebabkan kerugian sampai 85% hingga 100% (Cartwright *et al.* 1998; Sun *et al.* 2011). Gejala di lapang biasanya terjadi pembusukan hanya terbatas pada leher akar berwarna cokelat kehitaman dan agak berlekuk. Semua daun dari tanaman yang terinfeksi layu dengan mendadak. Apabila pangkal batang dibelah empulur tampak mengering dan bersekat-sekat. Serangan di lapang akan menyebabkan endemik di daerah tertentu, karena inokulum yang sudah ada tidak bisa dihilangkan. Sehingga pengelolaan penyakit lanas harus terus menerus dilakukan. Pada area yang endemik sebaiknya dilakukan rotasi tanaman yang bernilai tinggi sebagai tanaman rotasi untuk program pengendalian penyakit, tanaman tersebut diantaranya jagung, kapas, kacang tanah, cabai, kentang, kedelai, ketela rambat dan tomat (Jaarsveld *et al.* 2002).

Menurut Lucas (1975), jamur *P. nicotianae* bersifat fakultatif saprofitik sehingga dapat hidup pada sisa tanaman dan dapat bertahan lebih dari lima tahun karena mempunyai klamidospora. Penyakit lanas cocok berkembang lanas di daerah beriklim hangat dan suhu tanah antara 20–30°C karena pembentukan Sporangium, perkecambahan zoospore dan klamidospora cocok pada suhu

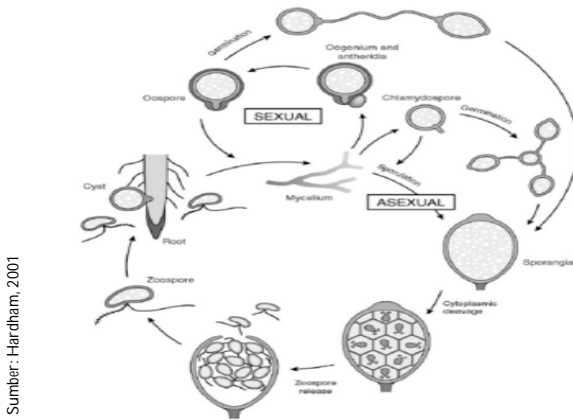
tersebut. Penyakit lanas juga banyak terjadi di tanah berat dengan pH 5,7–7,0.



**Gambar 61.** Gejala serangan lanas

Bagian dari jamur ini yang infeksi adalah zoospora, oospora, klamidiospore, sporangia dan hifa. Akan tetapi zoospora merupakan bagian infeksi yang dominan. Dengan adanya air klamidiospora atau oospora berkecambah untuk menghasilkan sporangia. Apabila sporangia sudah matang, maka akan melepaskan zoospora biflagel yang bergerak pasif atau berenang secara aktif dalam air yang berpotensi dalam proses infeksi. Selanjutnya zoospora berkecambah membentuk benang mikroskopis (hifa) yang memungkinkan patogen untuk tumbuh di dalam sel tanaman untuk mendapatkan nutrisi (Hardham 2001). Siklus hidup jamur *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* terdapat pada Gambar 62.

Pengendalian penyakit lanas bisa dilakukan dengan kombinasi rotasi tanam, penggunaan varietas tahan (Laviola *et al.*1990) dan aplikasi fungisida misalnya bubuk bordeaux (Riviere *et al.* 2011). Penggunaan kultivar tahan dan pengendalian kimia dengan fungisida menjadi pilihan strategi perlindungan tanaman.



Sumber: Hardham, 2001

**Gambar 62.** Siklus hidup jamur *P. nicotianae* var. *nicotianae*

Beberapa pengelolaan penyakit lanas yang umum dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Pengendalian preventif :

- Varietas tahan antara lain Prancak-95 dan Cangkring-95 (Hari-Adi *et al.* 1997).
- Rotasi, tidak menanam tembakau minimal 5 tahun untuk daerah yang terserang berat atau selama 2 tahun untuk tanah yang dapat ditanami padi, paling efektif dan meningkatkan produktivitas tembakau (Zhang *et al.* 2015). Rotasi tanaman mengurangi patogen soil borne dengan mengganggu siklus inang pathogen dan menghambat pertumbuhan patogen secara langsung (Ratnadass *et al.* 2012; Larkin 2015).

b. Teknik budi daya

- Pengolahan tanah sebanyak 3–4 kali dengan selang waktu 7–15 hari.

- Pembuatan guludan yang tinggi sehingga drainase lebih baik.
- Penggunaan pupuk kandang yang telah masak.
- Sanitasi, mencabut tanaman sakit kemudian dikumpulkan dan dibakar. Apabila hendak menyulam sebaiknya, tanah didisinfeksi dulu dengan fungisida.

### c. Kimiawi :

- Mendisinfeksi tanah pembibitan sebelum penaburan benih menggunakan larutan terusi ( $\text{CuSO}_4$ ) 2% 2–3 hari pada kedalaman 10–20 cm, atau disinfeksi dengan menggunakan kapur tohor dan ammonium sulfat pada tanah, kemudian disiram air (cara Raciborski).
- Mendisinfeksi tanah pembibitan dengan fungisida metalaksil (Ridomil 2G 4 g/m<sup>2</sup>) bedengan pada kedalaman 10–20 cm.
- Penggunaan fungisida yang dianjurkan dengan bahan aktif sebagai berikut: Dimetomorf 50%, Dimetomorf 60%, Propamokarb hidroklorida 375 g/l, Propamokarb hidroklorida 375 g/l, Fluopikolid 62,5 g/l Propamokarb hidroklorida 722 g/l, Propineb 66,7%, Fluopikolid 6%, Mancozeb 80 %, Simoksaniil 20%, Metil Metalaksil 25%, Metalaksil 35%, Mefenoksam 350 g/l, Tembaga oksid sulfat 92,6%, Zineb 80%.

## 2. Penyakit layu Fusarium

Pada tanaman yang terinfeksi penyakit layu fusarium di lapangan terlihat daun menguning perlahan-lahan dan mengering pada satu sisi batang. Kelayuan tidak begitu mencolok, dan pada tanaman muda berwarna pucat sampai kuning tetapi daun tetap segar. Daun pada sisi yang terinfeksi pertumbuhannya menjadi terhambat, tulang daunnya melengkung karena pertumbuhannya

tidak seimbang dan seringkali pucuk daun tertarik ke sisi yang sakit. Bila kulit batang dikupas maka kayu akan terlihat berwarna coklat (Lucas 1975; Harwks dan Collins 1983).

Menurut Lucas (1975), penyakit ini disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. Jamur ini mempunyai dua jenis konidia dan klamidospora. Adanya klamidospora ini mengakibatkan jamur dapat bertahan cukup lama di dalam tanah pada kondisi lingkungan yang jelek, juga mampu hidup sebagai saprofit dalam sisa-sisa tanaman atau bahan organik lainnya.

Penyakit layu *Fusarium* berkembang baik pada daerah dengan suhu tanah 28–30°C, tanah lempung berpasir, dan dapat terjadi pada tanah asam maupun tanah basa. Oleh karena itu kemungkinan dapat timbul pada pertanaman tembakau di Madura cukup besar.



Foto: Titiek Yullianti

**Gambar 63.** Gejala penyakit layu *Fusarium* spp.

Usaha pengelolaan penyakit layu *Fusarium* dapat dilakukan dengan cara:

- a. Sanitasi, mencabut tanaman sakit kemudian dimusnahkan.
- b. Penggenangan pada tanah yang dapat ditanami padi dapat menekan jamur *Fusarium*.
- c. Rotasi tanaman bukan inang. Rotasi tanaman tidak menggunakan tanaman ubi jalar karena tanaman ini juga rentan terhadap strain tertentu dari *Fusarium oxysporum* (Harwks dan Collins 1983; Scott *et al.* 2014; Lamondia 2015).
- d. Kimiawi, dengan penyemprotan fungisida mankozeb dan benomil seperti pada pengendalian penyakit lanas.

#### 4. Penyakit Layu Bakteri

Penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum* EF. Smith. Bakteri ini merupakan bakteri fitopatogenik yang umum dan memiliki tingkat serangan yang meluas (distribusi di seluruh dunia) (Genin dan Denny 2012) dan menimbulkan kerugian secara ekonomis (Alvares *et al.* 2010) dan penyebarannya mulai dari dataran rendah sampai tinggi (Zhou *et al.* 2012). Bakteri *R. solanacearum* memiliki inang lebih dari 200 spesies tanaman dan 53 genus yang berbeda (Elphinstone 2005). Inang dari bakteri ini diantaranya tanaman pisang (*Musa paradisiaca*), terong (*Solanum* sp.), kacang tanah (*Arachis hypogea*), tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan tomat (*Solanum lycopersicum*) (Eppo 2004).

Bakteri *R. solanacearum* berada pada jaringan pembuluh dari inang. Bakteri biasanya menyerang akar tanaman dari tanah melalui luka atau pun lubang alami, di mana akar sekunder muncul (Araud-Razou *et al.* 1998). Bakteri akan berkolonisasi di ruang antar sel pada jaringan korteks dan jaringan parenkim pada akar, kemudian memasuki xilem dan menyebar sampai ke batang dan daun, dimana kepadatan sel patogen umumnya mencapai  $10^9$  CFU/g pada jaringan inang (Vasse *et al.* 1995). Setelah *R. solanacearum* berkolonisasi di xilem, jumlah sel bakteri yang

banyak terdapat dalam akar tanaman yang dimanfaatkan untuk lintasan bakteri kembali ke tanah dan untuk memulai infeksi baru (Hayward 1991).

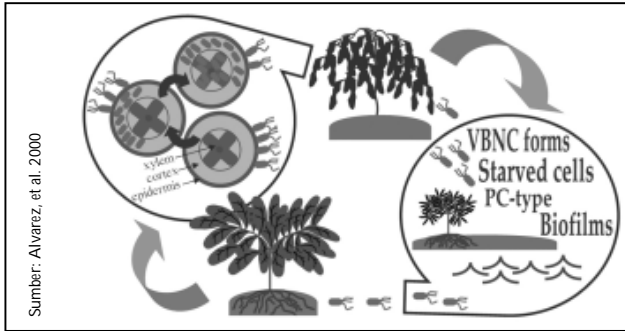
Gejala serangan adalah klorosis, pengerdilan, layu dan biasanya akan cepat mati. Gejala penyakit layu bakteri mulai terlihat pada 35-45 hari setelah tanam. Dijelaskan oleh Eppo (2004), bahwa gejala tanaman tembakau yang terinfeksi bakteri *R. solanacearum* adalah layu pada sebagian (satu sisi) tanaman dan cepat menguning. Daun di satu sisi tanaman atau bahkan setengah daun menunjukkan gejala layu. Pada kasus yang parah, daun layu tanpa ada perubahan warna dan tetap melekat pada batang. Apabila batang dibelah jaringan pembuluhnya (empulurnya) menunjukkan warna coklat sampai kehitaman.



**Gambar 64.** Gejala serangan *R. solanacearum*

Siklus hidup *R. solanacearum* hidup di luar dan di dalam inangnya bakteri bergerak ke akar inang menempel pada epidermis, menginfeksi korteks dan berkolonisasi di xilem, sehingga menyebabkan layu pada inang. Setelah kematian inang, bakteri akan dilepaskan ke lingkungan untuk bertahan hidup

dalam bentuk VBNC (*Viable but not Culturable Form*), dalam kondisi VBNC bakteri masih dalam bentuk aktif akan tetapi tidak dapat dikulturkan. Secara metabolik aktif (bertahan) akan tetapi tidak mampu tumbuh pada media padat.



**Gambar 65.** Siklus hidup *R. solanacearum*

*Starved* sel (strategi bakteri untuk bertahan hidup dalam sistem kekurangan energi, dalam kondisi seperti ini bakteri dapat dikulturkan). *Phenotypic Conversion-type (PC-Type)*, dalam kondisi tertentu koloni bakteri *R. solanacearum* secara spontan mengalami perubahan dari fluida ke afluidal. Beralihnya bakteri dari habitat inang ke habitat bukan inang yang disebabkan karena kondisi tertentu berakibat terjadinya *PC type*. Cara bertahan hidup selanjutnya yaitu dengan pembentukan *Biofilms*, kondisi seperti ini terjadi saat bakteri *R. solanacearum* melakukan kontak dengan permukaan abiotik dan biotik. Biofilm yang berlebihan pada permukaan dapat menyebabkan sel terhindar oksigen beracun. Pembentukan biofilm yang tebal merupakan usaha bakteri dalam melindungi diri dan bertahan demi kelangsungan hidup (Alvarez *et al.* 2000).

Usaha pengelolaan penyakit antara lain :

- Sanitasi, mencabut tanaman sakit kemudian dimusnahkan.

- Penggunaan varietas tahan.
- Rotasi dengan tanaman bukan inang selama 3 tahun.
- Pengolahan tanah pada saat kering sebanyak 3–4 kali dengan selang waktu 7–15 hari.
- Penggunaan bibit sehat yaitu bibit yang bebas dari serangan penyakit.
- Sebelum dilakukan penyulaman, lubang tanam disterilkan dengan bakterisidaycin.
- Kimiawi yaitu dengan cara menyemprotkan pangkal batang tembakau dengan Agrimycin.

## 5. Penyakit mosaik tembakau

Tanaman yang mengalami infeksi mempunyai daun muda yang tulang-tulang daunnya lebih jernih dari pada biasa (*vein clearing*). Sering bentuknya melengkung, kalau umur daun bertambah muncul becak-becak kuning yang akhirnya menjadi becak-becak klorotik yang tidak teratur sehingga daun mempunyai gambaran mosaik. Bagian Inang berwarna hijau mempunyai warna lebih tua dari pada biasa. Dawson (1999) menyatakan bahwa daun yang menunjukkan gejala "*vein clearing*" akan terlihat jelas pada suhu 25°C hingga 40°C. Patogen penyakit mosaik ini adalah virus mosaik tembakau (Tobacco Mosaic Virus : TMV) yang juga dikenal dengan nama Marmor tabaci Holmes (Semangun 1988).

Penyakit mosaik ditularkan secara mekanis oleh manusia, hewan, maupun kontak antara daun tembakau. Para pekerja atau serangga yang kontak dengan daun sakit kemudian pindah ke daun sehat sudah mampu menularkan virus. Demikian juga kontak antara daun sakit dengan daun sehat. TMV rnenpunyai inang cukup banyak, baik tanaman budi daya maupun gulma, antara lain: tomat, cabai, terong, ketimun, semangka, ceplukan dan wedusan.

Selain berada pada tumbuhan inang, TMV dapat bertahan selama dua tahun di dalam tanah maupun sisa tanaman tembakau apabila tidak ada pengeringan dan pembusukan yang sempurna. Hal ini menunjukkan bahwa tanah bekas tumbuhan yang terserang mosaik merupakan sumber inokulum. Tetapi apabila tanah dan potongan akar maupun batang tembakau dikeringkan atau terkena sinar matahari selama 5–6 bulan secara terus-menerus akan mengakibatkan TMV menjadi tidak aktif (Lucas 1975).

Pengendalian penyakit mosaik tembakau dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

- Menggunakan varietas tahan Prancak-95 dan Cangkring-95.
- Sanitasi dengan mencabut tanaman sakit maupun sisa pertanaman dan gulma kemudian dikumpulkan dan dimusnakan.

## 6. Penyakit mosaik ketimun

Gejala penyakit ini mirip sekali dengan gejala penyakit mosaik tembakau. Keduanya sulit dibedakan berdasar gejala yang tampak saja. Selain itu gejala tanaman terserang virus mosaik ketimun sangat bervariasi tergantung dari jenis (*strain*) virusnya. Pada daun terjadi gejala mosaik yang khas, kadang-kadang disertai dengan terhambatnya pertumbuhan daun-daun menyempit atau berubah bentuknya. Jenis virus yang sangat virulen dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna pada jaringan di antara tulang-tulang daun, dan terjadinya gejala nekrosis yang membentuk garis bergerigi pada daun-daun bawah. Sering kali pada daun-daun atas terjadi gejala terbakar matahari. Jenis virus yang lemah hanya menyebabkan gejala mosaik yang kurang jelas.

Penyakit ini disebabkan oleh virus mosaik ketimun atau *Cucumber Mosaic Virus* (CMV), yang juga disebut sebagai *Marmor strictum* Holmes (Appel dan Richter dalam Semangun, 1988). Penyakit mosaik ketimun mudah ditularkan secara mekanis

(dengan gosokan). Di lapang virus dapat ditularkan oleh lebih dari 60 spesies kutu daun, yang terpenting di antaranya adalah *Myzus persicae* (Sulz.) dan *Aphis gossypii* Glov. Perkembangan virus CMV saat ini sangat signifikan, sekitar 1200 inang dari virus termasuk jenis tanaman monokotil dan dikotil (Palukaitis *et al.* 1992).

Foto: K.S. Wijayanti



**Gambar 66.** Gejala penyakit TMV dan CMV

Virus ini mempunyai lebih dari 200 tumbuhan inang, di antaranya famili ketimun (*Cucurbitaceae*), kacang-kacangan (*Papilionaceae*), terung-terungan (*Solanaceae*) dan famili kubis-kubisan (*Cruciferae*). Karena itu penanaman tembakau yang dekat dengan pertanaman sayuran biasanya banyak terinfeksi mosaik ketimun. Demikian juga tanaman pisang dan nanas, jagung, ubi jalar, bawang, seledri, wortel, bit, tapak dara (*Vinca rosea*), dahlia bunga matahari, dan kembang kertas (*Zinniaelegans*) juga dapat menjadi tumbuhan inang mosaik ketimun.

Pengendalian penyakit mosaik ketimun dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu:

- Bibit harus bebas virus, dan lingkungan di pembibitan harus bersih dari tumbuhan inang.

- Karyawan yang bekerja di pembibitan diharuskan mencuci tangannya secara teratur dengan disinfektan yang dapat menginaktifkan virus, antara lain sabun trinitratium fosfat.
- Pengendalian kutu daun yang menjadi vektor bagi virus dengan insektisida dengan bahan aktif tukuotion 500 EC, anthion 33 EC.

## 7. Penyakit kerupuk

Menurut Semangun (1983) gejala penyakit kerupuk ada tiga tipe, yaitu: 1) kerupuk biasa gejalanya daun agak berkerut dengan tepi melengkung ke atas, tulang daun bengkok dan menebal. Penebalan tulang daun ini kadang-kadang berkembang menjadi anak daun (enasi); 2) kerupuk jernih gejalanya tepi daun melengkung ke bawah tulang daun jernih dan tidak menebal dan 3) keriting gejalanya daun sangat berkerut dan sangat kasar, tepi daun melengkung keatas, tulang daun bengkok dan menebal (Gambar 67).

Foto: K.S. Wijayanti



**Gambar 67.** Gejala awal penyakit kerupuk

Penyebab penyakit ini adalah virus kerupuk tembakau (*Tobacco Leaf Curl Virus* = TLCV) atau disebut dengan nama *Ruga tabaci*

Holmes (Semangun, 1988). Menurut Lucas (1975), TLCV dapat ditularkan oleh kutu *Bemisia tabaci*. Penyakit ini jarang timbul di pembibitan dan baru muncul 2-3 minggu setelah pemindahan di lapang. Lalat putih *B. tabaci* lebih aktif dan banyak pada musim kering dibanding musim hujan sehingga penyakit kerupuk ini juga lebih banyak terjadi pada musim kering seperti yang terjadi pada tembakau Virginia. Munshi dan Choudhry dalam Lucas (1975) menyebutkan bahwa tanaman tembakau yang ditanam pada bulan Agustus yang suhunya 30°C (lebih banyak terinfeksi penyakit kerupuk dibandingkan tanaman pada bulan November yang suhunya 15°C). Untuk daerah Madura yang kadang-kadang pada musim tanam tembakau terjadi kekeringan dan suhu udara pada siang hari lebih dari 30°C, penyakit kerupuk dapat timbul cukup banyak.

Pengendalian penyakit kerupuk ini dilakukan dengan:

- Sanitasi, mencabut tanaman sakit maupun sisa-sisa pertanaman dan gulma kemudian dikumpulkan dan dimusnahkan.
- Pengendalian vektor lalat putih *B. tabaci* dengan insektisida berbahan aktif Protiofos dan imidakloprid.

## 8. Penyakit betok

Penyakit betok (Etch) disebabkan oleh virus Tobacco Etch virus (TEV) yang dapat ditularkan oleh vektor *Myzus persicae*. Gejalanya adalah tulang daun jernih, terjadi becak kecil berwarna putih, memanjang atau membengkok dan menyebar sehingga daun nampak seperti tergores.

Pengendalian penyakit betok dapat dilakukan dengan cara sanitasi dan pengendalian serangga *M. persicae* dengan insektisida imidakloprid dan protiofos.

# Penutup

Penyakit penting yang dapat menurunkan produktivitas dan mutu tembakau madura antara lain penyakit pada pembibitan yaitu rebah kecambah dan penyakit pada pertanaman yaitu lanas, penyakit layu fusarium, penyakit layu bakteri, penyakit mosaik (TMV, CMV, TEV, TLCV). Pengendalian penyakit dilakukan dengan penggunaan varietas tahan, mendisinfeksi tanah sebelum tanam, teknik budi daya, pergiliran tanaman, pengendalian dengan bahan agensia hayati, pencabutan tanaman yang terinfeksi dan penggunaan pestisida yang tepat sasaran.

## Daftar Pustaka

- Álvarez, B., E.G. Biosca, and M.M. López. 2010. "On the Life of *Ralstonia solanacearum*, a Destructive Bacterial Plant Pathogen". dalam *Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology*. A. Mendes-Vilas (ed):267–279.
- Araud-Razou, I., J. Vasse, H. Montrozier, C. Etchebar, and A. Trigalet. 1998. "Detection and Visualization of the Major Acidic Exopolysaccharide of *Ralstonia solanacearum* and its Role in Tomato Root Infection and Vascular Colonization". dalam *European Journal of Plant Pathology*, 104:795–809.

- Cartwright, D.K. and H.W. Spurr Jr. 1998. "Biological Control of *Phytophthora parasitica* var. *Nicotianae* on Tobacco Seedlings with Non-Pathogenic Binucleate Rhizoctonia Fungi. dalam *Soil Biology and Biochem*, 30:1879–1884.
- Dalmadiyo, G., B. Hari-Adi, Soerjono dan Suwarso. 1996. "Perkembangan Penelitian Pengendalian Penyakit pada Tembakau di Indonesia". dalam *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 11(1):7–9.
- Dalmadiyo, G., S. Rahayuningsih, dan Supriyono. 2000. "Penyakit Tembakau Temanggung dan Pengendaliannya". dalam *Monograf Balittas*, No.5:60–70.
- Dawson, W.O. 1999. *Tobacco Mosaic Virus Virulence and Avirulence*. London: Philosophical Transactions of the Royal Society A. 354:645–651.
- Elphinstone J.G. 2005. The Current Bacterial Wilt Situation: A Global Overview Bacterial Wilt Disease and the *Ralstonia solanacearum* Species Complex. St. Paul: APS Press. 9 p.
- Eppo. 2004. Diagnostic Protocols for Regulated Pests: *Ralstonia solanacearum*. dalam *EPPO Bulletin*: (34):173–178.
- Erwin, D.C. and O.K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora Disease Worldwide*. St Paul : APS Press. p. 98–138.
- Genin, S., & T.P. Denny. 2012. Pathogenomics of the *Ralstonia solanacearum* Species Complex. dalam *Annual Review of Phytopathology*, 50:67–89
- Hardham, A.R. 2001. "The Cell Biology Behind *Phytophthora* Pathogenicity". dalam *Australasian Plant Pathology* 30:91–98.
- Hari-Adi, B., Soerjono, dan G. Dalmadiyo. 1997. "Uji Ketahanan Galur Madura Terhadap Penyakit Lanas (*Phytophthora nicotianae*)". Makalah pada Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah PFI 25-27 September 1995. Mataram. hlm. 272–276.
- Hartana. I., I. Munardini, dan V. Supartini. 1987. "Penggunaan Detergen untuk Disinfeksi Virus Mosaik Tembakau". Makalah pada Kongres nasional IX PFI. Surabaya. hlm. 260–264.

- Hawks, S.N. and W.K. Collins. 1983. *Principles of Flue-Cured Tobacco Production*. Raleigh: N.C. State University. p. 306–316.
- Hayward A.C. 1991. "Biology and Epidemiology of Bacterial Wilt Caused by *Pseudomonas solanacearum*". dalam *Annual Review of Phytopathology*, 29:65–87.
- Jaarsveld, E.V., M.J Wingfield, and A. Drenth. 2002. "Evaluation of Tobacco Cultivars for Resistance to Races of *Phytophthora nicotianae* in South Africa". dalam *Journal of Phytopathology*, 150:456–462
- Komrn, D.A. 1985. "Disease Control". dalam *Flue-Cured Tobacco Production Guide*. p. 25–43.
- Lamondia J.A. 2015. "Fusarium Wilt of Tobacco". dalam *Crop Protection Journal*, 73:73–77. <homepage: [www.elsevier.com/locate/cropro/](http://www.elsevier.com/locate/cropro/)>.
- Larkin R. P., 2015. "Soil Health Paradigms And Implications For Disease Management". dalam *Annual Review of Phytopathology*, 53: 199–221. 10.1146/annurev-phyto-080614-120357
- Laviola, C., V. Somma and C. Evola. 1990. "Present Status of *Phytophthora* Species in the Mediterranean Area, Especially in Relation to Citrus". dalam *EPPO Bulletin*, 20: 1–9.
- Lucas, G .B. 1975. *Disease of Tobacco*. Third Edition. Raleigh: Biological Conservation. 621p.
- Martin F.N., J.E. Blair and M.D. Coffey. 2014. "A Combined Mitochondrial and Nuclear Multilocus Phylogeny of the Genus *Phytophthora*". dalam *Fungal Genetics and Biology*, 66:19–32.
- Palukaitis, P., M.J. Roossinck, R.G. Dietzgen, R.I.B. Francki. 1992. "Cucumber Mosaic Virus". dalam *Advances in Virus Research*, 41:281–348.
- Ratnadass A., P. Fernandes, J. Avelino, R. Habib. 2012. "Plant Species Diversity for Sustainable Management of Crop Pests and Diseases in Agroecosystems: A Review". dalam *Agronomy for Sustainable Development*, 32:273–303. 10.1007/s13593-011-0022-4

- Rivière, M.P., M. Ponchet, and E. Galiana. 2011. "The Millardetian Conjunction in the Modern World". dalam *Pesticides in the Modern World - Pesticides Use and Management*. Stoytcheva M. (eds). p. 369–390.
- Scott, J.C., D.N. McRoberts, T.R. Gordon. 2014. "Colonization of Lettuce Cultivars and Rotation Crops by *Fusarium oxysporum* F. sp. lactucae, the Cause of Fusarium Wilt of Lettuce". dalam *Plant Pathology*, 63:548–553.
- Semangun, H. 1988. Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 808 p.
- Soerjono, B. Hari-Adi, dan S. Rahayuningsih. 1997. "Uji Ketahanan Galur Madura Terhadap TMV (Tobacco Mosaic Virus)". Makalah pada Kongres Nasional XIII dan Seminar I Imiah PFI 25-27 September 1995. Mataram. p. 254-257.
- Sun, J., X. Li, Z. Wu, H. Sun, 2011. "Progress on Tobacco Black Shank Disease". dalam *Hubei Agricultural Science*, 50:3253–3255. 10.14088/j.cnki.issn 0439-8114.2011.16.030
- Vasse, J., P. Frey, and A. Trigalet. 1995. "Microscopic Studies of Intercellular Infection and Protoxylem Invasion of Tomato Roots by *Pseudomonas solanacearum*". dalam *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 8:241–251.
- Yulianti, T., C. Suhara, dan K.S. Wijayanti. 2011. "Pengendalian Penyakit Pada Tembakau Virginia". dalam *Monograf Balittas*, 114–124
- Zhang, L., Y. Fang, S. Ji, Y. Jiao, J. Liao, J. Li, 2015. "Inhibitory Activity of Maize Root Exudates against *Phytophthora nicotianae* and Antifungal Compounds Analysis". dalam *Chinese Journal of Biological Control*, 31:115–122. 10.16409/j.cnki.2095-039x.2015.01.016.
- Zhou, X., J. Wang, Y. Yang, T. Zhao, and B. Gao. 2012. "Advances in Tobacco Bacterial Wilt Disease". dalam *Microbiology China*, 39(10):1479–1486.

# STRATEGI PASCAPANEN UNTUK MENINGKATKAN MUTU TEMBAKAU MADURA

**Yoga Angangga Yogi, Suminar D. Nugraheni, dan Joko-Hartono**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang 65152

e-mail: [keluargayoga@gmail.com](mailto:keluargayoga@gmail.com)

## **Ringkasan**

*Tembakau merupakan komoditas yang nilai jualnya ditentukan oleh mutunya. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap mutu tembakau adalah varietas, teknis budi daya, dan teknis pascapanen. Faktor pascapanen yang menentukan mutu tembakau antara lain cara panen, sortasi, pemeraman, penggulungan, perajangan, dan pengeringan. Tahapan-tahapan tersebut merupakan tahapan-tahapan penting yang harus diperhatikan dalam pengelolaan tembakau madura. Tulisan ini akan membahas langkah-langkah untuk mempertahankan dan meningkatkan mutu tembakau madura khususnya pada faktor off farm (pascapanen).*

*Kata kunci: Tembakau madura, pascapanen, mutu*

## **Postharvest Strategy to Improve Quality of Madura Tobacco**

### **Summary**

*Tobacco is a commodity that its selling value determined by its quality. Factors that influences tobacco quality are variety, cultivation techniques, and postharvest techniques. Postharvest factors that determines quality of tobacco are harvesting method, sorting, curing, rolling, slicing, and drying. That steps are important to be considered in madura tobacco management process. This paper is discussing steps in maintaining and improving madura tobacco quality especially in off farm factor (postharvest management).*

*Keywords: Madura tobacco, postharvest, quality*

## Pendahuluan

Tembakau madura merupakan tembakau lokal yang dikembangkan di kabupaten Pamekasan dan Sumenep, tergolong tembakau semiaromatis (Sholeh *et al.* 2016), dan diolah sebagai tembakau rajangan. Daerah pengembangan tembakau ini berada di Kabupaten Sampang, Pamekasan, dan Sumenep. Dikembangkan di lahan sawah maupun di tegalan, dengan produktivitas rata-rata 350–500 kg/ha (Arsyadmunir *et al.* 2011).

Tembakau madura memiliki karakter kimia dengan kadar nikotin sedang, kadar gula tinggi, dan aromatis. Adanya karakter kimia ini menjadikan tembakau madura berfungsi sebagai pemberi aroma dan rasa pada pembuatan rokok keretek (Murdiyati *et al.* 2009). Oleh karena itu, mutu sangat berpengaruh pada penggunaannya. Menurut Tirtosastro dan Hastono (1999), mutu tembakau sangat dipengaruhi oleh faktor *on farm* dan *off farm*. Faktor *on farm* seperti, teknik budi daya, tempat tumbuh, dan varietas. Sedangkan faktor *off farm* antara lain penanganan panen dan pascapanen. Penanganan panen dan pascapanen pada tembakau madura mempunyai peranan penting dalam menentukan mutu tembakau agar tercapai mutu sesuai SNI 01-3942-1995 (tembakau rajangan madura) yaitu mutu I: warna kuning kehijauan/ cerah, pegangan/bodi supel/elastis, aroma sangat segar, ukuran lebar rajangan cukup, kebersihan baik, posisi daun tengah atas, kemurnian murni, tingkat kemurnian kering pasar, dan ketuaan daun petikan tua. Mutu II, warna kuning kehijauan/cerah, pegangan/bodi agak elastis, aroma sangat segar, ukuran lebar rajangan cukup, kebersihan cukup, posisi daun tengah atas, kemurnian murni, tingkat kemurnian kering pasar, dan ketuaan daun petikan tua. Mutu III warna kuning kehijauan sedang sampai dengan cerah, pegangan/bodi agak elastis, aroma segar, ukuran lebar rajangan cukup, kebersihan cukup, posisi daun tengah atas, kemurnian murni, tingkat kemurnian kering pasar, dan ketuaan daun petikan tua. Mutu IV warna kuning

kehijauan, pegangan/bodi agak elastis, aroma cukup segar, ukuran lebar rajangan cukup, kebersihan cukup, posisi daun tengah atas, kemurnian cukup murni, tingkat kemurnian kering pasar, dan ketuaan daun petikan tua (Permentan 2012). Tulisan ini bertujuan memberikan informasi dan strategi tentang penanganan panen dan pascapanen untuk meningkatkan mutu tembakau madura.

## Penanganan Panen

### Penentuan kemasakan daun

Kemasakan daun ditentukan dengan cara melihat warna daun. Menurut Tso (1990), pada tanaman dengan usia tanam 7-9 minggu, terjadi penurunan penyerapan nitrogen dan akumulasi pati. Selain itu, terjadi peningkatan hormon etilen yang mengakibatkan degradasi klorofil dan pigmen karotenoid. Daun yang masak dan layak petik berwarna hijau kekuningan, ujung daunnya melengkung dan ujungnya sedikit mengering (Joko-Hartono 1999) Gambar 68.



**Gambar 68.** Daun tembakau yang siap petik

## Pemetikan daun

Jumlah daun pada tembakau madura berkisar antara 18–25 lembar (Basuki *et al.*, 1999). Jumlah daun ini berbeda, berdasarkan pada tempat tumbuhnya. Pada tembakau yang tumbuh di tanah sawah, jumlah daunnya lebih banyak dibandingkan dengan tembakau yang tumbuh di lahan tegalan.

Menurut Atkinson dalam Ditjenbud (1974) pemetikan tembakau dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu dengan menebang keseluruhan batang tembakau (*stalk cutting*) apabila daunnya yang telah cukup masak, memetik daun tembakau secara bertahap berdasarkan pada kematangannya (*priming*), dan kombinasi antara memetik daun yang matang optimal dan menebang batang tembakau. Pada tembakau madura, pemanenan dilakukan dengan cara *priming*. Daun yang telah matang dipetik secara bersamaan tanpa menebang batang tanaman (Gambar 69).

Sumber: Suli's Nur Hidayati



**Gambar 69.** Pemetikan daun tembakau

Pemetikan dimulai dari daun tengah bawah, karena pada umumnya daun paling bawah atau disebut dengan koseran

dibiarkan kering dan dijadikan kerosok. Pada tembakau madura, pemetikan dilakukan hanya sekali atau serentak. Hal ini terjadi karena beberapa faktor yaitu: keterbatasan tenaga kerja dan sarana pengolahan, adanya ketentuan pada saat penjualan bahwa satu bal tembakau harus memiliki berat 40–50 kg, dan kepemilikan lahan yang relatif sempit yaitu sekitar 0,1–0,2 ha (Joko-Hartono 2003). Pemetikan serentak ini dapat mengakibatkan penurunan mutu akhir tembakau karena kematangan daun yang tidak sama.

Beberapa penelitian telah dilakukan oleh Balittas untuk menyasati permasalahan ini. Hasil penelitian Joko-Hartono *et al.* (1991) menunjukkan bahwa, daun yang dipanen serentak sebanyak 8–12 lembar pada tembakau dataran tinggi merupakan cara panen terbaik sedangkan pada tembakau madura yang ditanam di dataran rendah, Joko-Hartono *et al.* (1995) melaporkan bahwa cara panen serentak sebanyak 12 lembar daun teratas merupakan cara panen terbaik dengan hasil dan mutu yang diperoleh seperti pada Tabel 13.

**Tabel 13.** Hasil dan mutu tembakau madura yang ditanam di dataran tinggi dan dataran rendah dengan cara panen serentak sebanyak 8–12 lembar (dataran tinggi) dan sebanyak 12 lembar (dataran rendah)

Kriteria	Tembakau dataran tinggi	Tembakau dataran rendah
Tembakau segar (kg/ha)	2.981–4.891	5.711
Tembakau rajangan kering (kg/ha)	519–713	1.048
Krosok (kg/ha)	37,50–146,25	186,6
Kandungan gula total (%)	11,28–11,78	20,35
Kadar nikotin (%)	2,64–3,54	1,45
Indeks mutu	58,89–77,58	92
Indeks tanaman	404,05–404,22	96,4

## Penanganan Pascapanen

Upaya dalam menyelamatkan atau meminimalisasi sisa tembakau yang telah dipetik hingga menjadi tembakau yang siap untuk dipasar perlu dilakukan penanganan pascapanen yang baik. Penanganan pascapanen tersebut terdiri dari sortasi, pemeraman, penghilangan ibu tulang daun, dan penggulungan.

### Sortasi

Sortasi bertujuan memisahkan atau mengelompokkan daun tembakau yang baik dengan yang kurang baik berdasarkan tingkat kemasakan atau karena kerusakan, karena cacat mekanis atau alami (Gambar 70). Pemilihan bahan baku merupakan pertimbangan penting untuk menghasilkan produk olahan yang berkualitas. Peningkatan kualitas bahan baku sulit dilakukan selama pengolahan, sementara sortasi dapat membantu dengan mengelompokkan (daun tembakau) agar mendapatkan bahan yang memiliki sifat yang paling cocok dengan kebutuhan (Grandison 2012).

Sumber: Joko Hartono



**Gambar 70.** Proses sortasi tembakau madura

Sortasi dilakukan pada saat menjelang proses pemeraman. Pada umumnya sortasi dibedakan menjadi 3 jenis kemasakan daun yaitu; daun- daun yang terlalu muda (*unripe*), daun - daun yang masak (*ripe*), dan daun- daun yang kelewat masak (*overripe*). Setelah pemeraman pertama (2-3 hari) kemudian dilakukan sortasi, yaitu tembakau yang terlalu kuning atau masih berwarna hijau (muda) untuk di pisahkan untuk dijadikan kerosok.

## Pemeraman

Warna dasar tembakau rajangan madura adalah kuning agak kehijauan. Pemeraman merupakan proses fermentasi di dalam daun yang dikatalisir oleh enzim-enzim tertentu. Tujuan pemeraman secara fisik yaitu merubah warna daun tembakau dari berwarna hijau menjadi kuning. Pada proses pemeraman daun tembakau terjadi proses degradasi klorofil melalui proses reaksi pembentukan klorofilid. Reaksi tersebut pada umumnya terjadi akibat aktivitas enzim klorofilase pada kondisi asam maupun basa. Enzim klorofilase mampu menghidrolisis rantai fitol dari klorofil sehingga menghasilkan klorofilid dan fitol.

Pemeraman dilakukan di gudang atau tempat pengolahan. Teknik pemeraman dilakukan dengan cara daun-daun tembakau disusun pada posisi pangkal ibu tulang daun di bagian bawah (Gambar 71). Penyusunan daun menggunakan satu lapis agar tembakau tidak rusak baik karena tertindih maupun oleh panas yang timbul akibat reaksi pada saat pemeraman. Kerusakan daun-daun tembakau dapat diantisipasi dengan cara menggunakan semacam rak dalam menyusun daun-daun tersebut sehingga tidak saling tindih. Lantai tempat pemeraman umumnya diberi alas tikar atau anyaman bambu (*widig*). Selama proses pemeraman berlangsung pada bagian atas setiap susunan daun diberi penutup daun-daunan (daun pisang) agar tidak banyak kehilangan air. Waktu pemeraman optimal untuk tembakau rajangan madura

agar dapat menghasilkan mutu yang terbaik adalah sekitar 5 hari (Joko-Hartono 1994). Pada proses pemeraman senyawa klorofil dirombak menjadi karoten dan santhopil sehingga warna hijau berubah menjadi warna kuning, sedangkan karbohidrat dirombak menjadi gula (Joko-Hartono 2013).

Foto: Sulis Nur Hidayati



**Gambar 71.** Proses pemeraman tembakau madura

Daun tembakau yang cukup baik dihilangkan gagangnya. Penghilangan gagang adalah proses pembuangan ibu tulang daun dari lamina daun tembakau, namun tidak seluruh gagang dihilangkan (2/3 ibu tulang daun) (Permentan 2012). Penggulungan daun merupakan pekerjaan persiapan untuk perajangan dengan alat tradisional, sebagai salah satu kegiatan dalam pascapanen tembakau rajangan (Ditjenbun 2012). Penggulungan daun kemudian dilakukan dengan posisi daun yang berwarna kuning (masak) di luar dan daun yang masih hijau (belum masak) berada di dalam agar berubah menjadi kuning atau hijau kekuningan hingga siap untuk di rajang. Tiap gulungan terdiri 15–20 lembar daun dengan komposisi daun kuning dan daun hijau yang sama untuk setiap gulungan. Hal ini dengan tujuan membantu meratakan hasil rajangan sehingga tidak terlalu banyak tembakau yang rusak (memar) karena proses

pencampuran hasil rajangan dengan cara pengadukan dengan tangan yang intensif sampai homogen.

## Perajangan dan pengeringan

Perajangan (Gambar 72) merupakan proses pemotongan daun tembakau yang bertujuan mengembangkan potensi mutu kimia yang terkandung dalam daun dan sekaligus mempercepat proses pengeringan (Tirtosastro 2000). Pada saat melakukan perajangan, mata pisau yang digunakan untuk merajang harus tajam agar tidak terjadi memar. Oleh karena itu, pada alat perajang ini dilengkapi dengan batu pengasah yang setiap saat dapat digunakan.

Perajangan dilakukan pada saat matahari sudah terbit, sehingga tembakau segera tembakau segera dapat di keringkan. Bila terlalu lama tenggang waktu perajangan dengan pengeringan maka dapat menurunkan indeks mutunya (Joko-Hartono 1992).



Foto: Joko Hartono

**Gambar 72.** Proses perajangan tembakau madura

Tenaga kerja pada proses perajangan terkadang menjadi masalah akibat panen raya yang bersamaan sehingga jumlahnya terbatas. Solusi dalam mengatasi keterbatasan tenaga perajang

dapat menggunakan mesin perajang. Mesin perajang tembakau (Gambar 73) memiliki kapasitas 350–400 kg/jam. Sedangkan, proses perajangan dengan cara konvensional (menggunakan tenaga manusia) berkapasitas 55, 62 kg/jam (Puslitbangtri 1992).



**Gambar 73.** Mesin perajang tembakau

## Pengeringan

Proses pengeringan adalah proses penguapan atau penurunan kadar air dari bahan sehingga tingkat air mencapai kesetimbangan pada suhu normal. Proses pengeringan dapat dilakukan melalui aplikasi udara panas matahari (penjemuran), panas buatan, atau panas dari alam. Meskipun pada dasarnya merupakan kegiatan menguapkan kandungan air daun, tetapi kegiatan tersebut harus melalui tahapan-tahapan suhu, agar terjadi proses perubahan biokimia di dalam daun untuk membentuk komponen mutu yang diinginkan (Tirtosastro dan Murdiyati 2011).

Senyawa kimia yang menjadi tolok ukur mutu tembakau beberapa diantaranya adalah kadar gula, nikotin dan klor. Kadar gula dan nikotin merupakan unsur yang banyak terkait dengan

rasa dan aroma, sedangkan kadar klor lebih terkait dengan daya bakar. Kadar gula mempunyai korelasi positif dengan mutu, demikian juga terhadap kadar air. Mutu, semakin tinggi kandungan air tembakau semakin elastis. Tembakau mutu tinggi mempunyai daya pegang air lebih baik, sifat ini ditentukan salah satunya oleh kadar gula (gula mempunyai sifat higroskopis) (Tirtosastro dan Joko-Hartono 1993). Pada saat proses pengeringan, terjadi hidrolisis pati menjadi gula oleh enzim amilase (Tester *et al.* 2006).

Penjemuran dilakukan dengan menggunakan *widig* yang terbuat dari anyaman bambu dengan ukuran 1x2,5 m. Tembakau yang telah dirajang dan dicampur secara homogen, kemudian diatur searah dengan panjang *widig* dengan ketebalan sekitar 1–2 cm. Setiap *widig* dapat memuat tembakau rajangan basah 10 kg. Tembakau dalam *widig* diusahakan selalu tegak lurus dengan datangnya cahaya matahari dan tidak menyentuh tanah (Gambar 74). Untuk mempercepat pengeringan perlu dilakukan pembalikan tembakau, yaitu pada tengah hari.

Foto: Joko Hartono



**Gambar 74.** Penjemuran tembakau madura

## Pembungkusan

Proses pembungkusan (*pengebalan*) dilakukan setelah tembakau menjadi cukup lemas, kemudian digulung secara hati-hati untuk meminimalisir kerusakan. Bahan yang digunakan sebagai pembungkus tembakau madura, yaitu tikar. Volume tembakau yang dalam 1 (satu) bal sebesar 60 kg. Pada setiap bungkus terdiri dari tembakau dengan mutu yang sama dan berasal dari hasil pengeringan hari yang sama. Tiap-tiap bungkus tembakau diikat dengan menggunakan tali (*tampar*) serat sisal dan siap untuk dipasarkan (Gambar 75).

Foto: Joko Hartono



**Gambar 75.** Pembungkusan tembakau madura

# Penutup

Penanganan dan pengolahan pascapanen tembakau madura menjadi kunci dalam tahap akhir proses produksi tembakau rajangan. Peningkatan mutu tembakau madura dapat dilakukan melalui penanganan dan pengolahan pascapanen yang benar (mulai proses penentuan kemasakan daun hingga pembungkusan). Perlu penelitian penanganan pasca panen lebih lanjut agar produksi dan mutu tembakau madura rajangan bisa lebih maksimal.

## Daftar Pustaka

- Arsyadmunir A., S. Suryawati, dan Suwarso. 2011. "Peningkatan Produktivitas Tembakau Madura pada Tanah Sawah dan Tegal di Kabupaten Sumenep". dalam *Embryo* 8(2):108–117.
- Balittas, 1989. *Survei Keragaan Tembakau di Jawa dan Madura*. Malang: Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat.
- Basuki, S., Suwarso, A. Herawati, dan S. Yulaikah. 1999. "Biologi dan Morfologi Tembakau Madura". dalam *Monograf Tembakau Madura*. Malang: Balittas. hal 1–6.

- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2012. *Pedoman Teknis Penanganan Pascapanen Tembakau*. Kementerian Pertanian. Jakarta
- Disbun Dati I Jatim, Balittas, dan PR Gudang Garam. 1989. *Pertembakauan di Indonesia*. Dinas Perkebunan Daerah Prop. Dati I Jawa Timur. Malang: Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat dan PT PR Gudang Garam Kediri.
- Ditjenbun, 1974. *Pedoman Bercocok Tanam Tembakau Burley*. Direktorat Jendral Perkebunan. Departemen Pertanian.
- Ditjenbun, 1994. "Pembangunan Perkembangan dalam Pelita VI". Makalah pada Pertemuan Komisi Penelitian Bidang Perkebunan Maret 1994 . Jakarta.
- Grandison, A.S. 2012. *Food Processing Handbook, Second Edition*. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Hartana, I. 1978. *Budidaya Tembakau Cerutu, I Masa Prapanen*. Jember: Balai Penelitian Perkebunan.
- Joko-Hartono, A.D. Hastono dan A.S. Murdiyati. 1991. "Pengaruh Jumlah Daun yang Dipanen Terhadap Hasil dan Mutu Tembakau Madura di Dataran Tinggi". dalam *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 6(2): 103-110
- Joko-Hartono. 1992. "Tenggang Waktu Perajangan Dengan Penjemuran Terhadap Mutu Tembakau Madura". dalam *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat*, 7(1-2):17-22
- Joko-Hartono, Suwarso, S. Tirtosastro dan A.S. Murdiyati. 1993. "Pengaruh Cara Panen Terhadap Produksi dan Mutu Tembakau Madura di Dataran Tinggi". dalam *Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri*, XVIII(3-4):70-74
- Joko-Hartono. 2003. "Dinamika Cara Panen Tembakau Rajangan Madura". dalam *Perspektif*, 2(1):1-10.

- Joko-Hartono. 2013. "Variasi dan Perbaikan Cara Pengolahan Berbagai Tipe Tembakau Rajangan di Berbagai Wilayah Penghasil Tembakau". dalam *Perspektif* 12(1):37–46.
- Kementan. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 56/Permentan/OT.140/9/2012 tentang Pedoman Penanganan Pascapanen Tembakau*. Jakarta: Republik Indonesia
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. 2017. "Ekspor Rokok Bisa Mencapai US\$ 1,1 Miliar". *Kemenperin*, dilihat 27 Februari 2017. <<http://kemenperin.go.id>>.
- Murdiyati, A.S., A. Herwati, dan Suwarso. 2009. "Pengujian Efektivitas Penggunaan Pupuk ZK terhadap Hasil dan Mutu Tembakau Madura". dalam *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 1(1): 10-16
- Puslitbangtri. 1992. *10 Tahun Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri (1982-1991): Sumbangan Penelitian dalam Perkebunan Rakyat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri.
- Sholeh, M., F. Rochman, dan Djajadi. 2016. "Pengaruh Pemupukan N dan K Terhadap Produksi dan Mutu Dua Varietas Baru Tembakau Madura". dalam *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 8(1):10–20.
- Standar Nasional Indonesia. 1995. *SNI No. 01-3942-1995, Tembakau Rajangan Madura*. Dewan Standarisasi Nasional.
- Tester, R.F., Qi, X., Karkalas, J., 2006. "Hydrolysis of Native Starches with Amylases". dalam *Animal Feed Science and Technology*, 130(1–2):39–54.

- Tirtosastro, S. dan A.D. Hastono. 1999. "Mutu Tembakau Madura". dalam *Monograf Tembakau Madura*. Malang: Balittas. hal. 68–74.
- Tirtosastro, S. 2000. "Panen dan Pengolahan Tembakau Rajangan Temanggung". dalam *Monograf Tembakau Temanggung*. Malang: Balittas. hal. 71–86.
- Tirtosastro, S. dan A.S. Murdiyati. 2011. "Pengolahan Daun Tembakau dan Dampaknya Terhadap Lingkungan". dalam *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 3(2):80–88
- Tso, T.C. 1990. *Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant*. Maryland: IDEALS, Inc.

# TATA CARA PENILAIAN DAN PENETAPAN MUTU TEMBAKAU RAJANGAN MADURA

**Nunik Eka Diana dan Joko-Hartono**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat  
Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang 65152  
e-mail: nekadk@yahoo.com

## **Ringkasan**

Tembakau madura dibutuhkan oleh industri rokok karena memiliki karakter khusus antara lain mengandung kadar nikotin sedang (1,0–5,0%), kadar gula tinggi (10–15%) dan aromatis, sehingga dalam racikan rokok keretek, tembakau ini berperan sebagai pemberi aroma dan rasa. Untuk itu, perlu dilakukan penilaian dan penetapan mutu agar didapatkan tembakau yang sesuai dengan persyaratan yang dikehendaki industri. Dalam hal ini, dibutuhkan pedoman teknis sebagai upaya penegasan kriteria uji agar lebih transparan. Pada tembakau madura penetapan dan penilaian mutu lebih ditekankan pada sensoris berdasarkan warna, pegangan, dan aroma. Warna daun yang dikehendaki sebagai mutu tertinggi tembakau rajangan madura adalah hijau cerah kekuningan. Selanjutnya tembakau dipegang (digenggam) untuk mengetahui bodi atau tingkat kesupelan yang menyangkut hal-hal berkaitan dengan pegangan yaitu ketebalan daun, kekenyalan, kelekatan, keantepan dan keberminyakan. Aroma tembakau merupakan karakter sensoris berikutnya, dimana semakin tinggi mutu tembakau, maka aroma semakin harum, antep, halus, gurih, dan manis. Tembakau yang bermutu rendah ditandai dengan aroma yang tidak segar. Hal penting lainnya adalah tingkat kemurnian dan kebersihan. Kemurnian menunjukkan tembakau tidak tercampur dengan tipe tembakau lain maupun tercampur dengan posisi daun yang lain. Sedangkan kebersihan menunjukkan semakin sedikitnya campuran gagang tembakau terhadap lamina dalam rajangan. Setelah dilakukan penilaian kemudian ditetapkan mutunya sesuai persyaratan mutu SNI No 01-3942-1995.

*Kata kunci: Tembakau, mutu, rajangan, madura*

# Procedures for Evaluation and Determination Sliced Madura Tobacco Quality

## Summary

*Madura tobacco has chemical characters, i.e. medium level of nicotine contain 1.0–5.0%, high sugar content (10–15%) and aromatics; and therefore it is used as a compound of kretek cigarettes that serves as an aroma and flavor enhancer. Causing madura sliced tobacco is needed in cigarettes manufacture. Therefore a proper quality assessment and determination is needed in order to obtain tobacco quality that match with industry desired requirements. In this case, the technical guidance as affirmation efforts required to be more transparent in the test criteria. However, the determination and assessment of madura tobacco are more emphasised on sensory quality based on color appearance, handling touch, and aroma. The highest quality of leaf colour for madura sliced tobacco is bright yellowish green. Furthermore, tobacco is held (grasped) to determine its characteristics i.e. leaf thickness, elasticity, viscosity, weight and oily. Tobacco aroma is the next sensory character. Tobacco with higher quality, have more fragrant aroma, weight, more delicate, savory and sweetness. While low-quality tobacco aroma is not fresh. Another important point in the determination and assessment tobacco quality are purity and cleanliness degree. Purity showed that tobacco are not mixed with other types of tobacco. While cleanliness shows that less tobacco stem mixed on lamina in sliced tobacco. After the assessment, then the quality determination based on the specification of quality requirements which generally refers to SNI No. 01-3942-1995 can be done.*

*Kata kunci: Tobacco, quality, sliced, madura*

## Pendahuluan

Dalam pembuatan rokok kretek, peran tembakau dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu tembakau pemberi rasa atau “lauk” dan tembakau pengisi atau ‘nasi’. Tembakau pemberi rasa mempunyai harga yang lebih tinggi daripada tembakau pengisi. Tembakau madura dapat dikelompokkan sebagai tembakau pemberi rasa atau “lauk” karena karakternya yang aromatis,

memiliki kadar nikotin sedang (1,0–1,5%), kadar gula tinggi (10–15%), aroma yang harum dan gurih karena kandungan asam organik dan resin yang tinggi (Suwarso *et al.* 1999; Mukani dan Murdiyati 2003; Murdiyati 2010).

Oleh karena fungsinya sebagai pemberi rasa dan aroma, maka tembakau rajangan madura sangat dibutuhkan dalam pembuatan rokok. Hal ini mengakibatkan terjadinya peningkatan areal pengembangan tembakau rajangan madura dari 22.603 ha pada tahun 2013 menjadi 47.495 ha pada tahun 2015 (Ditjenbun 2014; Ditjenbun 2015). Bahkan saat ini tembakau rajangan madura juga dikembangkan di luar Pulau Madura yaitu di beberapa wilayah pulau Jawa antara lain Kabupaten Blitar, Tulungagung, Ponorogo, dan Ngawi yang dipopulerkan dengan nama tembakau RAM (rajangan asli madura) (Joko-Hartono *et al.* 2015).

Cara penentuan mutu tembakau madura dilakukan dengan uji sensoris berdasarkan pada kenampakan warna, pegangan, dan aroma. Cara lain adalah dengan uji secara kimia, meskipun dengan cara uji tersebut masih belum ada kesepakatan tentang komponen kimia apa yang dapat menggambarkan mutu tembakau. Selain itu cara penilaian mutu dengan uji secara kimia memerlukan waktu yang lama (lebih dari satu hari) dan biaya yang cukup mahal seiring dengan mahalnya bahan-bahan kimia yang umumnya harus diimport, sedangkan transaksi digudang pembelian harus dilakukan secepat mungkin dalam satu hari (Joko-Hartono 1999).

Menurut Joko-Hartono (1999), konsep sinkronisasi penilaian mutu tembakau telah disusun sejak tahun 1990-an. Setelah melalui beberapa penyempurnaan, terutama penegasan kriteria uji agar lebih transparan, maka uji sensoris yang diusulkan melalui Departemen Perdagangan dapat diterima dan disetujui oleh Badan Standardisasi Nasional menjadi Standar Nasional Indonesia dengan nomor SNI 01-3942-1995 untuk tembakau rajangan

madura (Tabel 14), demikian juga jenis tembakau lain, masing-masing telah memiliki SNI. Oleh sebab itu cara penilaian mutu tembakau yang berdasar SNI tersebut perlu dimasyarakatkan dan disempurnakan agar dapat digunakan sebagai pedoman pada proses pembelian dari masing-masing gudang pembelian tembakau (GPT). Makalah ini menyajikan tentang tata cara penilaian dan penetapan mutu tembakau rajangan madura yang lebih ditekankan pada karakter fisik dan sensoris beserta beberapa kendala yang ditemui dalam proses penilaian dan saran-saran yang perlu ditindaklanjuti dalam upaya penilaian dan penetapan mutu tembakau rajangan madura.

## **Pengertian Mutu Pada Tembakau Madura**

Mutu tembakau merupakan gabungan dari sifat fisik, organoleptik, ekonomi, dan kimia, yang menyebabkan tembakau tersebut sesuai atau tidak untuk tujuan pemakaian tertentu (Abdallah 1972). Mutu tembakau juga didefinisikan sebagai gabungan semua sifat kimia dan organoleptik yang dapat ditransformasi oleh perusahaan, pedagang, atau perokok yang secara ekonomis dan ditinjau dari rasa dapat diterima (Manuel Llanos Company 1985; Akehurts 1981). Sedangkan Tso (1999) menyatakan bahwa mutu mempunyai sifat relatif, yang dapat berubah karena pengaruh orang, waktu, dan tempat. Berdasarkan batasan-batasan tersebut dapat disimpulkan bahwa mutu ditentukan oleh perbedaan kepentingan masing-masing pihak sesuai dengan tujuan untuk pembuatan rokok yang mempunyai ciri khusus berdasarkan aspek fisik, kimia, dan sensoris. Hal serupa dikemukakan pula oleh Mendell *et al.* (1984) bahwa tiga karakter yang berpengaruh terhadap penilaian mutu tembakau adalah karakter kenampakan (warna, ukuran, keseragaman, tekstur, aroma, rasa, pegangan, kandungan benda asing), fisik dan kimia.

Penetapan mutu tembakau madura dilakukan di GPT (gudang pembelian tembakau) sebagai wakil dari pabrik rokok oleh *grader* yang dilakukan secara sensoris. Penilaian secara sensoris didasarkan pada kenampakan warna, pegangan, dan aroma bahkan kadang-kadang juga dilengkapi dengan membakar dan menghisap asap dari contoh tembakau untuk lebih meyakinkan dalam penilaian dan penetapan mutunya.

Keuntungan pengujian mutu secara sensoris adalah kecepatan penyelesaian pekerjaan dan pengambilan keputusan. Sebaliknya kerugian yang didapatkan adalah mutu tidak terukur secara obyektif yang tidak dapat dihayati pihak lain. Unsur utama penentu mutu yang digunakan untuk pengujian sensoris adalah warna, pegangan, dan aroma. Ketiga unsur penentu mutu tersebut diduga erat kaitannya dengan komponen kimia penyusun mutu (Guo *et al.* 2016). Menurut Tso (1999) dan Akehurst (1981) warna, pegangan, dan bau tembakau ditentukan oleh komponen kimianya, antara lain pigmen, gula, nikotin, dan *total volatile basis*.

## **Penetapan Mutu Tembakau Madura Berdasarkan Karakter Fisik**

Mutu tembakau sangat dipengaruhi oleh proses budi daya dan kondisi ekologi (Xu *et al.* 2005). Titik kritis penentuan mutu daun tembakau ditentukan oleh karakter fisik daun yaitu pegangan, warna, aroma, ukuran, dan tekstur. Proses-proses lanjutan (pascapanen) yang dilakukan pada daun tembakau juga sangat penting, karena daun yang dihasilkan dari proses lanjutan akan menentukan grade indeks sehingga berpengaruh terhadap nilai jual tembakau (Yan *et al.* 2001; Shah *et al.* 2008).

## **Tata Cara Pengambilan Contoh dalam Kemasan Tembakau Madura**

Dari setiap kemasan tembakau yang terdiri atas mutu sama dengan berat antara 40–60 kg yang masuk di gudang diambil contohnya pada bagian atas, tengah, dan bawah. Kemasan pada tembakau rajangan madura terbuat dari tikar daun siwalan atau lontar (*ta'al*; bahasa Madura) dan harus baru (Joko-Hartono 2003). Pengambilan contoh diupayakan agar dapat mewakili (menggambarkan) mutu seluruh tembakau dalam kemasan tersebut. Agar tidak merugikan petani, jumlah pengambilan contoh yang diijinkan maksimal seberat 1 kg. Petugas yang melakukan pengambilan contoh harus berpengalaman (melalui pelatihan terlebih dahulu) dan memiliki ikatan dengan suatu badan hukum yang telah diakreditasi oleh petani dan pembeli.

## **Persyaratan, Cara Penilaian, dan Penetapan Mutu Tembakau Madura**

Penilaian mutu tembakau dilakukan pada kondisi cahaya matahari yang cukup dan cuaca cerah, yaitu antara pukul 07.00 sampai 16.00 WIB. Jika pada saat penilaian mutu kondisi cuaca mendung (kurang sinar) maka dapat menyulitkan penetapan mutu sehingga dapat merugikan pembeli dan penjual. Pada proses ini, yang seringkali dirugikan adalah penjual (petani) karena pembeli akan menurunkan mutu tembakau satu grade lebih rendah untuk mengantisipasi kesalahan penentuan mutu akibat cuaca yang tidak mendukung saat proses penilaian dan penentuan mutu tembakau. Pada proses penilaian mutu tembakau madura selama ini belum pernah dilakukan dengan menggunakan lampu, hanya berdasarkan pengamatan visual, sementara pada tembakau virginia disamping berdasarkan kondisi cuaca juga menggunakan tambahan penerangan lampu karena penilaian mutu lebih difokuskan pada warna daun.

Umumnya kriteria mutu yang dinilai terlebih dahulu adalah warna, meliputi warna dasar (*value*) dan tingkat kecerahannya (*chroma*) yang ditentukan secara visual. Berdasarkan warnanya, tembakau dapat diperkirakan tingkat kemasakan daun sewaktu dipanen, baik buruknya proses pemeraman, tingkat kemasakan daun pada saat dirajang, sempurna atau tidaknya proses pengeringan, serta posisi daun pada batang (Min *et al.* 2013). Warna tembakau harus cukup cerah, jangan sampai kusam/"kusi". Semakin tinggi mutu tembakau warnanya makin cerah atau bercahaya.

Warna umumnya digunakan sebagai penentu mutu yang pertama sebelum ditentukan pegangan dan aromanya. Menurut LeCompte *dalam* Tso (1999) pada masing-masing tingkat mutu tembakau Connecticut terdapat perbedaan kandungan jumlah pigmen, terutama pigmen kuning dan hijau. Pada tembakau temanggung yang bermutu rendah yang berasal dari daun posisi bawah berwarna hijau kekuningan cerah, semakin tinggi mutu warnanya menjadi kuning kecokelatan, merah kecokelatan, coklat kemerahan, coklat kehitaman, hitam kecokelatan, hitam sampai hitam *nyamber lilen*. Sebaliknya mutu tertinggi pada tembakau rajangan madura warna daun yang dikehendaki adalah hijau kekuningan cerah (Joko-Hartono, 2013).

Warna tembakau dapat berubah seiring dengan waktu, terutama untuk posisi daun bawah sampai tengah, sehingga gudang-gudang pembelian menghendaki proses jual beli dari petani dilakukan sesegera mungkin setelah tembakau tersebut kering. Tembakau yang tidak segera dijual umumnya dihargai sangat rendah karena *grader* mengalami kesulitan dalam menentukan status mutunya akibat terjadi perubahan warna.

Proses penentuan mutu selanjutnya adalah pegangan. Tembakau dipegang (digenggam) untuk mengetahui "bodi"nya atau tingkat kesupelannya. Pengertian "bodi" menyangkut hal-hal

yang berkaitan dengan ketebalan daun, “keantepan”, kekenyalan, kelekatan, dan keberminyakan. Semakin supel atau ber“bodi”, tembakau semakin berisi, yaitu suatu keadaan yang menunjukkan semakin baik mutu tembakaunya. Beberapa petani melakukan manipulasi untuk memperbaiki tingkat kesupelan tersebut dengan memberikan bahan aditif berupa gula (tepung gula). Cara tersebut tidak dikehendaki oleh konsumen karena dapat merusak mutu tembakau pada waktu fermentasi di gudang penyimpanan sebelum tembakau tersebut diproses untuk rokok.



Foto: Jeko Hartono

**Gambar 76.** Proses grading tembakau di gudang pembelian

Proses uji sensoris selanjutnya adalah tembakau dicium untuk mengetahui aromanya. Aroma merupakan indeks yang cukup penting dalam penilaian mutu. Untuk tujuan tertentu, mutu tembakau tergantung pada komposisi komponen aroma pada daun (Zhou *et al.* 2008). Komposisi aroma secara signifikan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti genetik (Zhao *et al.* 2008),

lingkungan (Zhang *et al.* 2012), serta metode dan proses budi daya (Han *et al.* 2012). Kualitas daun rajangan tembakau ditentukan oleh proses metabolisme dan partisi bahan kering sehingga produksi dan kualitas tembakau berkorelasi dengan evapotranspirasi, nutrisi dan air selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Capuno *et al.* 1987). Sehubungan dengan hal tersebut, Arsyadmunir, *et al.* (2011) menyatakan bahwa cekaman kekeringan dapat meningkatkan konsentrasi alkaloid dan kadar nikotin daun sehingga menguntungkan peningkatan kualitas tembakau. Dilain pihak, semakin tinggi mutu tembakau aromanya semakin harum, antep, halus, gurih, dan manis. Tembakau yang bermutu rendah ditandai dengan aroma yang tidak segar. Menurut Tso (1999) kandungan gula dapat memberikan aroma yang harum pada tembakau sehingga dapat memberikan rasa yang dikehendaki.

**Tabel 14.** Spesifikasi Persyaratan Mutu Tembakau Rajangan Madura (SNI:01-3942-1995)

No.	Jenis uji	Satuan	P e r s y a r a t a n			
			Mutu I	Mutu II	Mutu III	Mutu IV
1.	Warna	-	Kuning kehijauan /cerah	Kuning kehijauan /cerah	Kuning kehijauan, sedang s/d cukup cerah	Kuning kehijauan
2.	Pegangan/" body"	-	Supel/elastis	Agak elastis	Agak elastis	Agak elastis
3.	Aroma	-	Sangat segar	Sangat segar	Segar	Cukup segar
4.	Ukuran rajangan	mm	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
5.	Kebersihan	-	Baik	Cukup	Cukup	Cukup
6.	Posisi daun	-	Tengah + atas	Tengah + atas	Tengah + atas	Tengah + bawah
7.	Kemurnian	-	Murni	Murni	Murni	Murni
8.	Tingkat kekeringan	-	Kering pasar	Kering pasar	Kering pasar	Kering pasar
9.	Ketuaan daun	-	Petikan tua	Petikan tua	Petikan tua	Petikan tua

Berbeda dengan penentuan mutu tembakau rajangan temanggung yang urut sesuai posisi daun pada batang, yaitu semakin ke atas

posisi daun maka mutu tembakau yang dihasilkan menjadi semakin tinggi. Daun atas (“pronggol”) dapat menghasilkan mutu E atau lebih. Daun tengah atas (“tenggokan”) dapat menghasilkan mutu D atau E. Daun tengahan ke bawah dapat menghasilkan mutu C, B, atau A (Tabel 15. Spesifikasi Persyaratan Mutu Rajangan Temanggung (SNI. 01-4101-1996). Sedangkan pada tembakau rajangan madura mutu tertinggi dihasilkan oleh posisi daun tengah ke atas dan mutu terendah dihasilkan oleh posisi daun tengah ke bawah (Joko-Hartono, 1999).

**Tabel 15. Spesifikasi Persyaratan Mutu Rajangan Temanggung (SNI, 01-4101-1996)**

Jenis mutu	Jenis uji					Kebersihan
	Warna	Pengantian/bodi	Aroma	Posisi daun	Kemurnian	
Mutu I (Mutu K)	Hitam "nyamber iliren" cerah sekali	Tebal, lebih "antep", lebih mantap, lebih supel, lebih berminyak, lebih lekat, dan lebih mudah "ngempel"	Lebih segar, sangat harum, lebih halus dan dalam, mantap sekali, gurih sekali, manis sekali	Atas (Pronggolan)	Murni	Baik
Mutu II (Mutu J)	Hitam "nyamber iliren" cerah sekali	Tebal, "antep", mantap, lebih supel, lebih berminyak, lebih lekat, dan lebih mudah "ngempel"	Lebih segar, sangat harum, halus dan dalam, mantap sekali, gurih sekali, manis sekali	Atas (Pronggolan)	Murni	Baik
Mutu III (Mutu H)	Hitam berkilau, cerah	Tebal, "antep", mantap, supel, lebih berminyak, lebih lekat, dan lebih mudah "ngempel"	Lebih segar, sangat harum, halus dan dalam, mantap sekali, gurih, manis sekali	Atas (Pronggolan)	Murni	Baik
Mutu IV (Mutu G)	Hitam sedikit kemerahan, cerah	Tebal, "antep", mantap, supel, ber-minyak, lekat, mudah "ngempel"	Segar, sangat harum, halus dan dalam, mantap sekali, gurih, dan manis	Atas (Pronggolan)	Murni	Baik
Mutu V (Mutu F)	Cokelat tua kehi- taman, hitam kocokelatan, cerah	Tebal, "antep", mantap, supel, ber-minyak, lekat, mudah "ngempel"	Segar, sangat harum, halus dan dalam, mantap sekali, gurih, dan manis	Atas (Pronggolan)	Murni	Baik
Mutu VI (Mutu E)	Cokelat kemerahan, cokelat	Tebal, "antep", mantap, supel, ber-minyak, lekat, mudah "ngempel"	Segar, sangat harum, halus, mantap, gurih, dan manis	Atas s.d. tengah atas (Pronggolan s.d. tenggokan)	Cukup	Baik
Mutu VII (Mutu D)	Merah kocokelatan, cerah	Tebal, "antep", mantap, supel, ber-minyak, lekat, mudah "ngempel"	Segar, harum, cukup mantap, gurih, manis dan kurang halus	Tengah atas (Tenggokan)	Cukup	Baik
Mutu VIII (Mutu C)	Kuning kocokelatan, cerah	Sedang, cukup mantap, cukup supel, cukup berminyak, "kepjar"	Segar, harum, cukup mantap, cukup gurih, cukup manis, kurang halus	Tengah Atas (Dada)	Cukup	Cukup baik
Mutu IX (Mutu B)	Kuning kocokelatan, cerah	Sedang, ringan, cukup supel, kurang berminyak, "kepjar"	Segar, cukup mantap, cukup gurih, cukup manis, ringan, "ampung"	Tengah bawah (Ampadan II)	Cukup	Cukup baik
Mutu X (Mutu A)	Hijau kekuningan, cerah sekali	Tipis, ringan, tidak supel, tapi tidak keras, tidak berminyak, "kepjar"	Segar, ringan/ "ampung", kurang gurih, kurang manis.	Daun kaki (Ampadan I)	Cukup	Cukup baik

Penilaian kemurnian tembakau menunjukkan bahwa tembakau tidak tercampur dengan tipe tembakau lain maupun tercampur dengan posisi daun yang lain. Penilaian kebersihan menunjukkan semakin sedikitnya campuran gagang tembakau terhadap lamina dalam rajangan. Dilaporkan oleh Suyanto dan Tirtosastro (2006) bahwa tingginya persentase gagang yang ikut dirajang (berkisar 15-20%), kecuali jenis rajangan halus (tembakau garut, wringin) menyebabkan tingkat efektivitas jumlah tembakau yang dapat digunakan berkurang 15-20% juga. Tingginya campuran gagang ini berpengaruh terhadap fisik rokok, hisapan rokok menjadi berat dan menimbulkan bara api.

Setelah dilakukan penilaian kemudian ditetapkan mutunya berdasarkan spesifikasi persyaratan mutu yang secara umum mengacu pada SNI No 01-3942-1995 pada Tabel 14.

## **Beberapa Kendala dan Saran dalam Penetapan dan Penilaian Mutu Tembakau Madura**

### **Pencampuran Tembakau dari Luar Daerah dan Potensi Mutu Yang Berbeda Serta Upaya Memanipulasi Mutu dengan Penambahan Bahan Aditif**

Tembakau madura memiliki peran yang sangat penting dalam industri rokok, sehingga mengakibatkan kebutuhan tembakau rajangan madura sangat tinggi. Hal ini yang menyebabkan tembakau madura mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi (Mukani *et al.* 2006). Tingginya nilai ekonomi mendorong orang untuk mendatangkan tembakau dari luar daerah untuk bahan campuran bahkan pemalsuan tembakau. Pengaruh pencampuran kurang begitu berdampak apabila yang didatangkan dari jenis tembakau yang ditanam di daerah yang mempunyai kemiripan dan varietas yang sama. Tetapi bila yang digunakan adalah

tembakau yang berasal dari tipologi lahan dan varietas yang berbeda, maka hal tersebut akan mengacaukan mutu tembakau. Oleh sebab itu perlu upaya regulasi untuk mencegah masuknya tembakau dari luar daerah (Pulau Madura). Harno (2006) melaporkan bahwa kegiatan pencampuran tembakau dengan tembakau dari daerah lain akan menyebabkan pabrikan kesulitan dalam mengidentifikasi asal tembakau dan menilai tembakau tersebut berkualitas rendah. Pabrikan juga akan kesulitan untuk menggunakan tembakau campuran tersebut dalam racikan rokoknya.

Umumnya pencampuran semakin berkurang bila usaha tani tembakau berhasil dengan baik (produksi atau mutu tinggi) dan harga tembakau sebagai campuran di luar daerah juga cukup tinggi. Namun demikian, pencampuran tembakau dari daerah pinggir pantai seperti Camplong (Kab. Pamekasan) dan Banyuwangi (Kab. Sampang) serta daerah lainnya yang ditengarai berkadar chlor tinggi dengan tembakau dari daerah tegal dan gunung sulit dihindari terutama apabila dilakukan oleh para spekulan. Kandungan chlor yang tinggi berpengaruh terhadap daya bakar tembakau sehingga menurunkan mutu (Karaivazoglou *et al.* 2006).

Upaya penambahan bahan lain untuk memperbaiki sifat fisik tembakau (terutama pegangan) seperti pemberian tepung gula tidak dibenarkan, namun pada kadar tertentu beberapa pembeli masih mentolerir dan menerima tanpa menimbulkan masalah. Tetapi dalam jumlah yang berlebihan dapat menyebabkan tembakau berjamur, menggumpal, dan bahkan dapat mengakibatkan kerusakan mesin di pabrik. Oleh sebab itu, budaya memberikan bahan aditif sebaiknya dihilangkan. Tirtosastro dan Murdiyati (2011) menyebutkan bahwa penambahan gula bertujuan untuk menambah bobot tembakau, namun hal ini termasuk dalam upaya pencampuran bahan asing dan dapat menurunkan mutu tembakau yang dihasilkan.

## **Waktu Pembentukan Penetapan Standar Monster di Gudang Pembelian**

Standar monster merupakan standar mutu yang dijadikan acuan dalam penetapan mutu pada satu musim penjualan tembakau. Pada saat awal buka gudang, yaitu pada saat dimulainya pembelian tembakau, biasanya tembakau bermutu terbaik belum diperoleh sehingga contoh tembakau terbaik untuk dijadikan standar monster belum diperoleh. Tembakau mutu terbaik biasanya baru muncul menjelang akhir musim panen sehingga penetapan standar monster waktunya menjadi terlambat.

Adanya ketentuan bahwa tembakau yang dijual pada GPT (gudang pembelian tembakau) harus baru, yaitu tembakau yang baru selesai dikeringkan, juga menyulitkan pembuatan standar monster. Tembakau yang telah beberapa hari kering mengalami perubahan baik warna maupun aroma. Keadaan tersebut dapat merugikan produsen maupun konsumen, sehingga perselisihan tentang mutu akan lebih sering terjadi apabila seluruh standar monster dari mutu terendah hingga mutu tertinggi telah tersedia secara lengkap di gudang-gudang pembelian tembakau. Oleh sebab itu adanya ketentuan bahwa tembakau yang dijual pada GPT (gudang pembelian tembakau) harus baru, yaitu sesegera mungkin setelah proses pengeringan/penjemuran selesai, cukup adil sebab pembeli dapat mengetahui tingkat kemasakan daun saat panen (Joko-Hartono, 2003).

Orientasi petani dalam berusaha tani tembakau adalah harga, oleh karena itu masalah mutu yang erat kaitannya dengan warna atau tingkat kemasakan menjadi tidak terlalu penting. Bagi petani harga menjadi acuan untuk pengambilan keputusan dalam kegiatan usaha taninya. Banyak kasus yang terjadi ketika harga tembakau melonjak tinggi maka petani segera memanen tembakaunya dengan harapan memperoleh harga jual yang tinggi padahal tingkat kemasakan daunnya belum optimal (Joko-Hartono, 2003).

## Upaya Pembentukan Standar Harga Masing-Masing Mutu Tembakau Madura

Dengan telah dimasyarakatkan Standar Nasional Indonesia untuk tembakau rajangan oleh Badan Standardisasi Nasional maka pertentangan mengenai mutu seharusnya sudah tidak terjadi, karena produsen maupun konsumen telah mempunyai arah pandang yang sama dalam penilaian dan penetapan mutu tembakau rajangan. Status Standar Nasional Indonesia untuk tembakau akan melemah apabila sampai terjadi tembakau mutu I yang dihargai tinggi oleh salah satu GPT (gudang pembelian tembakau) tetapi dihargai kurang atau bahkan lebih rendah dari mutu II pada GPT (gudang pembelian tembakau) yang lain. Sehingga pada akhirnya petani tidak lagi mempersoalkan apakah tembakaunya dinilai bermutu tinggi atau rendah, tetapi lebih ditekankan pada seberapa besar harga yang diberikan oleh GPT (gudang pembelian tembakau) pada tembakau yang ditawarkannya. Petani umumnya menginginkan adanya suatu standar harga yang didasarkan pada mutu tembakau yang dihasilkan, sehingga kepastian usaha tani tembakau lebih terjamin.



**Gambar 77.** (a) Kondisi gudang tembakau madura; (b) tembakau siap dipasarkan

Penetapan standar harga juga sulit dilakukan, sebab produksi tembakau fluktuatif dari tahun ke tahun tergantung iklim, lokasi, dan luas areal. Semakin tegas perbedaan antara musim penghujan dan musim kemarau maka harga tembakau semakin tinggi. Lokasi penanaman tembakau juga sangat mempengaruhi harga jual tembakau, termasuk didalamnya adalah jenis lahan yaitu sawah, tegal, atau gunung. Demikian juga dengan luas areal yang berkaitan dengan produksi tembakau (Joko-Hartono, 2003).

## Penutup

Tembakau rajangan madura sebagai salah satu bahan dalam pembuatan rokok keretek memiliki karakter kimia dengan kandungan nikotin sedang, kandungan gula tinggi dan aromatis. Mutu tertinggi yang dikehendaki pada tembakau rajang madura berdasarkan warna adalah hijau kekuningan cerah, memiliki pegangan yang supel, elastis, dan aroma yang segar, harum, halus, antep dan manis. Sementara itu, kemurnian tembakau ditunjukkan dengan tidak adanya pencampuran dengan tipe tembakau lain maupun dengan posisi daun tembakau yang lain ataupun penambahan bahan-bahan lain. Sedangkan kebersihan ditentukan berdasarkan prosentase gagang yang terikut dalam rajangan dan terikutnya bahan-bahan asing lainnya. Secara umum mutu tertinggi tembakau rajang madura dihasilkan oleh posisi daun tengah ke atas.

# Daftar Pustaka

- Abdallah, F. 1972. *Can Tobacco Quality be Measured*. New York: Lockwood Publishing Company, Inc. 74 p.
- Akehurst, B.C. 1981. *Tobacco*. London: Longman Group, Ltd. 764 p.
- Arsyadmunir, A., S. Sinar, dan Suwarso. 2011. "Peningkatan Produktivitas Tembakau Madura pada Tanah Sawah dan Tegal di Kabupaten Sumenep". dalam *Embryo*, 8(2):108–117.
- Capuno, V.T., M.R. Agtarap, and Agulay. 1987. "Chemical Quality and Leaf Maturity at Harvest under Different Nitrogen and Irrigation Rates". dalam *Tobacco Science and Technology*, 1:359–362.
- Ditjenbun. 2014. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Tembakau 2013–2015*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian.
- Ditjenbun. 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Tembakau 2014–2016*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian.
- Guo, W., Y. Zhang, and W. Liu, 2016. "Different Physicochemical Characteristics among Several Flue-Cured Tobacco Varieties and Their Relationship with Sensory Quality". dalam *Tobacco Science and Technology*, 49(5):23–29.
- Han, F.G., H. Wang, L.C. Wang, and X.L. Kang. 2012. "Effects of Different Water-Fertilizer Conditions and Harvest Time on Aroma Quality of Flue-Cured Tobacco". dalam *Henan Agriculture University Journal*, 46(1):22–25.

- Harno. H.R. 2006. *Tembakau Dilihat dari Sudut Pandang Pabrik Rokok. Prosiding pada Diskusi Panel Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Rokok*. Bogor: Puslitbang Perkebunan. hal. 9–12.
- Joko-Hartono. 1999. “Cara Panen dan Pengolahan Tembakau Rajangan Madura” dalam *Monograf Tembakau Madura Balittas*, No. 4. Malang: Balittas. ISSN:0853-9308.
- Joko-Hartono. 2003. “Dinamika Cara Panen Tembakau Rajangan Madura”. dalam *Perspektif*, 2(1):1–10.
- Joko-Hartono. 2013. “Variasi dan Perbaikan Cara Pengolahan Berbagai Tipe Tembakau Rajangan di Berbagai Wilayah Penghasil Tembakau”. dalam *Perspektif*, 12(1):37–46.
- Joko-Hartono, Djajadi, T. Basuki, E. Purlani, S.D. Nugraheni, D. Hartinah, dan N.E. Diana. 2015. “Identifikasi Penerapan Teknologi dan Pengolahan Tembakau Rajangan”. dalam Laporan kegiatan penelitian Kerjasama Disbun Provinsi Jawa Timur. (tidak dipublikasi).
- Karaivazoglou, N.A., D.K. Papakosta, and S. Divanidis. 2006. “Effect of Chloride in Irrigation Water on Oriental (Sun-cured) Tobacco”. dalam *Journal of Plant Nutrition*, 29:1413–1431.
- Manuel Llanos Company. 1985. “The Quality of Tobacco and Its Physical and Chemical Composition (I)”. dalam *Tabak Journal International*, 6:485–486.
- Mendell, S., E.C. Bourlas, and M.Z. DeBardleben. 1984. Factors Influencing Tobacco Leaf Quality: an Investigation of the Literature. dalam *Beiträge zur Tabakforschung international*, 12(3):153-167.

- Min, Y.W., Y.F. Luo, Y.H. Pan, W.H. Zi, , X.L. Zhang, L.J. Zhou, and J. Wang. 2013. "Effect of Harvest Maturity on Quality of Flue Cured Tobacco Leaves in Jingdong County". dalam *Journal of Southern Agriculture*, 44(5):735–739.
- Mukani dan A.S. Murdiyati. 2003. "Profil Komoditas Tembakau". dalam Laporan Hasil Penelitian Puslitbangtri. Bogor: Puslitbangtri.
- Mukani, A.S. Murdiyati, dan Suwarso. 2006. Keragaan Agribisnis Tembakau Lokal. Prosiding pada Diskusi Panel Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Rokok. Bogor: Puslitbang Perkebunan. hal. 21–26.
- Murdiyati, A.S. 2010. "Budi Daya untuk Memperbaiki Kualitas Tembakau". Makalah pada Work Shop Perkembangan Pertembakauan 21 Desember 2010. Jakarta: Dinas Tenaga Kerja Transmigrasi dan Kependudukan Provinsi Jawa Timur.
- Shah, S.M.A., A. Ahmad, F. Mohammad, H. Rahman, G. Woras, M.Y. Khan, and D. Jan. 2008. Genotypic Evaluation of Some Virginia Tobacco Varieties for Yield and Quality Traits. dalam *Sarhad Journal of Agriculture*, 24(4):607–611.
- SNI. 1995. *Standar Nasional Indonesia-Tembakau rajangan Madura, SNI:01-3942-1995*. Dewan Standardisasi Nasional.
- SNI. 1996. *Standar Nasional Indonesia-Tembakau rajangan Temanggung, SNI: 01-4101-1996*. Dewan Standardisasi Nasional.
- Suwarso, A. Herwati, A. Rachman-SK, dan Slamet. 1999. "Pemuliaan Tembakau Madura". dalam *Monograf Tembakau Madura Balittas No. 4*. Malang: Balittas.

- Suyanto A. dan S. Tirtosastro. 2006. "Permasalahan Tembakau Rakyat dan Dampaknya Terhadap Industri Rokok". Prosiding pada Diskusi Panel "Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Rokok. Bogor: Puslitbang Perkebunan. hal. 1-8.
- Tirtosastro, S. dan A.S. Murdiyati. 2011. "Pengolahan Daun Tembakau dan Dampaknya Terhadap Lingkungan". dalam *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 3(2):80-88.
- Tso, T.C. 1999. *Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants*. Strousburg: Dowden Hutchinson and Ross, Inc. 393 p.
- Xu, Z.C., G.S. Liu, J.H. Liu, W.H. Jin, S.C. Shi, D.J. Niu, Z.Y. Zhu. 2005. "Analysis of Ecological Factors and Quality of Flue-Cured Tobacco Leaves in Tongshan Tobacco-Growing Areas". dalam *Acta Ecologica Sinica*, 25(7):1748-1753.
- Yan K.Y., Z.Y. Yuan, D.X Wu, X.B. Li, J.B. Qu. 2001. "Study on the Evaluating Index System for Quality of Flue-Cured Tobacco". dalam *Journal Zhengzhou University of Light Industry*, 16(12):57-61.
- Zhang Q., G.F. Dong, Z.J. He, M. Xiang, L.M. Tian, H.W. Li. 2012. "Analysis of Difference in Neutral Aroma Components of Flue-Cured Tobacco in Main Tobacco-Growing Areas in Yunnan Province". dalam *Acta Agriculturae Jiangxi*, 24(7):80-84.
- Zhao M.Q., X.Q. Li, J. Han, Y.Z. Zhao. 2008. "Study on Neutral Aroma Constituent Contents in Different Genotypes of Flue-Cured Tobacco". dalam *Acta Tabacaria Sinica*, 14(3):46-51.
- Zhou K., Q.M. Zhou, X.L. Hu. 2008. "Advance in Aroma Substances in Flue-Cured Tobacco". dalam *Chinese Tobacco Science*, 29(2):58-61.

# USAHA TANI, KELEMBAGAAN, PEMASARAN TEMBAKAU MADURA

**Lia Verona dan Teger Basuki**

*Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat*

*Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152*

*e-mail : mylive\_vero@yahoo.com*

## **Ringkasan**

Tembakau merupakan tanaman semusim yang cocok untuk musim kemarau karena tanaman ini sensitif terhadap curah hujan tinggi. Luas areal tanam tembakau di Jawa Timur setiap tahunnya rata-rata meningkat dengan tingkat pertumbuhan mencapai 3,36% pada periode tanam 2006-2015. Areal tanam tembakau di Pulau Madura lebih tinggi dibandingkan rata-rata di Jawa Timur dengan tingkat pertumbuhan sebesar 5,36% per tahun. Tembakau madura berperan sebagai pemberi aroma dan rasa karena memiliki karakter kimia yang khas. Tembakau madura dikembangkan di tiga lokasi yaitu di Kabupaten Pamekasan, Sampang, dan Sumenep. Pengembangan tembakau tersebut pada lahan gunung/perbukitan, lahan tegal, dan lahan sawah. Produksi tembakau di lahan sawah rata-rata lebih tinggi dibandingkan pada lahan tegal dan lahan perbukitan namun mutu tembakau di lahan sawah lebih rendah. Hasil penelitian dari berbagai sumber menunjukkan bahwa komponen biaya usaha tani tembakau tertinggi untuk biaya tenaga kerja karena serapan tenaga kerja untuk usaha tani ini lebih besar dibandingkan dengan komponen biaya usaha tani lainnya. Tembakau madura dipasarkan dalam bentuk rajangan kering melalui berbagai bentuk saluran pemasaran. Pada umumnya ada dua saluran pemasaran yang umum digunakan yaitu: saluran pemasaran (1) dari petani ke pedagang pengumpul dan dilanjutkan ke gudang, saluran pemasaran (2) dari petani ke bandol/tengkulak dilanjutkan ke pedagang pengumpul dan berakhir di gudang. Saluran pemasaran yang panjang menyebabkan nilai keuntungan yang diperoleh petani sebagian akan hilang, semakin panjang saluran pemasaran maka keuntungan yang diperoleh petani juga semakin berkurang karena pada setiap level rantai pemasaran membebankan biaya kepada petani. Dengan demikian, memperpendek rantai pemasaran penting dilakukan agar keuntungan petani bertambah.

*Kata kunci: Usaha tani, tembakau madura.*

# Madura Tobacco Farming, Institutional, and Market

## Summary

*Tobacco is an annual plant suitable for dry season because the plant is sensitive to high rainfall. Tobacco planting area in East Java, increases each year with the growth rate reaching 3.36% during period of the period 2006–2015. In line with the increasing tobacco planting area in East Java, tobacco planting area in Madura Island increase by growth rate of 5.36%. Madura tobacco categorized as a semi aromatic tobacco which used as keretek cigarette ingrediens. Madura Tobacco is developed in three locations i.e in Pamekasan, Sampang and Sumenep Regencies. And it is developed in hilly land, dry land, and wet land. Tobacco planted in irrigated lands produce the highest yield but lower quality than tobacco planted in dry land and hilly land. And vice versa, the tobacco planted in dry land and hilly land produce higher quality than irrigated land. Research results from various sources indicated that the the highest cost component in tobacco farming is labor costs. The labor cost in tobacco farming is bigger than other comodity farm. Madura tobacco is marketed in the form of dry sliced tobacco through a variety of marketing chains. In general, there are two types of marketing chains which is: (1) from farmers to traders to warehouse, and (2) from farmer to "bandol" / middlemen to traders to warehouse. Long marketing chain causes farmer benefits is partly lost because there are charges at each level of the supply chain, which is charged to farmers. Thus shortening the supply chain is important in order to increase farmers' profits.*

*Keywords: farming, madura tobacco.*

## Pendahuluan

Tembakau merupakan tanaman perkebunan semusim yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Menurut Singolando (2012), tembakau mempunyai manfaat ekonomi yang cukup menjanjikan terutama untuk daerah-daerah yang beriklim kering seperti Madura, Jombang, Ngawi, Temanggung. Bahkan untuk beberapa daerah tertentu, tembakau dinamakan dengan daerah tersebut

misalnya tembakau virginia lombok, tembakau srintil temanggung dan tembakau rajangan madura.

Tanaman tembakau yang dikembangkan di Indonesia tersebar di 15 provinsi pada saat musim kemarau. Dari 15 provinsi tersebut, tiga diantaranya merupakan sentra produksi tembakau karena memberikan kontribusi kumulatif hingga mencapai 90,76% (Pusdatin Setjen Kementerian Pertanian 2014). Sentra produksi tembakau tersebut yaitu di Provinsi Jawa Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat, dan Provinsi Jawa Tengah. Pada tahun 2011 kontribusi Jawa Timur terhadap produksi tembakau rata-rata setiap tahunnya sekitar 81.000 ton atau 56,9% dari produksi nasional. Enam daerah dinilai sebagai sentra produksi tembakau di Jawa Timur, yaitu Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep, Kabupaten Jember, Kabupaten Bondowoso, Kabupaten Ponorogo, dan Kabupaten Bojonegoro (Anonim 2011). Madura merupakan satu dari lima penghasil tembakau kelas dunia (Anonim 2014).

Berdasarkan data tahun 2009-2013 (Pusdatin Setjen Kementerian Pertanian 2014) rata-rata kontribusi tembakau di Provinsi Jawa Timur terhadap produksi nasional, yaitu sebesar 49,03% atau sekitar 102.749 ton. Penurunan kontribusi tembakau Provinsi Jawa Timur dikarenakan pada musim tanam tahun 2013 banyak petani gagal tanam dan gagal panen akibat anomali cuaca. Perkiraan iklim oleh BMKG, bahwa wilayah Jawa Timur pada akhir bulan April sudah memasuki musim kemarau dan memasuki bulan Mei dasarian 1 curah hujan di Jawa Timur berada pada kondisi normal (BMKG 2015). Menurut Rachman *et al.* (1999), waktu tanam benih pada pertengahan Maret, dan satu bulan menjelang panen tidak terkena hujan sehingga dihasilkan tembakau bermutu tinggi. Perkiraan tanam dan panen tembakau tersebut berdasarkan kondisi cuaca normal. Namun prakiraan tersebut meleset, Jawa Timur mengalami kemarau basah yang ditandai dengan curah hujan tinggi menyebabkan pembibitan rusak dan banyak petani gagal panen. Hal ini berdampak pada penurunan luas areal tanam tembakau untuk musim tanam tahun

2013. Sebaran pertanaman tembakau di Jawa Timur berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur tahun 2014 berada di 28 kabupaten dan 2 kota. Sebaran pertanaman tembakau ini meningkat dibandingkan dengan tahun 2011. Luas pertanaman tembakau di Provinsi Jawa Timur tingkat pertumbuhan rata-rata per tahun sebesar 3,36% pada periode 2006-2015 (data diolah dari luas areal tanam tembakau di Jawa Timur). Luas areal pertanaman dan produksi tembakau di Provinsi Jawa Timur dalam kurun waktu sepuluh tahun seperti pada Tabel 16 (BPS Jawa Timur).

**Tabel 16.** Luas Areal Tanam dan Produksi Tembakau Provinsi Jawa Timur

Tahun	Luas Areal Tanam (ha)	Produksi (ton)
2006	101.204	104.839
2007	101.204	80.893
2008	109.488	78.805
2009	112.007	80.661
2010	109.250	53.695
2011	130.312	101.777
2012	147.515	67.129
2013	95.382	108.965
2014	119.110	180.136
2015 <sup>a)</sup>	119.361	109.510

Luas areal tanam dan produksi tembakau di Pulau Madura (tabel 17) berkontribusi terhadap luas areal tanam dan produksi tembakau Jawa Timur untuk kurun waktu sepuluh tahun rata-rata sebesar 48.367 hektar atau 43% dari luas areal tanam tembakau di Provinsi Jawa Timur dengan produksi rata-rata sebesar 29.231 ton atau 33% dan laju pertumbuhan luas areal tanam sebesar 5,36% (data diolah dari data Dinas Perkebunan Jawa Timur, Badan Pusat Statistik Jawa Timur, Badan Pusat Statistik Kabupaten Sampang, Badan Pusat Statistik Pamekasan, dan Badan Pusat Statistik

**Tabel 17.** Luas Tanam dan Produksi Tembakau di Pulau Madura

Tahun	Sampang		Sumenep		Pamekasan	
	Luas Areal Tanam (ha)	Produksi (ton)	Luas Areal Tanam (ha)	Produksi (ton)	Luas Areal Tanam (ha)	Produksi (ton)
2006	3.727	3.727	21.348	21.348	30.818	30.818
2007	3.727	2.876	21.348	16.561	30.818	20.029
2008	3.620	2.056	23.355	13.210	29.376	17.057
2009	1.775	939	13.419	6.575	32.205	12.270
2010	2.927	1.429	9.836	3.139	25.893	10.242
2011	4.515	3.002	17.294	9.247	28.540	16.688
2012	5.303	2.762	23.414	13.392	31.251	19.336
2013	3.082	441	11.073	3.230	8.448	3.642
2014	4.082	2.895	16.261	9.420	26.905	15.018
2015 <sup>a)</sup>	3.243	2.895	14.367	8.039	22.885	14.435

Peran tembakau madura terhadap industri rokok adalah sebagai pemberi aroma dan rasa, karena memiliki karakter kimia yang khas, antara lain kadar nikotin sedang, kadar gula tinggi, dan aromatis (Murdiyati *et. al.*, 2009). Hasil penelitian Suwarso *et. al.* (1992); Rachman *et. al.* (1993); dan Rachman (2003), menunjukkan bahwa kadar nikotin tembakau sawah antara 0,55-1,75% dan kadar gula 17-21%, sedangkan untuk tembakau tegal dan gunung kadar nikotin antara 2,00-4,73% dan kadar gula antara 14-18%. Tembakau madura dikembangkan di tiga lokasi yaitu di Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, dan Kabupaten Sumenep pada berbagai bentuk lahan. Lokasi Pengembangannya di lahan gunung (perbukitan) (13%), lahan tegal (52%), dan lahan sawah (35%) (Mukani dan Murdiyati *et. al.*, 2003). Jenis tembakau yang banyak ditanam di Madura yakni Prancak-95 dan Cangkring-95 karena varietas tembakau yang paling diminati perusahaan rokok (Samukrah *dalam* Adventa dan Teodisius 2016).

Usaha tani tembakau memberikan *multiplier effect* pada berbagai sektor, selain sebagai pemasok bahan baku pabrik rokok,

usaha tani ini juga menyerap banyak tenaga kerja di sektor hulu maupun hilir. Peranan sektor tembakau dalam penyerapan tenaga kerja dari hasil penelitian Hadi dan Friyatno (2008) bahwa angka pengganda tenaga kerja sektor ini sebesar 0,69 yang artinya jika setiap peningkatan permintaan akhir sebesar Rp 1 juta, maka kegiatan sektor tembakau akan menciptakan lapangan kerja baru sebanyak 0,69 orang. Implikasinya adalah jika terjadi penurunan permintaan akhir sebagai akibat penurunan konsumsi tembakau sebesar Rp 1 miliar maka Indonesia akan kehilangan lapangan kerja pada sektor tembakau sebanyak 690 orang.

Selain itu rantai pemasaran tembakau yang panjang berdampak pada penerimaan yang diperoleh oleh petani. Semakin panjang rantai pemasarannya, maka penerimaan petani makin sedikit.

## **Usaha Tani Tembakau Madura**

### **Sistem Usaha Tani Tembakau Madura**

Usaha tani tembakau di Pulau Madura dibudidayakan di akhir musim hujan dan di panen pada musim kemarau. Tanaman tembakau ini cocok pada musim tersebut karena tembakau sensitif terhadap curah hujan tinggi. Banyak pelaku usaha tembakau menanam komoditas ini setiap tahunnya karena memberikan keuntungan tinggi. Bilapun rugi, pelaku usaha akan tetap menanam tembakau di tahun berikutnya karena keuntungan yang diperoleh dapat menutupi kerugian yang terjadi. Kerugian terjadi biasanya disebabkan iklim yang tak menentu, pengolahan pasca panen yang kurang tepat sehingga mutu produksi rendah, dan serangan penyakit. Menurut Isdijoso *et al.* (1999), tanaman tembakau sangat peka terhadap perubahan iklim terutama curah hujan dan serangan penyakit, sehingga kondisi iklim yang menyimpang terjadi kerusakan yang berat.

Usaha tani tanaman tembakau merupakan usaha yang membutuhkan tenaga kerja banyak dan biaya tinggi. Penyerapan tenaga kerja pada berbagai agroekosistem pada musim tanam tahun 2009 di Kabupaten Sampang menurut Basuki (2011) di lahan

sawah berkisar antara 169–226 HOK, di lahan tegal antara 187–219 HOK, dan di lahan gunung antara 153–174 HOK sehingga biaya produksi tembakau lebih tinggi dari tanaman sebelum maupun sesudah tembakau. Sedangkan di Kabupaten Pamekasan hasil survei tahun 2013 untuk musim tanam tahun 2012 penyerapan tenaga kerja sekitar 304 HOK di lahan sawah dan 253 HOK di lahan tegal, dan di Kabupaten Sumenep penyerapan tenaga kerja menurut Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep (2017) untuk lahan sawah sebanyak 455 HOK, lahan tegal 465 HOK, dan lahan gunung 321 HOK.

Penanaman tembakau di Madura biasanya dengan pola tanam seperti pada Gambar 78 (hasil survei Basuki dan Verona 2017).

Lahan	Bulan											
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sawah	Padi I			Padi II			Tembakau					
	Padi I			Jagung			Tembakau					
	Jagung			Padi II			Tembakau					
	Jagung			Jagung			Tembakau					
Tegal dan Gunung	Padi			Tembakau			Bera					
	Jagung			Tembakau			Bera					

**Gambar 78.** Pola tanam usaha tani tembakau madura

Dengan pola tanam seperti pada Gambar 78, diketahui bahwa tanaman tembakau merupakan primadona bagi pelaku usaha yang mana menurut responden tidak ada komoditas lain yang dapat menggantikan tembakau dari aspek pendapatan yang diperoleh pada saat musim “paceklik” (kemarau). Hasil survei

tahun 2013 kerjasama Balittas dengan Universitas Airlangga (Unair) untuk musim tanam tahun 2012, diperoleh data rata-rata pendapatan usaha tani tembakau di Kabupaten Pamekasan sebesar Rp12.566.018,00 per hektar di lahan tegal dan Rp18.678.391,00 per hektar di lahan sawah. Pendapatan usaha tani tembakau di Kabupaten Sumenep pada tahun 2017 rata-rata mengalami kerugian akibat di awal tanam/pertumbuhan curah hujan tinggi sehingga produksi dan mutu tembakau turun. Curah hujan yang tinggi saat awal tanam/pertumbuhan menyebabkan petani melakukan tanam ulang, 3–4 kali tanam ulang. Pendapatan per hektar usaha tani tembakau menurut Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep untuk musim tanam 2017 di lahan sawah (Rp10.546.000,00), di lahan gunung (Rp357.000,00), dan di lahan tegal (Rp7.854.000,00).

**Tabel 18.** Pendapatan usaha tani di lahan tembakau Kabupaten Sampang

Uraian	Sebelum tembakau (Rp)	Tembakau (Rp)	Sesudah tembakau (Rp)
Lahan sawah	Padi		Padi/Palawija
- Penerimaan	2.274.000	8.743.333	1.574.500
- Biaya sarana produksi	320.433	789.896	234.150
- Biaya tenaga kerja	1.125.000	2.975.000	955.000
- Pendapatan	828.567	4.978.437	1.574.500
Lahan tegal	Padi/Palawija		Palawija
- Penerimaan	2.000.465	9.475.594	1.817.441
- Biaya sarana produksi	252.925	1.197.435	1.574.500
- Biaya tenaga kerja	795.000	3.045.000	705.000
- Pendapatan	952.540	5.233.159	977.128
Lahan gunung/perbukitan	Padi gogo/Palawija		Bero
- Penerimaan	3.102.688	7.002.500	
- Biaya sarana produksi	281.292	1.089.942	
- Biaya tenaga kerja	772.500	2.452.500	
- Pendapatan	2.048.896	3.460.058	

Sumber: Verona dan Tirtosuprobo (2016)

Sedangkan untuk usaha tani sebelum/sesudah tanam tembakau rata-rata pendapatan yang diperoleh untuk setiap agroekosistem di Kabupaten Sampang musim tanam 2009/2010 dapat dilihat pada Tabel 18.

## Komponen Biaya Usaha Tani

Komponen biaya usaha terdiri dari biaya bibit, biaya pupuk, biaya pestisida, biaya tenaga kerja, dan biaya lain-lain (biaya pendukung usaha tani). Rata-rata penggunaan dan biaya usaha tani tembakau madura per hektar pada musim tanam tahun 2012 di Kabupaten Pamekasan (Tabel 19).

**Tabel 19.** Rata-rata penggunaan dan biaya usaha tani tembakau madura di Kabupaten Pamekasan musim tanam tahun 2012

Komponen Usaha tani	Lahan			
	Sawah		Tegal	
	Fisik	Nilai (Rp)	Fisik	Nilai (Rp)
- Bibit (pohon)	38.407	607.430	37.520	706.196
- Pupuk		3.420.939		3.611.063
- Pestisida		448.674		2.285.316
- Tenaga Kerja (HOK)	304	8.650.533	253	6.722.484
- Lainnya		1.576.647		3.055.834

*Sumber Data: data survei tahun 2013 diolah*

Biaya tertinggi yang dikeluarkan untuk usaha tani tembakau di Kabupaten Pamekasan adalah biaya tenaga kerja sebesar Rp8.650.533,00 pada Tabel 19 untuk usaha tani di lahan sawah dengan alokasi tenaga kerja sebanyak 304 HOK. Namun di Kabupaten Pamekasan biaya tenaga kerja tersebut terbilang rendah karena biaya yang dibebankan oleh petani rata-rata adalah biaya makan dan minum (hasil survei tahun 2013). Untuk upah tenaga kerja itu sendiri tidak dibayarkan karena petani membentuk kelompok kerja dengan sistem arisan. Selain itu tenaga kerja keluarga tidak diperhitungkan sebagai beban biaya.

Sedangkan di Kabupaten Sampang untuk berbagai agroekosistem komponen biaya yang digunakan untuk usaha tani tembakau disajikan pada Tabel 20. Sama halnya dengan Kabupaten pamekasan, beban biaya tertinggi di Kabupaten Sampang pada biaya tenaga kerja dengan alokasi penggunaan tenaga kerja sebanyak 203 HOK di lahan tegal.

**Tabel 20.** Komponen Biaya Usaha tani Tembakau di Kabupaten Sampang pada Berbagai Agroekosistem

Komponen Usaha tani	Lahan					
	Sawah		Tegal		Gunung/Perbukitan	
	Fisik	Nilai (Rp)	Fisik	Nilai (Rp)	Fisik	Nilai (Rp)
Bibit (pohon)	21.000	245.000	25.000	250.000	30.000	240.000
Pupuk dan bahan lain		544.896		947.435		849.942
Tenaga kerja (HOK)	198	2.975.000	203	3.045.000	164	2.452.500

Sumber: Verona dan Tirtosuprobo (2016)

Komponen usaha tani tembakau di Kabupaten Sumenep pada berbagai agroekosistem menurut Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep Tahun 2017 pada Tabel 21. Data yang diperoleh dari Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep, alokasi penggunaan tenaga kerja sebanyak 465 HOK di lahan tegal.

**Tabel 21.** Komponen Biaya Usaha tani Tembakau Kabupaten Sumenep pada Berbagai Agroekosistem

Komponen Usaha tani	Lahan					
	Sawah		Tegal		Gunung/Perbukitan	
	Fisik	Nilai (Rp)	Fisik	Nilai (Rp)	Fisik	Nilai (Rp)
Bibit (pohon)	30.000	750.000	25.000	250.000	22.000	550.000
Pupuk		1.380.000		1.380.000		620.000
Pestisida		180.000		180.000		180.000
Tenaga Kerja (HOK)	455	27.300.000	465	27.900.000	321	19.260.000
Lainnya		1.928.000		669.000		662.000

Sumber: Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep (2017)

Pada Tabel 19, Tabel 20, dan Tabel 21, komponen biaya tertinggi dialokasikan pada biaya tenaga kerja. Penggunaan tenaga kerja di sektor budi daya tembakau (*on farm*) mulai dari persiapan tanam hingga pasca panen membutuhkan tenaga kerja berkisar 198-455 HOK di lahan sawah, 203-465 HOK di lahan tegal, dan 164-321 HOK di lahan gunung/perbukitan. Tenaga kerja yang tercurah dalam usaha tani tembakau di ketiga kabupaten tersebut rata-rata merupakan tenaga kerja yang tidak dibayar karena membentuk kelompok kerja dimana curahan tenaga kerja diatur dalam arisan kelompok. Tenaga kerja tidak dibayar namun pemilik usaha tani dikenakan beban biaya makan dan minum saat perkerjaan dimulai. Hal ini merupakan keuntungan bagi pemilik usaha tani sehingga dapat menekan biaya usaha.

## Produksi

Produksi usaha tani tembakau di Madura dipanen dan dijual dalam bentuk rajangan kering dan daun krosok. Produksi usaha tani tembakau di lahan sawah lebih tinggi dibandingkan dengan tembakau di lahan tegal dan di lahan gunung/perbukitan, hal ini dikarenakan populasi di lahan sawah lebih banyak demikian juga dosis pupuk ZA, pupuk kandang, penggunaan tenaga kerja serta kebutuhan air lebih tercukupi (Isdijoso *et al.* 1999). Namun mutu tembakau di lahan tegal lebih tinggi dan aromatis dibandingkan mutu tembakau yang di tanam di lahan sawah. Menurut Murdiyati *et al.* (1999) dalam Arsyadmunir (2011) produksi tembakau lahan tegal 250-400 kg ha<sup>-1</sup> kualitas tinggi dan aromatis sedangkan tembakau lahan sawah produktivitasnya mencapai 400-600 kg ha<sup>-1</sup> tetapi kualitasnya agak rendah dan kurang aromatis dibanding tembakau tegal.

Produksi dan penerimaan usaha tani tembakau di Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sumenep, dan Kabupaten Sampang disajikan dalam Tabel 22. Produksi dan penerimaan usaha tani

tembakau di Kabupaten Pamekasan berdasarkan hasil survei tahun 2013 untuk musim tanam 2012. Produksi dan penerimaan usaha tani tembakau di Kabupaten Sumenep bersumber dari Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep Tahun 2017. Produksi dan penerimaan usaha tani tembakau di Kabupaten Sampang hasil penelitian pada tahun 2009/2010 (Verona dan Tirtosuprobo 2016).

**Tabel 22.** Produksi dan penerimaan usaha tani tembakau madura

	Pamekasan		Sumenep		Sampang	
	Produksi (kg)	Penerimaan (Rp)	Produksi (kg)	Penerimaan (Rp)	Produksi (kg)	Penerimaan (Rp)
Sawah	1.783	33.382.617	656	20.992.000	462	6.628.333
Tegal	1.197	28.946.911	585	22.525.000	471	9.242.260
Gunung	-	-	487	20.915.000	213	5.278.750

Penerimaan usaha tani tembakau merupakan perkalian antara produksi dengan harga yang berlaku saat itu. Harga tembakau yang diterima petani merupakan salah satu permasalahan yang dialami oleh petani tembakau karena petani tembakau sebagai *price taker*. Harga tembakau ditetapkan berdasarkan kualitas dan kebutuhan pabrik. Kualitas tembakau ditentukan dengan parameter keharuman (aroma), kelengketan (pegangan), dan warna. Penilaian ini dilakukan oleh *Grader* yang memiliki otoritas menentukan harga sebagai orang kepercayaan pabrikan (Jayadi 2015).

## Kelembagaan Petani Tembakau dan Pemasaran Tembakau Madura

### Kelembagaan Petani Tembakau Madura

Harga tembakau ditetapkan berdasarkan mutu yang dinilai oleh grader dan kebutuhan pabrik. Jika mutu tembakau berkualitas tinggi, maka tembakau petani akan dihargai tinggi.

Petani tembakau di Madura, membentuk kelompok dalam proses usaha taninya. Kelompok tani tembakau madura ini merupakan kelembagaan yang berfungsi di dalam memproduksi tembakau madura. Kelompok tani tembakau di Madura membentuk kelompok kerja dengan sistem arisan, yaitu pergiliran untuk pelaksanaan pekerjaan yang membutuhkan tenaga kerja banyak secara serentak, seperti: penggunaan tenaga kerja saat tanam dan panen. Disamping itu ada kelembagaan pemasaran yang terdiri dari bandol/tengkulak, pedagang pengumpul, dan gudang sebagai perwakilan pabrik rokok yang membeli tembakau yang dihasilkan petani.

Kelembagaan petani sangat penting keberadaannya sebagai tempat untuk belajar bersama (wahana pendidikan) dan mengelola sumberdaya petani (Anantanyu 2011). Adanya lembaga di petani yang didasarkan pada kerjasama menurut Anantanyu antara lain: (a) pemrosesan lebih cepat, efisien, dan murah, (b) pemasaran akan meningkatkan kepercayaan pembeli sehingga meningkatkan posisi tawar petani, (c) pembelian dengan harga murah, (d) pemakaian alat-alat pertanian akan menurunkan biaya atas pembelian alat tersebut, (e) kerjasama pelayanan untuk kepentingan bersama sehingga meningkatkan kesejahteraan anggota, (f) bank kerjasama, (g) kerjasama usaha tani, (h) kerjasama multi tujuan yang dikembangkan sesuai minat yang sama.

Adanya kelembagaan petani dalam bentuk kelompok diharapkan kelompok tersebut berkembang dan memiliki kemandirian dalam berusaha tani sehingga mampu memenuhi kebutuhan anggotanya.

## **Pemasaran Tembakau Madura**

Tembakau madura dipasarkan dalam bentuk rajangan kering melalui beberapa bentuk saluran pemasaran. Hasil survei

kerjasama Balittas dengan Unair tahun 2013 untuk musim tanam tahun 2012 ada tiga bentuk saluran pemasaran.

Saluran pemasaran I : Petani langsung menjual ke Gudang



Saluran pemasaran II : Petani menjual ke pedagang pengumpul, pedagang pengumpul menjual ke gudang



Saluran pemasaran III : Petani menjual ke bandol / tengkulak, bandol / tengkulak menjual ke pedagang pengumpul, kemudian dari pedagang pengumpul menjual ke gudang



Umumnya pemasaran tembakau di Madura melalui saluran pemasaran II dan saluran pemasaran ke III. Menurut Santoso (2001), di Madura dikenal dua sistem perdagangan tembakau, yaitu sistem perdagangan tembakau pasaran dan sistem perdagangan tembakau melalui juragan dan bandol. Sistem perdagangan tembakau pasaran adalah cara penjualan tembakau pada waktu dan tempat yang telah ditentukan. Tembakau yang dibawa oleh petani tidak terlalu banyak, biasanya satu bal tembakau yang beratnya 20 kg sampai 60 kg. Sistem ke dua merupakan sistem perdagangan tembakau melalui juragan dan bandol, yaitu juragan adalah orang yang mendapat kepercayaan dari pabrik rokok untuk membeli tembakau dengan mutu dan harga yang telah ditentukan terlebih dahulu yang biasanya memiliki gudang tembakau tempat membeli, membungkus, dan

menyimpan tembakau. Sedangkan bandol adalah asisten atau pembantu juragan dalam usaha untuk mendapatkan tembakau dari para petani.

Hal ini seiring dengan hasil penelitian Isdijoso et al. (1999) bahwa dalam memasarkan produknya, petani akan berhadapan dengan "bandol", dan "pengepul" atau kadang-kadang langsung ke gudang pembeli yang merupakan perwakilan dari pabrik rokok. Penelitian tahun 2014 oleh Agustian et al. saluran pemasaran komoditas tembakau di Sumenep adalah petani → bandol → juragan/pedagang besar → gudang.

Mata rantai pemasaran yang panjang menentukan harga akhir yang diterima petani karena adanya selisih harga antara petani dengan rantai pasok hingga ke pabrikaan. Pada setiap level rantai pasok, level tersebut akan membebankan biaya kepada petani. Menurut Soeseno dalam Fitri (2015) "Nilai keuntungan yang seharusnya diterima petani sebagian besar akan hilang karena rantai niaganya terlalu panjang". Sedangkan menurut Qomah (2016), tata niaga tembakau Indonesia juga terbilang cukup kompleks dengan melibatkan banyak perantara (*middleman*) sehingga keuntungan petani tembakau tergerus. Margin pemasaran hasil penelitian Agustian et al. tahun 2014 bahwa, bandol menerima benefit yang lebih besar dibandingkan dengan petani dan juragan/pedagang besar. Benefit yang diperoleh berdasarkan perhitungan benefit cost ratio yaitu : bandol sebesar 5,85, petani sebesar 0,82, dan juragan/pedagang besar sebesar 2,29. Untuk itu perlu meperpendek rantai pemasaran bagi petani tembakau agar meningkatkan pendapatan petani.

# Penutup

Luas areal tanam usaha tani tembakau cenderung bertambah dan tingkat harga jual yang juga cenderung meningkat. Hasil produksi Tembakau madura sebagian besar berupa rajangan kering yang dijual melalui beberapa saluran pemasaran, yaitu : (1) petani → pedagang pengumpul → gudang, (2) petani → bandol/tengkulak → pedagang pengumpul → gudang. Kontribusi usaha tani tembakau madura lebih besar daripada usaha tani sebelum dan sesudahnya dalam hal tingkat penggunaan sarana produksi, tenaga kerja maupun tingkat pendapatan petani. Peningkatan margin keuntungan petani dapat dilakukan dengan memperpendek saluran/rantai pemasaran.

## Daftar Pustaka

- Adijaya, P. 2012. "Harga Tembakau Madura". *Kompasiana*, dilihat 14 Februari 2017. <[http://www.kompasiana.com/adijaya/harga-tembakau-Madura\\_55177495\\_a333117407b65dbd](http://www.kompasiana.com/adijaya/harga-tembakau-Madura_55177495_a333117407b65dbd)>.
- Adventa, E. dan T. Domina. 27 Januari 2016. "Menghisap Kepulan Laba dari Tembakau Madura". *Peluangusaha*, dilihat 3 Maret 2017 <<http://peluangusaha.kontan.co.id/news/menghisap-kepuan-laba-dari-tembakau-Madura-1>>.

- Agustian, F.W., S.R. Purtomo, F. Wahyu. 2014. "Analisis Kelembagaan Principal-Agent Tata Niaga Komoditas Tembakau di Kabupaten Sumenep". dalam *Artikel Ilmiah Mahasiswa Universitas Jember*.
- Anantanyu, S. 2011. "Kelembagaan Petani: Peran dan Strategi Pengembangan Kapasitasnya". dalam *SEPA* 7(2): 102-109. ISSN 1829-9946.
- Anonim. 2014. "5 Daerah Penghasil Tembakau Kelas Dunia di Indonesia". *Rokok Indonesia*, 24 Desember 2014, dilihat 3 Maret 2017. <<http://rokokindonesia.com/5-daerah-penghasil-tembakau-kelas-dunia-di-indonesia/>>.
- Arsyadmunir A., S. Suryawati., dan Suwarso. "Peningkatan Produktivitas Tembakau Madura Pada Tanah Sawah dan Tegal di Kabupaten Sumenep. dalam *Embryo*, 8 (2).
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pamekasan. 2015. *Kabupaten Pamekasan Dalam Angka 2015*. hal. 288.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pamekasan. 2016. *Kabupaten Pamekasan Dalam Angka 2016*. hal 273.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sampang. 2015. *Kabupaten Sampang Dalam Angka 2015*. hal. 221.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sampang. 2016. *Kabupaten Sampang Dalam Angka 2016*. hal. 215.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumenep. 2015. *Kabupaten Sumenep Dalam Angka 2015*. hal. 289-290.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumenep. 2016. *Kabupaten Sumenep Dalam Angka 2016*. Hal 276-277.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. *Jawa Timur Dalam Angka 2015*. ISSN: 0215-2193

- Basuki, T. 2011. "Usaha Tani Tembakau Madura Berdasarkan Tipe Lahan dan Pola Tanam di Kabupaten Sampang". Prosiding pada Seminar Nasional Hasil Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian 8 Desember 2011. Penguatan Sosial Ekonomi Pertanian Menuju Kesejahteraan Masyarakat. Universitas Gadjah Mada. ISBN 978-979-97149-3-0: 317-322.
- BMKG. 2013. *Tinjauan Cuaca/Iklim Bulan April 2013 di Wilayah Jawa Timur*. Malang: Stasiun Klimatologi Kelas II Malang.
- Dinas Perkebunan Jawa Timur. "Luas Areal dan Produksi Tanaman Perkebunan". *Disbun.jatimprov*, dilihat 8 November 2017. <<http://disbun.jatimprov.go.id/arealtanaman.php>>.
- Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep. 2017. *Analisis Usaha Tani Tembakau Madura di Sumenep Tahun 2017*.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. "Statistik Perkebunan Indonesia 2013-2015: Tembakau". *Ditjenbun Pertanian*, dilihat 8 November 2016 <<http://ditjenbun.pertanian.go.id/tinymcepuk/gambar/file/statistik/2015/TEMBAKAU%202013%20-2015.pdf>>.
- Fitri, S. 01 Desember 2015. "Tata Niaga Tembakau Masih Dianggap Berantakan". *Republika*, dilihat 3 Maret 2017. <<http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/umum/15/12/01/nyo7bf359-tata-niaga-tembakau-dianggap-masih-berantakan>>.
- Hadi, P.U. dan S. Friyatno. 2008. "Peranan Sektor Tembakau dan Industri Rokok dalam Perekonomian Indonesia: Analisis Tabale I-O Tahun 2000". dalam *Jurnal Agro Ekonomi*, 26(1):90-121.

- Isdijoso, S.H., Mukani., H. Istiana., dan Slamet. 1999. "Usaha Tani, Kelembagaan, dan Pemasaran Tembakau Madura". dalam *Monograf Balittas*, 4. ISSN: 0853-9308. Tembakau Madura.
- Jayadi, A. 11 Desember 2015. "Masalah Petani Tembakau di Madura". *Slideshare*, dilihat 1 Maret 2017. <<https://www.slideshare.net/ahmadjayadi2/masalah-petani-tembakau-di-Madura>>.
- Kementerian Pertanian. 2014. *Outlook Komoditi Tembakau*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. ISSN 1907-1507.
- Mukani dan A.S. Murdiyati. 2003. "Profil Komoditas Tembakau". dalam Laporan Hasil Penelitian. Puslitbang Perkebunan, Bogor.
- Murdiyati A.S., A. Herwati, dan Suwarso. 2009. "Pengujian Efektifitas Penggunaan Pupuk ZK terhadap Hasil dan Mutu Tembakau Madura". dalam *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*. Malang: Balittas.
- Qomah, K.I. 2016. Produksi Tembakau: Indonesia Butuh Tambahan Lahan Tembakau 128.975 ha. *Solopos*, 12 Agustus 2014, 6 Februari 2017. <<http://www.solopos.com/2016/08/12/produksi-tembakau-indonesia-butuh-tambahan-lahan-tembakau-128-975-ha-744350>>.
- Rachman, A. 2003. "Sifat Kimia Tembakau Madura yang Ditanam di Lahan Tegal dan Sawah pada Berbagai Takaran Penyiraman dan Pemupukan Nitrogen". 10(1): 43-56. Yogyakarta: Ilmu Pertanian UGM.
- Rachman, A., Machfudz, dan H. Istiana. 1999. "Teknik Budidaya Tembakau Madura. Monograf Tembakau Madura". dalam *Monograf Balittas*, No. 4. Malang: Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. ISSN: 0853-9308.

- Rachman. A.S., A.S. Murdiyati, dan Suwarso. 1993. "Respon Tembakau Madura Terhadap Perlakuan Penyiraman dan Pemupukan Nitrogen Pada Lahan Tegal". dalam *PTTS. Balittas*, 10(1): 9-17. Malang.
- Santoso, T. 2001. "Tata Niaga Tembakau di Madura". dalam *Jurnal Manajemen & Kewirausahaan*, 3(2): 96-105.
- Singolando, S. 2012. "Tembakau Madura: Emas dari Lahan Kering". *Tembakau Rajangan*, 3 Februari 2012, dilihat 6 Februari 2017. <<http://tembakaurajangan.blogspot.co.id/2012/02/tembakau-emas-hijau-dari-Madura.html>>.
- Suwarso, A. Rachman, dan S.K.A. Rachman. 1992. "Respon Hasil dan Mutu Jepon Kenek Prancak pada Beberapa Kepatan Populasi dan Dosis Pupuk ZA di Gunung, Tegal, dan Sawah". dalam Laporan Kerjasama Penelitian Balittas-Disbun Tk. I Jawa Timur-PT PR Gudang Garam. Malang: Balittas.
- Verona, L. dan S. Tirtosuprobo. 2016. "Peranan Usaha Tani Tembakau di Berbagai Agroekosistem terhadap Pendapatan Petani dan Kesempatan Kerja di Kabupaten Sampang, Jawa Timur". dalam *Agritech. Jurnal Teknologi Pertanian*, 36(3). ISSN: 0216-0455 e-ISSN: 2527-3825

# DIVERSIFIKASI PRODUK TEMBAKAU SELAIN ROKOK

*Elda Nurnasari dan Subiyakto*  
*Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat*  
*Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152*  
*e-mail: eldanurnasari@yahoo.com*

## **Ringkasan**

Permintaan tembakau untuk industri rokok terus meningkat, namun sejak disahkannya Peraturan Pemerintah (PP) No. 109 Tahun 2012 tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif Berupa Tembakau Bagi Kesehatan pada 24 Desember 2012, terjadi kekhawatiran pada sejumlah petani tembakau akan terjadi penurunan permintaan tembakau yang membuat harga tembakau menjadi rendah. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mendapatkan produk turunan tembakau (diversifikasi produk) selain untuk rokok. Diversifikasi produk tembakau ini diharapkan tidak membahayakan kesehatan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, tembakau dapat dimanfaatkan menjadi beberapa produk seperti pestisida, produk kosmetik, industri farmasi seperti minyak atsiri, bio oil, dan pestisida. Produk-produk ini memiliki pasar dunia yang cukup diminati konsumen. Produksi produk turunan tembakau ini juga diharapkan dapat menjadi nilai tambah bagi pendapatan petani petani dan diharapkan memiliki manfaat yang nyata bagi petani tembakau pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

*Kata kunci: tembakau, diversifikasi produk, pestisida, produk kosmetik*

## **Products Diversification of Tobacco as One Solution Use of Tobacco than Cigarettes**

### **Summary**

*The demand of tobacco for cigarette industry continue to increase, but since the enactment of Government Regulation (PP) No. 109 Year 2012 related to Security of Addictive Substances Containing Materials Form of Tobacco for Health has been launched on December 24, 2012, the tobacco growers are worried that tobacco demand*

*will decline and causing tobacco price drop off. Therefore, it is necessary to diversify a tobacco-related products other than tobacco for cigarette. The diversification is should not against health. Based on previous research, tobacco can be utilized as pesticides, cosmetics, pharmaceutical such as essential oil, bio oil, and pesticides. These products have a world market that is quite popular to consumer. Production of tobacco-related products also expected to give an added value to farmer income and it is expected to have a tangible benefits for tobacco farmers in particular and society in general.*

*Keywords: tobacco, products diversification, pesticides, cosmetics*

## **Pendahuluan**

Tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) adalah tanaman yang dibudidayakan untuk diambil daunnya sebagai bahan baku industri rokok. Tembakau termasuk tanaman dengan nilai ekonomi yang tinggi dan salah satu tanaman yang banyak diteliti (Zhang *et al.* 2012). Permintaan tembakau sebagai bahan baku rokok terus meningkat setiap tahunnya. Kementerian Perindustrian memproyeksikan pada tahun 2020 produksi rokok mencapai 524 miliar batang, naik 48% dari produksi tahun 2014 sebesar 352 miliar batang. Produksi tembakau nasional masih belum cukup untuk mensuplai kebutuhan pabrik rokok, sehingga impor tembakau terus mengalami kenaikan. Pada tahun 2015 impor tembakau sebanyak 434 ribu ton dan pada tahun 2020 diperkirakan mencapai 599 ribu ton (Anonim 2016).

Impor tembakau dapat dikurangi dengan cara meningkatkan produksi tembakau lokal dan meningkatkan mutu atau kualitas tembakau. Daun tembakau yang masuk ke industri rokok adalah daun yang memiliki mutu atau kualitas yang tinggi. Peningkatan kualitas bahan baku tembakau sudah diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan RI No. 28/PMK.07/2016, di dalam Pasal 7 disebutkan bahwa program peningkatan kualitas bahan baku dapat dilakukan melalui beberapa kegiatan diantaranya adalah standarisasi kualitas bahan baku, budi daya tembakau berkadar nikotin rendah, serta penanganan panen dan pasca panen

tembakau. Namun kondisi di lapang pada setiap proses panen selalu terdapat daun tembakau dengan mutu rendah dan limbah tembakau (batang, bunga, biji) yang tidak laku untuk dijual. Daun tembakau mutu rendah dan limbah tembakau inilah yang perlu dimanfaatkan menjadi produk-produk tertentu yang memiliki nilai tambah bagi petani. Dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 109 Tahun 2012 Tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif Berupa Produk Tembakau Bagi Kesehatan pemerintah mendorong pelaksanaan diversifikasi produk tembakau menjadi produk selain rokok yang memiliki nilai tambah serta tidak membahayakan kesehatan.

Diversifikasi adalah perluasan dari suatu produk yang diusahakan selama ini ke produk atau industri baru yang sebelumnya tidak diusahakan. Jadi diversifikasi tembakau bertujuan mendapatkan produk baru selain untuk rokok yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan bermanfaat bagi manusia. Hasil penelitian yang telah dilakukan, tembakau dapat dimanfaatkan menjadi pestisida nabati, bahan baku parfum, bio oil, dan pupuk organik. Produk-produk tersebut diharapkan dapat bermanfaat dan tidak membahayakan kesehatan.

Daun tembakau mengandung senyawa-senyawa kimia, mulai dari golongan asam, alkohol, aldehid, keton, alkaloid, asam amino, karbohidrat, ester dan terpenoid. Kandungan utama dari tembakau adalah alkaloid (Nurnasari dan Subiyakto 2011<sup>a</sup>). Kandungan alkaloid pada daun tembakau menyebabkan efek racun bagi serangga (hama) tapi tidak beracun bagi tanaman tembakau itu sendiri (Tso 1990). Oleh karena itu tembakau dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Daun tembakau memiliki aroma yang khas, hal ini karena tembakau mengandung minyak atsiri. Pada umumnya minyak atsiri banyak terdapat pada tanaman yang memiliki bau atau aroma. Ekstraksi minyak atsiri dari daun tembakau telah diteliti sebelumnya (Kim *et al.* 1982; Stojanovic *et al.* 2000; Palic *et al.* 2002; Nurnasari dan Subiyakto

2011<sup>a</sup>). Minyak atsiri tembakau dimanfaatkan sebagai salah satu bahan campuran pembuatan parfum badan.

Tembakau juga dapat menghasilkan bio oil melalui proses pirolisis. Pirolisis adalah penguraian biomassa karena adanya panas pada suhu yang lebih dari 500°C dan tanpa adanya oksigen. Bio oil adalah campuran kompleks dari senyawa organik dan memiliki massa molekul sampai 2000 g/mol (Gergova *et al.* 1992). Senyawa kimia yang banyak terdapat dalam biooil diantaranya air, gula, hidroksialdehid, hidroksiketon, asam karboksilat dan fenolik (Piskorz *et al.* 1988; Booker *et al.* 2010<sup>a</sup>). Kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam bio oil dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Menurut penelitian Scott (1997) bio oil dari tembakau mengandung nikotin yang memiliki sifat racun yang berbahaya (oral LD<sub>50</sub> dari 50 mg/kg pada tikus). Bio oil dari tembakau yang telah dihilangkan nikotinnya masih bisa digunakan sebagai pestisida dan terbukti dapat membunuh *Colorado Potato Beetle* (CPB, *Leptinotarsa decemlineata*) kumbang kentang dan dapat menghambat pertumbuhan dua bakteri yaitu (*Clavibacter michiganensis* subsp *michiganensis* dan *Streptomyces scabies*) dan jamur (*Pythium ultimum*) (Bedmutha 2008; Booker *et al.* 2008).

Beberapa hasil penelitian tersebut dapat digunakan sebagai diversifikasi tembakau selain rokok. Diversifikasi produk ini dilakukan dengan memanfaatkan daun tembakau mutu rendah atau limbah pertanian tembakau (batang, bunga, biji) yang kurang dimanfaatkan oleh petani. Produk yang dihasilkan diharapkan memiliki manfaat dan bernilai jual tinggi sehingga dapat menambah pendapatan para petani tembakau. Tulisan ini akan membahas hasil-hasil penelitian diversifikasi tembakau (minyak atsiri, bio oil, dan pestisida) yang belum dan telah dimanfaatkan, sebagai upaya diversifikasi produk tembakau selain untuk bahan baku rokok.

## Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah senyawa beraroma yang diekstrak dari tanaman dengan cara distilasi air (hydrodistillation) (Ennajar *et al.* 2010; Zhang *et al.* 2012). Minyak atsiri merupakan kelompok besar minyak nabati berwujud cairan kental pada suhu ruang, namun mudah menguap sehingga memberikan aroma yang khas. Pada umumnya minyak atsiri dijumpai pada jenis tanaman yang memiliki bau atau aroma (Nurnasari dan Subiyakto 2011<sup>a</sup>). Minyak atsiri bersifat mudah menguap pada suhu kamar, tanpa mengalami dekomposisi, dan tersusun dari unsur Karbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O) serta unsur Nitrogen (N) dan Belerang (S) (Ketaren 1985).

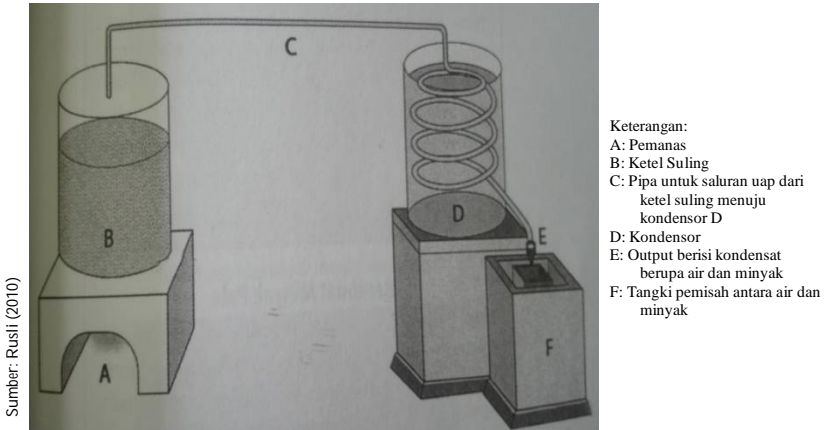
### 1. Ekstraksi Minyak Atsiri Tembakau

Minyak atsiri yang berasal dari tanaman biasanya diperoleh dengan cara destilasi air, destilasi uap dan ekstraksi pelarut. Metode destilasi yang umum digunakan dalam produksi minyak atsiri adalah destilasi air dan destilasi uap-air, karena metode tersebut merupakan metode yang sederhana dan membutuhkan biaya yang lebih rendah jika dibandingkan dengan destilasi uap (Yuliarto *et al.* 2012).

#### 1.1. Destilasi Air

Prinsip kerja destilasi air adalah memisahkan suatu campuran menjadi senyawa-senyawa penyusunnya berdasarkan perbedaan titik didih. Metode destilasi air dilakukan dengan cara memasukkan bahan baku, baik yang sudah dilayukan, kering ataupun bahan basah ke dalam ketel penyuling yang telah berisi air kemudian dipanaskan. Setelah beberapa saat, uap yang keluar dari ketel dialirkan dengan melewati pipa-pipa kecil yang dihubungkan dengan kondensor. Hasil penguapan yang merupakan campuran uap air dan minyak akan terkondensasi menjadi cair dan ditampung dalam wadah. Selanjutnya cairan

minyak dan air tersebut dipisahkan dengan separator pemisah minyak untuk diambil minyaknya saja (Ketaren 1985).

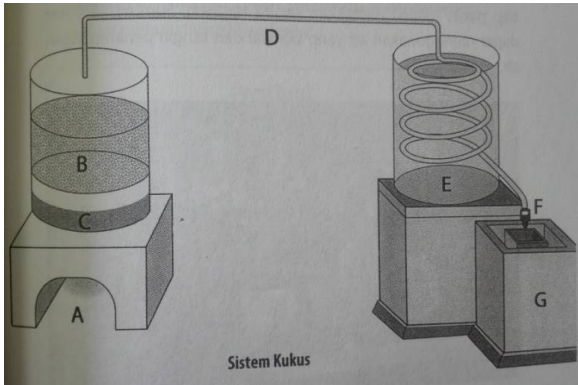


**Gambar 79.** Alat Destilasi Air

## 1.2 Destilasi Uap-Air

Prinsip kerja destilasi uap-air adalah bahan baku dan air tidak bersinggungan langsung karena dibatasi dengan saringan diatas air. Cara ini adalah yang paling banyak dilakukan pada dunia industri karena membutuhkan sedikit air sehingga bisa menyingkat waktu proses produksi. Metode kukus ini biasa dilengkapi dengan sistem kohobasi yaitu air kondensat yang keluar dari separator masuk kembali secara otomatis ke dalam ketel agar meminimkan kehilangan air. Dalam beberapa keadaan, tekanan uap yang rendah akan menghasilkan minyak atsiri berkualitas baik (Ketaren 1985).

Sumber: Rusli (2010)



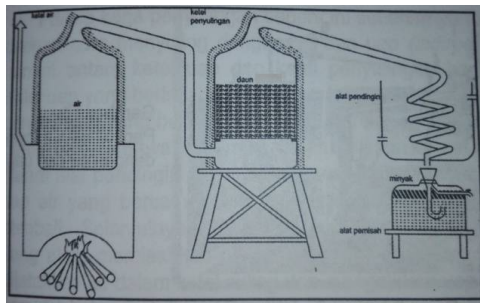
- Keterangan:
- A: Pemanas
  - B: Bahan di dalam ketel suling
  - C: Air di dalam ketel suling
  - D: Pipa untuk saluran uap dari ketel suling menuju kondensor
  - E: Kondensor
  - F: Output mengeluarkan kondensat berupa air dan minyak
  - G: Tangki pemisah (tangki kondensat) antara air dan minyak

**Gambar 80.** Alat Destilasi Uap-Air

### 1.3 Destilasi Uap

Pada sistem ini, bahan baku tidak kontak langsung dengan air maupun api namun hanya uap bertekanan tinggi yang difungsikan untuk menyuling minyak. Prinsip kerja metode ini adalah membuat uap bertekanan tinggi didalam boiler, kemudian uap tersebut dialirkan melalui pipa dan masuk ketel yang berisi bahan baku. Uap yang keluar dari ketel dihubungkan dengan kondensor. Cairan kondensat yang berisi campuran minyak dan air dipisahkan dengan separator yang sesuai berat jenis minyak. Penyulingan dengan metode ini biasa dipakai untuk bahan baku yang membutuhkan tekanan tinggi.

Sumber: Taufiq (2007)

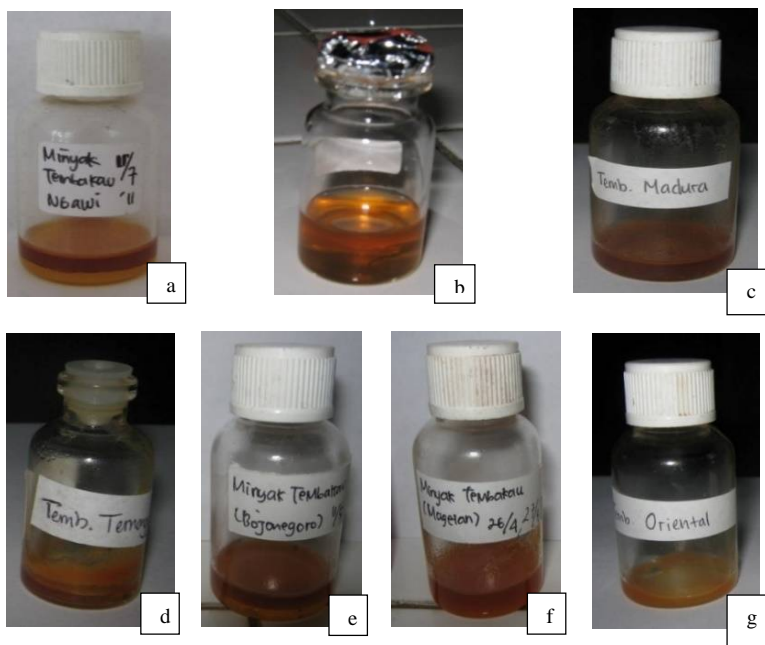


**Gambar 81.** Alat Destilasi Uap

Minyak atsiri yang diperoleh dari tembakau memiliki rendemen yang bervariasi. Besar kecilnya rendemen minyak atsiri dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pertama adalah ukuran bahan baku. Sebelum diproses sebaiknya bahan tanaman dirajang (dikecilkan ukurannya) terlebih dahulu agar luas permukaan bahan yang kontak dengan uap air lebih besar dan proses ekstraksi berlangsung maksimal (Yuliarto *et al.* 2012). Menurut (Guenther 1987) minyak atsiri dalam tanaman aromatik dikelilingi oleh kelenjar minyak, pembuluh-pembuluh, kantung minyak atau rambut granular. Minyak atsiri hanya dapat diekstraksi apabila uap air berhasil melalui jaringan tanaman dan mendesaknya ke permukaan. Proses ekstraksi dalam keadaan tersebut hanya terjadi karena peristiwa hidrodifusi, tetapi proses ini berlangsung sangat lambat bila bahan dalam keadaan utuh. Oleh karena itu bahan tanaman sebaiknya ukurannya dibuat kecil dengan cara dirajang atau dihaluskan sampai berbentuk serbuk.

Faktor yang kedua adalah metode ekstraksi, pada destilasi uap-air, antara air dan minyak atsiri dalam tembakau tidak menguap secara bersama-sama. Pada awalnya air akan menguap setelah proses pemanasan dilakukan, setelah mencapai suatu keseimbangan tekanan tertentu maka uap air akan masuk ke dalam jaringan dalam bahan dan mendesak minyak atsiri ke permukaan. Kemudian minyak atsiri akan ikut menguap bersama uap air menuju kondensor (Yuliarto *et al.* 2012). Pada metode destilasi uap-air letak bahan tanaman terpisah dengan air pembawa, sehingga penguapan air dan minyak dari tumbuhan tidak terjadi bersamaan, selain itu pada destilasi uap-air berlangsung pada suhu yang relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan destilasi air. (Nurnasari dan Subiyakto 2011<sup>a</sup>; Nurnasari dan Subiyakto 2015)

Minyak atsiri tembakau yang dihasilkan juga memiliki warna yang beragam mulai dari kuning hingga kecoklatan. Hal ini karena perbedaan kandungan senyawa penyusun minyak atsiri. Berikut ini adalah gambar minyak atsiri tembakau yang diperoleh dari tujuh jenis tembakau yang berasal dari tujuh daerah yang berbeda (Gambar 82).



**Gambar 82.** Minyak atsiri tembakau (a) T. Asal Ngawi, (b) T. Asal Bondowoso, (c) T. Asal Madura, (d) T. Asal Temanggung, (e) T. Asal Bojonegoro, (f) T. Asal Magetan, dan (g) T. Asal Blitar

Minyak atsiri tembakau dari beberapa daerah penghasil tembakau rendemennya bervariasi mulai dari  $2,67 \times 10^{-2} \%$  sampai  $84,28 \times 10^{-2} \%$ . Hasil lengkap rendemen minyak atsiri tembakau dari 7 daerah asal tembakau disajikan dalam Tabel 23.

**Tabel 23.** Rendemen minyak atsiri tembakau yang berasal dari beberapa daerah

No.	Jenis Minyak Atsiri Tembakau	Rendemen (%)
1	Tembakau Asal Madura	$2,67 \times 10^{-2}$
2	Tembakau Asal Temanggung	$6,93 \times 10^{-2}$
3	Tembakau Asal Bondowoso	0,8428
4	Tembakau Asal Blitar	0,0632
5	Tembakau Asal Magetan	$6,32 \times 10^{-2}$
6	Tembakau Asal Bojonegoro	$8,43 \times 10^{-2}$
7	Tembakau Asal Ngawi	$2,16 \times 10^{-2}$

## 2. Kandungan Senyawa Kimia Minyak Atsiri Tembakau

Secara umum senyawa penyusun minyak atsiri tembakau terdiri dari senyawa monoterpena ( $C_{10}$ ), seskiterpena ( $C_{15}$ ), turunan benzene ( $C_{11}$ ), asam organik, ester alifatik, ester aromatik dan hidrokarbon alifatik (Nurnasari dan Subiyakto 2011<sup>a</sup>). Minyak atsiri tembakau memiliki kandungan kimia yang beragam dari setiap daerah tempat tembakau tersebut dibudidayakan. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan lingkungan tempat tumbuh dan perbedaan varietas tembakau. Pengelompokan senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri tembakau yang berasal dari tujuh daerah dapat dilihat pada Tabel 24.

Berdasarkan hasil analisis GC-MS pada minyak atsiri tembakau dari tujuh daerah yang berbeda terdapat kandungan senyawa yang berbeda. Minyak atsiri dari tembakau madura mengandung 30 senyawa kimia, tembakau temanggung mengandung 11 senyawa kimia, tembakau bondowoso mengandung 67 senyawa kimia, tembakau blitar mengandung 20 senyawa kimia, tembakau magetan mengandung 7 senyawa kimia, tembakau bojonegoro mengandung 6 senyawa kimia, dan tembakau ngawi mengandung 7 senyawa kimia.

**Tabel 24.** Penggolongan kimia minyak atsiri dan persentase kandungannya (%)

Golongan senyawa	Tembakau asal						
	Madura	Temanggung	Bondowoso	Blitar	Magetan	Bojonegoro	Ngawi
Monoterpena	-	-	-	-	-	-	-
Monoterpena teroksigenasi	4,15	-	-	-	-	-	-
Seskiterpena	-	-	0,16	-	-	-	-
Seskiterpena teroksigenasi	4,48	3,71	-	0,67	-	-	-
Turunan benzene	0,55	-	11,05	-	38,07	18,44	12,78
Asam organik	-	-	0,45	-	52,97	73,28	74,67
Ester alifatik	-	-	0,83	-	-	-	-
Ester aromatik	-	-	-	-	-	-	-
Hidrokarbon alifatik	10,00	1,05	6,02	12,57	2,18	1,78	3,30
Senyawa lain-lain	80,82	95,24	81,49	86,76	6,77	6,51	9,25

Sumber: Nurnasari dan Subiyakto 2011<sup>a</sup>, Nurnasari dan Subiyakto 2015

Kandungan utama minyak atsiri tembakau adalah neofitadiena. Berdasarkan penelitian Palic *et al.* (2002) minyak atsiri yang diperoleh dari tembakau jenis oriental juga mengandung komponen utama neofitadiena dan solanon. Neofitadiena juga merupakan komponen yang dominan pada tembakau Maryland burley, Brazilian Flue Cured dan Oriental dari Yunani (Clark *et al.*, 1998). Berikut ini adalah kandungan senyawa utama dari tujuh jenis minyak atsiri tembakau.

**Tabel 25.** Kandungan senyawa utama minyak atsiri tembakau

No.	Jenis minyak atsiri tembakau	Senyawa utama	
		(1)	(2)
1	Tembakau Asal Madura	Neofitadiena (49,76 %)	Solanone (9,55 %)
2	Tembakau Asal Temanggung	Neofitadiena (74,15 %)	Nikotin (8,20 %)
3	Tembakau Asal Bondowoso	Neofitadiena (39,89 %)	Solanone (4,88 %)
4	Tembakau Asal Blitar	Neofitadiena (65,56 %)	6-metil-8-(2,6,6-trimetil-1-sikloheksena-1-Il)-5-okten-2-on (4,86 %)
5	Tembakau Asal Magetan	cis-11-Tetradecenyl acetate (52,97 %)	Metil eugenol (38,07 %)
6	Tembakau Asal Bojonegoro	cis-11-Tetradecenyl acetate (73,28 %)	Metil eugenol (18,44 %)
7	Tembakau Asal Ngawi	cis-11-Tetradecenyl acetate (74,67 %)	Metil eugenol (12,78 %)

Sumber: Nurnasari dan Subiyakto 2011<sup>a</sup>, Nurnasari dan Subiyakto 2015

Senyawa nikotin hanya ditemukan dalam minyak atsiri tembakau temanggung, sedangkan minyak atsiri yang lain tidak mengandung nikotin, hal ini karena tembakau temanggung memiliki kandungan nikotin yang paling tinggi dibanding jenis tembakau yang lain seperti tembakau madura, bondowoso, dan blitar. Kandungan nikotin tembakau temanggung bisa mencapai 4-8%, sehingga dalam minyak atsiri dari tembakau temanggung masih terdapat kandungan nikotin walaupun telah melalui proses destilasi (Nurnasari dan Subiyakto, 2011<sup>a</sup>).

### **3. Manfaat Minyak Atsiri Tembakau**

Minyak atsiri tembakau mengandung banyak komponen kimia namun yang utama adalah senyawa neofitadiena, solanone, nikotin, cis-11-Tetradecenyl acetate, dan metil eugenol (Tabel 25 ). Neofitadiena merupakan salah satu senyawa yang memberi rasa dan aroma pada daun tembakau. Neofitadiena adalah senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri tembakau dengan jumlah yang besar (> 40%), senyawa ini dilaporkan dalam sejumlah hasil penelitian memiliki aktivitas farmakologi diantaranya antipiretik, analgesic, anti-inflamasi, antimikroba dan antioksidan (Raman *et al.*2012; Palic *et al.*2002). Berdasarkan penelitian Alagic dan Selekcija (2002) neofitadiena dan solanone merupakan senyawa utama dalam minyak atsiri tembakau oriental *Yaka* dan memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Berdasarkan hasil penelitian Radulovic *et al.* (2006) terhadap tembakau semi-oriental Otlja kandungan neofitadiena adalah sebesar 20,4–42,2%.

Solanone merupakan komponen terbesar kedua. Solanone adalah keton tak jenuh yang bermanfaat sebagai bahan kimia organik yang digunakan sebagai bahan parfum. Solanone ditemukan pada tahun 1967 oleh Johnson dan Nicholson, ahli tembakau Amerika Serikat. Solanone digunakan sebagai zat aditif

rokok dan dapat meningkatkan aroma tembakau, serta meningkatkan kualitas sensorik rokok (Anonim 2011). Senyawa metil eugenol terdapat dalam minyak atsiri tembakau magetan, bojonegoro dan ngawi, senyawa ini bersifat antiserangga, antijamur dan antiseptik, sehingga dapat digunakan untuk kepentingan medis (Nurnasari dan Subiyakto 2015).

Minyak atsiri tembakau memiliki aroma yang khas sehingga dapat digunakan sebagai bahan campuran pembuatan parfum badan. Penelitian Nurnasari dan Subiyakto (2011<sup>a</sup>) memanfaatkan minyak atsiri tembakau sebagai salah satu bahan pembuatan parfum badan. Hasil uji organoleptik parfum terhadap 30 orang wanita, pilihan mereka adalah parfum minyak atsiri tembakau yang dicampur dengan aroma jeruk, jasmine dan lavender (Nurnasari dan Subiyakto<sup>b</sup> 2011).

## **Bio oil**

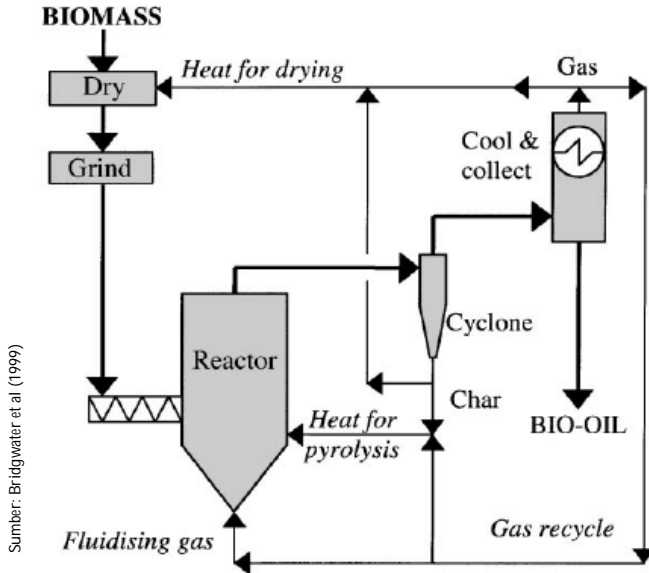
Bio oil adalah campuran kompleks dari senyawa organik dengan berat molekul mencapai 2000 g/mol yang dihasilkan dari proses pirolisis. Bio oil memiliki kadar air sebanyak 10-35 % dan mengandung senyawa teroksigenasi (Goncalves *et al.* 2016). Bio oil bersifat reaktif dan tidak stabil karena mengandung konsentrasi oksigen dan keasaman yang tinggi, sehingga diperlukan untuk meningkatkan kualitas bio oil sebelum dapat digunakan sebagai bahan bakar (Mihalcik *et al.* 2011; Cardoso dan Ataide 2013). Bio oil diperoleh melalui proses pirolisis. Bio oil dari tembakau mengandung sejumlah senyawa kimia yang bersifat antibakteri, dan antimikroba sehingga dapat dimanfaatkan menjadi pestisida nabati. Senyawa-senyawa kimia dalam bio oil tembakau diantaranya adalah asam asetat, furfural, senyawa fenolik, limonene dan 4-penten-1-ol (Cardoso dan Ataide 2013).

## 1. Ekstraksi Bio Oil Tembakau

Bio oil diperoleh dari proses pirolisis biomassa. Pirolisis berasal dari kata *Pyro* (Fire/Api) dan *Lyo* (Loosening/Pelepasan) untuk dekomposisi suatu bahan organik melalui proses termo kimia. Jadi pirolisis adalah proses konversi dari suatu biomassa bahan organik pada suhu tinggi dan terurai menjadi ikatan molekul yang lebih kecil (Awaluddin, 2007) seperti bahan bakar dan bahan baku sintesis senyawa kimia (*chemical feedstock*) (Lee *et al*, 2005), bio oil, char dan gas. Biomassa yang biasa digunakan adalah limbah-limbah pertanian seperti bagas tebu, jerami padi, sisa daun dan batang tembakau yang sudah tidak terpakai lagi. Proses pirolisis akan mengubah biomassa menjadi bio oil yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Namun pemanfaatan bio oil menjadi bahan bakar masih dalam penelitian lebih lanjut.

Pirolisis dilakukan dalam kondisi vakum atau tanpa adanya oksigen (Bridgewater *et al.* 2001; Booker<sup>a</sup> *et al.* 2010). Proses pirolisis terdiri dari dekomposisi termal biomassa pada suhu sekitar 500 °C dan tidak adanya oksigen (Bridgewater, 2012; Lazzari *et al*, 2016). Pada proses pirolisis polimer yang menyusun dinding sel tanaman (lignin, selulosa, dan hemiselulosa) akan dipecah menjadi senyawa-senyawa kimia yang berbeda seperti asam organik, alkohol, ester, gula, aldehyd, fenol dan senyawa aromatik.

Pirolisis terbagi menjadi tiga proses yaitu pirolisis cepat (*Fast pyrolysis*), pirolisis vakum (*Vacuum pyrolysis*), dan pirolisis lambat (*Slow pyrolysis*). Pirolisis cepat digunakan untuk memproduksi cairan bio oil karena proses ini akan menghasilkan cairan sebanyak 60-75%. Pirolisis ini dilakukan pada lama pemanasan 0,5-2 detik, suhu 400-600°C dan proses pemadaman yang cepat pada akhir proses. Pemadaman yang cepat sangat penting untuk memperoleh produk dengan berat molekul tinggi sebelum akhirnya terkonversi menjadi senyawa gas yang memiliki berat molekul rendah (Goyal *et al.* 2006).



Sumber: Bridgewater et al (1999)

**Gambar 83.** Diagram Proses Pirolisis



Sumber: Saadika dan Boeteng (2008)

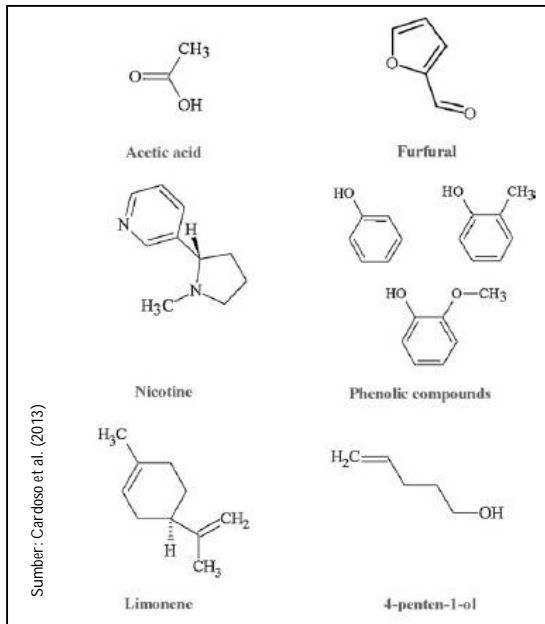
**Gambar 84.** Bio oil Tembakau

Pada pirolisis vakum produk yang dihasilkan lebih menyebar persentasenya yaitu cairan bio oil 35-45%, char 20-30% dan gas 25-35%. Pirolisis lambat (*slow pyrolysis*) dilakukan pada pemanasan rata-rata lambat (5-30 menit). Pirolisis ini menghasilkan cairan yang sedikit sedangkan gas dan arang lebih banyak dihasilkan (Hugo 2010).

## 2. Kandungan Senyawa Kimia Bio Oil Tembakau

Kandungan senyawa dalam bio oil tembakau dapat mencapai 300 senyawa yang berbeda. Bio oil berasal dari depolimerisasi tiga komponen penyusun dinding sel biomassa yakni lignin, selulosa dan hemiselulosa (Czernik dan Bridgewater, 2004; Hossain *et al.* 2015). Pada saat lignin mengalami proses pirolisis maka akan menghasilkan O<sub>2</sub>, CO, metan, dan fenol (Wang *et al.*, 2009), selulosa akan menghasilkan bio oil yang mengandung senyawa asam asetat, furfural, 1,4 : 3,6 -dianhidro- $\alpha$ -D-glukopiranos, dan 5-(hidroksi-metil)-2-furankarboksialdehid (Zhang *et al.* 2010). Senyawa utama yang dihasilkan oleh proses pirolisis pada hemiselulosa adalah asam asetat, CO<sub>2</sub>, CO, 2-furaldehid, turunan senyawa siklopenten-1-on dan sejumlah senyawa aromatic (Peng dan Wu, 2010; Hossain *et al.* 2015).

Senyawa kimia yang terkandung dalam bio oil antara lain air 15-30%, lignin pirolitik 20-30%, asam karboksilat 10-20% (asetat, formik, propionik, glikol, butirat, pentanoik, dan heksanoik), aldehid 14-25% (glikodehid, glyoxal, hidroksipropinol, metil glyoxal dan sedikit formaldehid, asetaldehid 2-furaldehid dan syringaldehid), gula 5-15% (levoglukosan, fruktosa, cellobiosan, glukosa dan sedikit mengandung oligosakarida, danydroglukofuranosa), keton 4-10% (hidroksipropana, siklopentanon, siklopentana, furanon, hidroksimetilpiron dan sedikit butirolakton, asetiloksiopropanon), alkohol 2-10% (asetol, metanol, etilen glikol) dan padatan 2-8% (Freel dan Graham, 2002).



**Gambar 85.** Senyawa utama dalam bio oil tembakau

Senyawa yang terdapat dalam bio oil dari daun tembakau sangat bervariasi. Berdasarkan penelitian Cardoso dan Ataide (2013), pirolisis daun tembakau murni (tanpa tambahan ZnCl<sub>2</sub> dan MgCl<sub>2</sub>) pada suhu 400 °C menghasilkan senyawa utama nikotin, sedangkan senyawa lain yang terdeteksi antara lain heksadekana, dodekana, tridekana, 3,3-dimetilbutana-2-ol dan limonene. Pada suhu 500 °C, pirolisis tembakau menghasilkan senyawa nikotin, asam asetat, heksadekana, senyawa-senyawa hidrokarbon seperti keton, alkohol, aldehyd dan senyawa aromatic turunan nikotin antara lain pyrol dan piridin (Cardoso dan Ataide 2013).

### 3. Manfaat Bio Oil Tembakau

Bio oil dianggap sebagai alternatif bahan bakar nabati pengganti bahan bakar fosil karena memiliki emisi gas yang rendah, diantaranya gas  $SO_2$ ,  $NO_x$ , dan menghasilkan sedikit jelaga. Namun bio oil memiliki beberapa kekurangan diantaranya memiliki viskositas tinggi, nilai pemanasan yang rendah, dan daya penguapan yang rendah. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut agar dapat memperbaiki kekurangan tersebut (Booker *et al.* 2010<sup>a</sup>).

Bio oil dari daun tembakau mengandung banyak senyawa kimia, nikotin adalah senyawa utamanya. Oleh karena itu bio oil tembakau dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Berdasarkan hasil penelitian Booker *et al.* (2010)<sup>b</sup> bio oil tembakau dapat menghambat pertumbuhan dari tiga jenis mikroorganisme yaitu *S. scabies*, *C. michiganensis*, dan *P. ultimum*, serta membunuh kumbang Colorado Potato Beetle (*L. decemlineata* L.). Bio oil dari tembakau masih dalam tahap penelitian untuk mengetahui manfaat lain selain digunakan sebagai pestisida nabati.

#### Pestisida

Penggunaan pestisida kimia yang terus menerus dan berlebihan dapat menyebabkan dampak negatif, diantaranya pencemaran lingkungan, resistensi hama dan resurgensi. Oleh karena itu diperlukan teknologi pembuatan pestisida nabati yang aman dan memiliki toksisitas yang tinggi terhadap hama. Tembakau dikenal sebagai tanaman yang memiliki kadar nikotin yang cukup tinggi. Kandungan nikotin inilah yang bersifat racun sehingga dapat digunakan sebagai pestisida nabati.

Tembakau merupakan tanaman yang telah lama dimanfaatkan untuk pestisida nabati dengan teknologi yang sederhana yaitu daun tembakau direndam selama 12 jam kemudian diperas dan

disaring untuk disemprotkan ke tanaman yang terserang hama (Sujak dan Diana 2012). Pestisida nabati menggunakan limbah tembakau tidak meninggalkan residu yang berbahaya pada tanaman maupun lingkungan (Tuti *et al.* 2014).

Pestisida nabati dari tembakau dapat diperoleh dengan cara ekstraksi pelarut. Isolasi senyawa nikotin dilakukan dengan mengekstrak daun tembakau kering secara sokletasi menggunakan pelarut methanol selama 7 jam. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan dan diasamkan dengan asam sulfat, setelah itu difraksinasi untuk memperoleh ekstrak nikotin. Ekstrak inilah yang diaplikasikan sebagai pestisida. Ekstrak nikotin dari daun tembakau terbukti dapat membunuh hama penggerek batang padi *Schirpophaga innonata* (Susilowati 2006).

Sujak dan Diana (2012) menggunakan ekstrak daun tembakau untuk pestisida, dengan cara mencampur 50 gram serbuk daun tembakau kering dengan 500 ml NaOH 5 % lalu diaduk selama 15 menit. Campuran ini lalu disaring sehingga didapatkan filtratnya. Filtrat kemudian diekstrak dengan 500 ml pelarut eter dan dipanaskan, ekstrak ini berwarna jernih dan mengandung nikotin sebesar 590 ppm. Ekstrak nikotin ini diaplikasikan terhadap hama kapas *Aphis gossypii*. Hasil yang diperoleh adalah pada konsentrasi ekstrak nikotin sebesar 25% menyebabkan mortalitas nimfa *Aphis gossypii* 93,33% pada 5 hari setelah aplikasi. Jadi ekstrak nikotin dari daun tembakau efektif digunakan sebagai pestisida nabati.

Ekstrak tembakau juga efektif membunuh larva *Plutella xylostella* (L.) (Mari 2012). Febriyanti *et al.* (2013) mengekstrak nikotin dari limbah daun dan batang tembakau dengan metode maserasi menggunakan pelarut methanol dan etanol 70%. Ekstrak nikotin ini kemudian dicampur dengan metil eugenol dengan perbandingan 3:1 dan 1:3 terbukti efektif membunuh hama lalat buah *Bactrocera carambolae* dalam waktu 24 jam.

## Tembakau Transgenik

Beberapa tahun yang lalu penelitian dalam bidang biologi molekuler menggunakan tembakau sebagai obyek penelitian. Hal ini karena beberapa alasan diantaranya adalah tanaman tembakau bukan merupakan tanaman pangan dan pakan ternak sehingga penggunaannya tidak mengganggu stabilitas pangan. Kedua, tembakau merupakan tanaman yang mampu menghasilkan biomassa yang banyak dalam waktu yang singkat karena merupakan tanaman semusim. Penelitian Travis *et al.* (2007) melaporkan bahwa tanaman tembakau transgenik mampu mengekspresikan gen bakteri nitroreduktase yang dapat mendetoksifikasi tanah yang terkontaminasi bahan peledak 2,4,6-trinitrotoluen (TNT). Hasil ini membuktikan bahwa tanaman tembakau transgenik dapat digunakan untuk fitoremediasi pada tanah yang tercemar polutan.

Tembakau transgenik juga bermanfaat dalam bidang kesehatan, diantaranya adalah dengan mengekspresikan protein yang bermanfaat (protein target) pada tanaman tembakau. Melalui teknik transgenik, gen dari protein yang ingin dihasilkan akan disisipkan ke dalam genom tembakau. Proses metabolisme selanjutnya akan terjadi dalam tembakau, sehingga dapat dihasilkan protein target dalam jumlah yang signifikan dan dapat dipanen dari daun tembakau. Protein yang ingin dihasilkan adalah protein yang dibutuhkan dalam jumlah besar dalam dunia farmasi dan kedokteran. Salah satu contoh misalnya protein HSA (*Human Serum Albumin*). Protein HSA terutama dipakai dalam tindakan medis yang membutuhkan penggantian darah (misalnya pada kasus luka bakar atau pembedahan) dan juga pada pengobatan penyakit sirosis hati. Kebutuhan akan HSA diperkirakan mencapai 550 ton per tahun (Mulyono 2009). Protein HSA dapat diekspresikan pada bagian nucleus dan kloroplas tembakau transgenik, namun pada bagian kloroplas menghasilkan level ekspresi yang lebih tinggi, purifikasi yang lebih mudah dan

hasil yang lebih banyak. Protein HSA yang dihasilkan dari kloroplas adalah sebesar 3-4 g per kg daun tembakau segar (Millan *et al.* 2003; Staub *et al.* 2000; Kostandini *et al.* 2004).

## **Hambatan Diversifikasi Tembakau Non Rokok**

### **1. Ketersediaan Bahan Baku**

Salah satu hambatan yang dihadapi dalam upaya diversifikasi produk tembakau adalah kurangnya ketersediaan bahan baku. Tembakau mutu tinggi akan dijual ke pabrik rokok karena harga jualnya yang tinggi, namun hal ini dapat diantisipasi karena untuk beberapa produk diversifikasi (bio oil, pestisida) dapat dibuat dari daun tembakau dengan mutu rendah atau bahkan dengan limbah tembakau seperti batang dan daun krosokan yang tidak dijual oleh petani.

### **2. Kurangnya Dukungan Pemerintah**

Pemerintah kurang mendukung program diversifikasi produk tembakau karena minimnya dana penelitian yang digunakan untuk riset komoditas tembakau. Hal ini karena pemerintah Indonesia masih fokus terhadap program swasembada pangan dan target utama sebagai lumbung pangan dunia, sehingga komoditas non pangan seperti tembakau kurang mendapat perhatian dari pemerintah pusat.

### **3. Kurangnya Pemasaran Produk**

Saat ini hasil-hasil diversifikasi produk tembakau masih dalam tahap riset dan belum dipasarkan. Hal ini membuat petani merasa kesulitan apabila akan memproduksi produk-produk tersebut. Harga jual dan konsumen yang belum pasti inilah membuat

antusiasme petani menjadi berkurang dalam memproduksi produk diversifikasi tembakau, untuk produk seperti pestisida dapat dibuat dan digunakan sendiri oleh petani, namun untuk minyak atsiri potensi pasarnya di Indonesia masih belum jelas.

## Penutup

Diversifikasi produk tembakau merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai tambah tanaman tembakau selain sebagai bahan baku rokok. Minyak atsiri, bio oil, dan pestisida yang dihasilkan dari tembakau diharapkan memiliki manfaat yang nyata bagi petani tembakau pada khususnya dan masyarakat pada umumnya. Oleh karena itu masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari manfaat lain dari tanaman tembakau agar dihasilkan diversifikasi produk tembakau yang lebih bermanfaat.

## Daftar Pustaka

Alagic, S. and I.S., Selekcija. 2002. "Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oil of the Oriental Tobacco Yaka". Dalam *Journal of Essential Oil Research*, 14: 230-232.

- Awaluddin, A. 2007. *Proses Pencairan Langsung Biomassa Menjadi Bio Oil dengan Menggunakan Thermo-Oil*. IMHERE Project. HEI-IU Universitas Riau.
- Bedmutha, R. 2008. "Pesticides from Fast Pyrolysis of Agricultural and Forestry Residues". Tesis pada University of Western Ontario. London.
- Booker., C.J., T. Vogel., A. Gloor., R. Bedmutha., R. Xu., L. Ferrante., F. Berruti., C. Briens., K.K.C. Yeung. 2008. "Characterization of Bio Oils from Agricultural and Forestry Waste as Pesticides". Makalah pada 91<sup>st</sup> Canadian Chemistry Conference and Exhibition, Edmonton, AB. Canada.
- Booker<sup>a</sup>, C.J., R. Bedmutha., I.M, Scott., K. Conn, F. Berruti, C. Briens, and K.K.C, Yeung. 2010. "Bioenergy II: Characterization of the Pesticide Properties of Tobacco Bio Oil". dalam *International Journal of Chemical Reactor Engineering*, 8:(A26).
- Booker<sup>b</sup>, C.J., R. Bedmutha, T. Vogel, A. Gloor, R. Xu, L. Ferrante, K.K.C. Yeung, I.M. Scott, K.L. Conn, F. Berruti, C. Briens. 2010. "Experimental Investigations into the Insecticidal Fungicidal, and Bactericidal Properties of Pyrolysis Bio Oil From Tobacco Leaves Using a Fluidized Bed Pilot Plant. dalam *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 49:10074–10079.
- Bridgewater, T., D. Meier, D. Radlein. 1999. "An Overview of Fast Pyrolysis of Biomass". dalam *Organic Geochemistry*, 30(12): 1479-1493.

- Bridgewater, A.V., S. Czernik., J. Piskorz. 2001. "An Overview of Fast Pyrolysis". dalam *Progress in Thermochemical Biomass Conversion*. Bridgewater, A. V., (ed). Oxford: Blackwell Science Ltd. p. 977-997.
- Bridgewater, A.V. 2012. "Upgrading Biomass Fast Pyrolysis Liquids". dalam *Environmental Progress and Sustainable Energy*, 31(2): 261-268.
- Cardoso, C.R and C.H. Ataide. 2013. "Analytical Pyrolysis of Tobacco Residue: Effect of Temperature and Inorganic Additives". dalam *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 99: 49-57.
- Clark T, Jeffrey and J.E, Bunch. 1998. "Identification of Tobacco Varieties, Using Solid Phase Microextraction/Capillary GC". dalam Sigma-Aldrich Report. Durham. Amerika Serikat.
- Czernik, S., A.V. Bridgewater. 2004. "Overview of Applications of Biomass Fast Pyrolysis Oil". dalam *Energy Fuels*, 18:590–598.
- Ennajjar, M., J. Bouajila, A. Lebrihi, F. Mathieu, A. Savannas, M. Abderraba, A. Raiesf, M. Romdhane. 2010. "The Influence of Organ, Season and Drying Method on Chemical Composition and Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Juniperus Phoenicea* L. Essential Oils". dalam *Journal of the Science Food and Agriculture*, 90:462-470.
- Febriyanti, E., Y. Priastomo, A.N. Dari, W. Sriningsih, J. Jumina. 2013. "Green Pesticide: The Potential of Tobacco (*Nicotiana Tabacum*) Extract and Methyl Eugenol as Green Organic Insecticide". Proceeding of the 10th AFACT Conference, Chiba, Japan.
- Freel, B. and R.G. Graham. 2002. *Bio oil Preservatives*. Greely (CA): Ensyn Technologies, Inc.

- Gergova, K., A. Galushko, N. Petrov, V. Minkova. 1992. "Investigation of the Porous Structure of Activated Carbons Prepared by Pyrolysis of Agricultural by Products in a Stream of Water Vapor". dalam *Carbon*,30 (5): 721-727.
- Goncalves, G.dC., N.C, Pereira., M.T, Veit. 2016. "Production of Bio Oil and Activated Carbon from Sugarcane Bagasse and Molasses". dalam *Biomass and Bioenergy*, 85:178-186.
- Goyal, H.B., D. Seal, and R.C. Saxena. 2006. "Bio-Fuels from Thermochemical Conversion of Renewable Resources: A Review". dalam *Renewable and Sustainable Energy Review*.
- Guenther E. 1987. *Minyak Atsiri. Jilid 1*. Terjemahan oleh Ketaren. Jakarta: UI-Press.
- Hossain, M.M., I.M. Scott., B.D, McGarvey, K. Conn, L. Ferrante, F. Berruti, C. Briens. 2015. Insecticidal and Anti-Microbial Activity of Bio Oil Derived From Fast Pyrolysis of Lignin, Cellulose, And Hemicelluloses". dalam *Journal of Pest Science*, 88(1):171-179.
- Hugo, T.J. 2010. "Pyrolysis of Sugarcane Bagasse". Tesis pada University of Stellenbosch, South Africa.
- Ketaren, 1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Edisi Pertama*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Kim KR, Zlatkis A, Park JW and Lee UC. 1982. "Isolation of Essential Oils from Tobacco by Gas Co-Distillation/Solvent Extraction". dalam *Chromatographia*, 15:1114-1119.

- Kostandini, G., B.F. Mills, G.W. Norton. 2004. "Potential Impacts of Pharmaceutical Uses of Transgenic Tobacco: The Case of Human Serum Albumin (HSA)". Makalah pada Annual Meeting of the American Agricultural Economics Association 1-4 Agustus 2004. Denver-Colorado: Amerika Serikat.
- Lazzari, E., T. T. Schena., C.T. Primaz, G.P.S, Maciel, M. E, Machado, C.A.L. Cardoso, R.A. Jacques, E.B. Caramao. 2016. "Production and Chromatographic Characterization of Bio Oil from the Pyrolysis of Mango Seed Waste". dalam *Industrial Crops and Products*, 83:529-536.
- Lee, K.H., B.S, Kang, Y.K Park, J.S, Kim. 2005. "Influence of Reaction Temperature, Pretreatment, and a Char Removal System on the Production of Bio oil from Rice Straw by Fast Pyrolysis, Using a Fluidized Bed". dalam *Energy and Fuels*, 19(5):2179-2184.
- Mari, J.M. 2012. "Efficacy of Different Plant Extracts Against Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (L.) on Cauliflower". Makalah pada International Conference on Applied Life Sciences (ICALS2012) 10-12 September 2012. Turkey. p. 199-204.
- Mihalcik, D.J., C. Mullen, A.A. Boateng. 2011. "Screening Acidic Zeolites for Catalytic Fast Pyrolysis of Biomass and Its Components". dalam *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 92: 224–232.
- Millan, F. A, A. Mingo-Castel, M. Michael, H. Daniell. 2003. "A Chloroplast Transgenic Approach to Hyper-Express and Purify Human Serum Albumin, A Protein Highly Susceptible to Proteolytic Degradation". dalam *Plant Biotechnology Journal*, 1: 71-79.

- Mulyono, Edy Wahyu Sri. 2009. "Diversifikasi Tembakau: Agar Tidak Cuma Mirip Putaw". *Indonesia Muslim*, dilihat pada 20 September 2009. <<http://www.indonesiamuslim.com>>.
- NN. 2016. "Revisi Batas Produksi, Rokok Tetap Ngepul". *Kemenprin*, dilihat pada 31 Mei 2016. <<http://kemenperin.go.id>>.
- Nurnasari, E and Subiyakto. 2015. "Chemical Compound of Essential Oils from Three Different Area of Tobacco Leaves (*Nicotiana tabacum* L.) In Indonesia". dalam *Journal of Life Science and Biomedicine*, 5(6):163-166.
- Nurnasari, E dan Subiyakto<sup>a</sup>. 2011. "Komposisi Kimia Minyak Atsiri Pada Beberapa Tipe Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). dalam *Berita Biologi*, 10(5): 571-580.
- Nurnasari, E dan Subiyakto<sup>b</sup>. 2011. "Pemanfaatan Minyak Atsiri Tembakau Untuk Parfum Badan". dalam Laporan Penelitian Dewan Riset Nasional. Kementerian Riset dan Teknologi.
- Palic, R., G. Stojanovic, D. Alagic, M. Nikolic, and Z. Lepojevic. 2002. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil and CO<sub>2</sub> extracts of the oriental tobacco, Prilep. *Flavour and Fragrance Journal*. 17(5). 323-326.
- Peng, Y. and S. Wu. 2010. "The Structural and Thermal Characteristics of Wheat Straw Hemicelluloses". dalam *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 88: 134-139.
- Piskorz, J., D.S. Scott., D. Radlein. 1988. "Composition of Oils Obtained by Fast Pyrolysis of Different Woods". dalam *ACS Symposium Series*, 376: 167-178.

- Radulovic N., G. Stojanovic, R. Paic, and S. Alagic. 2006. "Chemical Composition of the Ether and Ethyl Acetate Extracts of Serbian Selected Tobacco Types: Yaka, Prilep and Otlja". dalam *Journal of Essential Oil Research*, 18(5): 562-565.
- Raman B. V., S. La, M.P. Saradhi, B.N. Rao, A.N.V. Khrisna, M. Sudhakar, T. Radhakrishnan. 2012. "Antibacterial, Antioioxidant activity and GC-MS analysis of *Eupatorium odoratum*". dalam *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 5 (2): 99-106.
- Rusli MS. 2010. *Sukses Memproduksi Minyak Atsiri*. Bogor: PT. Agro Media Pustaka.
- Sadaka, S and A.A. Boateng. 2008. *Pyrolysis and Bio Oil*. USA: University of Arkansas Agriculture and Natural Resources.
- Scott, D.S.L.R.L., J. Piskorz, P. Majerski, D. Radlein, A.V. Bridgewater, D.G.B. Boocick. 1997. *Developments in Thermochemical Biomass Conversion*. Blackie Academic and Prof.
- Staub, J.M., B. Garcia, J. Graves, P. T. J. Hajukiewicz, P. Hunter, N. Nehra, V. Paradkar, M. Schlittler, J. A. Carroll, L. Spatola, D. Ward, G. Ye and D. A. Russell. 2000. "High-yield Production of a Human Therapeutic Protein in Tobacco Chloroplasts". dalam *Nature Biotechnology*, 18: 333-338.
- Stojanovic G., R. Palic, S. Alagic, Z. Zekovic. 2000. "Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oil and CO<sub>2</sub> Extracts of Semi-Oriental Tobacco, Otlja". dalam *Flavour and Fragrance Journal*, 15. 335-338.
- Sujak dan N.E. Diana. 2012. "Uji Efektivitas Ekstrak Nikotin Formula 1 (Pelarut Ether) terhadap Mortalitas *Aphis gossypii* (Homoptera; Aphididae)". dalam *Agrovigor*, 5(1): 47-51.

- Susilowati, E.Y. 2006. "Identifikasi Nikotin dari Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Kering dan Uji Efektivitas Ekstrak Daun Tembakau sebagai Insektisida Penggerek Batang Padi (*Schirpophaga innonata*)". Skripsi pada Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Taufiq, T. 2007. *Menyuling Minyak Atsiri*. Yogyakarta: PT. Citra Aji Parama.
- Travis, E.R., N.K. Hannink, C.J. van der Gast., I.P. Thompson, S.J. Rosser, N.C. Bruce. 2007. "Impact of Transgenic Tobacco on Trinitrotoluene (TNT) Contaminated Soil Community". dalam *Environmental Science and Technology*, 41(16):5854-5861.
- Tso, T.C. 1990. *Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant*, Maryland (USA): IDEALS, Inc.
- Tuti, H.K., R. Wijaya., dan Supriyono. 2014. "Efektivitas Limbah Tembakau terhadap Wereng Coklat dan Pengaruhnya terhadap Laba-Laba Predator". dalam *Caraka Tani-Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 26(1):17-24.
- Wang, Z., J. Cao, and J. Wang. 2009. "Pyrolytic Characteristics of Pine Wood in a Slowly Heating and Gas Sweeping Fixed-Bed Reactor". dalam *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 84(2), 179-184.
- Yulianto, F.T., L.U. Khasanah, R.B.K, Anandito. 2012. "Pengaruh Ukuran Bahan dan Metode Destilasi (Destilasi Air dan Destilasi Uap-Air) Terhadap Kualitas Minyak Atsiri Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)". dalam *Jurnal Teknosains Pangan*, 1(1):12-23.

- Zhang, M., H.P Chen, Y. Gao, R. Xue He, P. Yang, H., Hua Wang, X., Hong Zhang, Shi. 2010. "Experimental Study on Bio Oil Pyrolysis/Gasification". dalam *Bio Resources*, 5(1): 135-146.
- Zhang, X., H. Gao, L. Zhang, D. Liu, X. Ye. 2012. "Extraction of Essential Oil from Discarded Tobacco Leaves by Solvent Extraction and Steam Distillation and Identification of Its Chemical Composition". dalam *Industrial Crops and Products*, 39:162-169.

## Success Story PENGEMBANGAN VARIETAS TEMBAKAU MADURA

**Suwarso dan Sesanti Basuki**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat  
Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199 Malang, 65152  
e-mail: sesanti.basuki@gmail.com

### Ringkasan

Varietas-varietas tembakau madura yang berkembang sampai saat ini adalah hasil dari pemuliaan konvensional, yang diawali oleh kegiatan eksplorasi. Kegiatan eksplorasi tersebut dimulai sekitar tahun 1960-an, yaitu dengan mengumpulkan sumber daya genetik yang berasal dari daerah pengembangan tembakau di pulau Madura. Sampai saat ini telah diperoleh empat generasi varietas tembakau madura. Generasi pertama berupa populasi ekotipe atau landrace, yaitu dari hasil kegiatan pemuliaan yang dilakukan sampai dengan tahun 1996. Generasi kedua mulai dikembangkan pada tahun 1997, yaitu berupa varietas-varietas lokal hasil seleksi dan perbaikan pada populasi ekotipe tembakau yang ada di Madura. Varietas-varietas unggul lokal tersebut adalah Cangkring-95 dan Prancak-95. Diperkirakan 60% dari total areal tembakau madura yang mencapai 60.000–70.000 ha telah dan masih menggunakan varietas Prancak-95 sampai saat ini. Generasi ketiga menyusul pada tahun 2004, berupa dua varietas hasil pemuliaan untuk menurunkan kandungan nikotin, yaitu Prancak N-1 dan Prancak N-2, seiring dengan mengemukanya isu tentang bahaya nikotin pada rokok. Kedua varietas tersebut disosialisasikan kepada petani di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan, pada tahun 2004 dan 2005; dan mulai dikembangkan oleh petani tembakau di kedua kabupaten tersebut pada tahun-tahun berikutnya. Generasi keempat dimulai tahun 2015 dengan dilepasnya empat varietas unggul baru hasil pemuliaan untuk meningkatkan produktivitas dengan meningkatkan jumlah daun. Keempat varietas tersebut adalah Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, dan Prancak S2 Agribun. Sosialisasi keempat varietas unggul baru tersebut dilakukan melalui kegiatan diseminasi pada tahun 2018 di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan.

*Kata kunci: Varietas, tembakau madura, Nicotiana tabacum L.*

# Madura Tobacco Varieties Development

## Summary

*Madura tobacco varieties developed until now are the result of conventional breeding, which was initiated by an exploration activities. The exploration activities was being done by collecting genetic resources from tobacco development area at Madura that was began around the 1960s. And until now four generations of madura tobacco varieties have been obtained. The first generation is an ecotypes or landraces population which is the results of breeding activities carried out until 1996. The second generation is a local varieties derived from the selection and improvement of tobacco population ecotypes in Madura that was began to be developed in 1997. These local varieties are Cangkring-95 and Prancak-95. It is reported that 60% of madura tobacco total area reaches 60.000-70.000 ha still uses Prancak-95 variety. In 2004, along with the issue about the dangers of nicotine in cigarettes, two breeding varieties that reduce nicotine content were released, namely Prancak N-1 and Prancak N-2. Both varieties were socialized to Sumenep and Pamekasan districts farmers in 2004 and 2005; and began to be developed in the following years. In 2015, the fourth generation began with the release of four breeding varieties that increase productivity by increasing the number of leaves. The four varieties are Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, and Prancak S2 Agribun. The four new superior varieties socialization was disseminated in Sumenep and Pamekasan districts in 2018.*

*Keywords: Varieties, madura tobacco, Nicotiana tabacum L.*

## Pendahuluan

Tembakau lokal madura adalah tembakau semi aromatis (Akehurst 1983) yang berperan penting sebagai bahan racikan (*blend*) dalam industri hasil tembakau, karena berfungsi sebagai pemberi rasa yang gurih dan aroma yang baik pada rokok keretek. Selain tembakau madura, tembakau oriental yang sangat aromatis (Scifas 1985) juga digunakan dalam racikan rokok keretek untuk memperkuat aroma rokok. Usaha untuk membudidayakan dan memproduksi tembakau oriental di Indonesia belum dapat

menghasilkan mutu dan aroma seperti yang diinginkan oleh pengguna, sehingga setiap tahun industri hasil tembakau harus mengimpor tembakau tersebut. Untuk mengurangi impor tembakau oriental, perlu dilakukan upaya memperbaiki potensi produksi dari varietas-varietas tembakau madura yang telah ada.

Program pemuliaan tembakau madura dimulai sekitar tahun 1960-an, yaitu dengan mengumpulkan sumber daya genetik yang berasal dari daerah pengembangan melalui kegiatan eksplorasi. Materi genetik yang telah dikoleksi tersebut, selanjutnya dilakukan pemurnian, juga dilakukan persilangan pada varietas-varietas yang dihasilkan untuk memperbaiki produktivitas dan mutu yang diinginkan oleh pengguna. Kegiatan pemuliaan tembakau madura secara konvensional terus berlanjut, seiring dengan berkembangnya industri rokok keretek di Indonesia.

Sampai saat ini telah diperoleh empat generasi varietas tembakau Madura. Generasi pertama berupa populasi ekotipe atau landrace, yaitu dari hasil kegiatan pemuliaan yang dilakukan sampai dengan tahun 1985. Generasi pertama ini berkembang dan dikenal sebagai kultivar-kultivar lokal. Generasi kedua mulai dikembangkan pada tahun 1997, yaitu berupa varietas lokal hasil seleksi dan perbaikan pada populasi ekotipe tembakau yang ada di Madura. Hasil seleksi terhadap populasi ekotipe tersebut dilepas sebagai varietas dengan nama Prancak-95 dan Cangkring-95. Tahun 2004 menyusul generasi ketiga, berupa dua varietas hasil perakitan untuk menurunkan kandungan nikotin. Generasi ketiga ini adalah varietas Prancak N-1 dan varietas Prancak N-2. Generasi keempat dimulai tahun 2015 dengan dilepasnya empat varietas unggul baru hasil perakitan untuk meningkatkan produktivitas. Empat varietas tersebut adalah Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, dan Prancak S2 Agribun.

Setiap generasi memiliki ciri tersendiri sesuai dengan kebutuhan masyarakat petani dan pengguna. Kendala dan

tantangan yang dihadapi, serta keberhasilan dalam pengembangannya seperti diuraikan dibawah ini.

## **EMPAT GENERASI VARIETAS TEMBAKAU MADURA**

### **1. Generasi I: Ekotipe atau landrace (Tahun 1800-1985)**

Sebelum tahun 1800 tidak ada informasi tentang penanaman tembakau di Madura. Menurut catatan sejarah, benih tembakau pertama kali didatangkan dari Puger, Kabupaten Jember sekitar tahun 1817. Tembakau mulai ditanam dalam skala kecil untuk konsumsi sendiri. Pada tahun 1830 percobaan penanaman tembakau juga mulai dilakukan di Madura (de Jonge 1989). Akan tetapi Residen Surabaya melaporkan kepada Gubernur Jenderal bahwa pulau Madura tidak sesuai untuk tembakau karena lahannya berbatu, mengandung terlalu banyak kapur dan kekurangan air.

Tenaga kontrak dari Madura yang bekerja di perkebunan tembakau di Jawa ikut berperan dalam pengembangan tembakau di Madura. Berbekal pengalaman dan ketrampilan dalam budi daya dan pengolahan tembakau, setelah kembali ke Madura para pekerja tersebut mempraktekkan pengalamannya menanam tembakau. Sejak pertengahan abad ke-19 mereka mulai menanam tembakau lebih intensif, tetapi dalam jumlah terbatas di wilayah Madura Timur, dan hasilnya dijual di pasar lokal (de Jonge 1989). Pada saat itu Sultan Sumenep juga mencoba menanam tembakau di dalam kebun miliknya.

Penanaman tembakau di Madura secara komersial berlangsung setelah paruh kedua abad ke-19, yaitu setelah para petani memperoleh hak kepemilikan tanah sehingga dapat menguasai seluruh hasil panennya. Dari pengalaman tersebut akhirnya tanaman tembakau dianggap sesuai dengan kalender agraria karena dapat ditanam setelah masa panen tanaman ekonomi. Yang

lebih menggembirakan, tanaman tembakau dapat dipanen pada bulan-bulan ketika ladang petani tidak dapat digarap dan tidak dapat ditanami dengan tanaman lain.

Pada tahun 1861 tiga orang Eropa mencoba menanam tembakau di Pamekasan (de Jonge 1989). Awalnya usaha tersebut berhasil, tetapi selanjutnya produksi yang dicapai jauh di bawah harapan, sehingga usaha tersebut tidak dilanjutkan dan perkebunan tersebut dijual. Berlawanan dengan pengalaman di atas, tembakau yang dibudidayakan oleh rakyat justru semakin meluas, dan berlanjut selama berpuluh-puluh generasi sampai saat ini. Budi daya tembakau yang dilakukan secara turun-temurun selama rentang waktu tersebut, mengakibatkan terjadinya pencampuran secara fisik, juga terjadinya persilangan alami yang diikuti segregasi dan penghanyutan genetik; sehingga terbentuklah populasi yang tersusun oleh individu-individu homozigot yang secara fenotipik heterogen (Salisbury dan Ross 1995). Populasi tersebut menjadi ekotipe atau *landrace*, yang memiliki aroma harum dan gurih, suatu ciri khas yang membedakannya dengan tembakau lainnya di Indonesia. Berdasarkan ciri tersebut, Akehurst (1983) memasukkan tembakau madura dalam kelompok tembakau semi aromatik.

Populasi yang secara fenotipik heterogen, oleh petani dipisahkan satu sama lain, sehingga terbentuk banyak kultivar lokal yang sesungguhnya merupakan berbagai subpopulasi. Kultivar-kultivar lokal tersebut secara genetik beragam dengan potensi masing-masing individu berbeda. Keragaman genetik yang dimiliki berfungsi sebagai penyangga genetik kultivar lokal sehingga memiliki penyesuaian yang baik terhadap lingkungannya. Namun demikian, potensi produksi dan mutu kultivar-kultivar tersebut umumnya rendah. Potensi produksi berkisar antara 250 dan 450 kg rajangan kering/ha (Suwarso 2014). Hal tersebut bertahan sampai berpuluh-puluh generasi.

## 2. Generasi Kedua: Varietas unggul lokal hasil seleksi (Tahun 1985-1997)

Sekitar tahun 1960-an, Lembaga Penelitian Tanaman Industri Cabang Wilayah II Malang melakukan eksplorasi tembakau lokal Madura, dan terkumpul hampir 200 aksesori (Hamid 1973). Seiring dengan berkembangnya industri rokok keretek di Indonesia, kebutuhan tembakau madura sebagai bahan baku semakin meningkat. Pada tahun 1984 Balai Penelitian Tanaman Industri (sekarang menjadi Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat) melakukan eksplorasi kedua, dan diperoleh 29 aksesori berupa subpopulasi tembakau yang dikembangkan petani di beberapa daerah. Kedua puluh sembilan aksesori tersebut ditanam di Desa Pordapor, Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep.

Berbeda dengan komoditas lainnya, petani tembakau memiliki preferensi terhadap fenotipe tanaman, oleh karena itu dalam proses seleksi, beberapa tokoh petani dan perwakilan pabrikan dilibatkan. Berdasarkan ukuran daunnya, 24 aksesori memiliki daun kecil dan digolongkan sebagai Jepon kenek, sedangkan lima lainnya berdaun besar, dan tergolong Jepon raja. Pada tahun 1985, 24 aksesori dalam kelompok Jepon kenek ditanam ulang untuk memilih aksesori yang disukai oleh petani, dan terpilih 16 aksesori.

Aksesori aksesori yang terpilih tersebut, selanjutnya dilakukan seleksi individu pada tahun berikutnya yang dilanjutkan dengan seleksi galur. Pada akhirnya terpilih empat galur potensial yang dilanjutkan dengan uji multilokasi. Hasil pengujian pada beberapa lokasi, terpilih dua galur harapan yang berasal dari Desa Pracak dan Cangkring. Kedua galur harapan tersebut diusulkan menjadi varietas unggul lokal dengan nama varietas Pracak-95 dengan produktivitas rata-rata 813 kg/ha dan varietas Cangkring-95 dengan produktivitas rata-rata 667 kg/ha (Suwarso et al. 1997a; 1997b). Indeks mutu dari masing-masing varietas berturut-turut adalah 83,5 dan 83,8 (Suwarso et al. 1996; 1999). Angka 95 untuk

menandai tahun pengusulan pelepasan keduanya, dan Keputusan Menteri Pertanian tentang pelepasannya diterbitkan pada tahun 1997. Kedua varietas tersebut menjadi varietas generasi II yang dihasilkan oleh Balittas.

Selama pelaksanaan pengujian, Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep aktif mengikuti dan memantau, sehingga mengetahui secara langsung penampilan galur-galur yang diuji. Sambil menanti terbitnya Keputusan Menteri Pertanian, pada musim tanam 1996, Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep menangkarkan benih sebar seluas 2 hektar. Pada tahun yang sama Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep melakukan sosialisasi calon varietas baru kepada para pedagang bibit bertempat di Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep. Salah satu narasumber adalah peneliti yang melakukan uji multilokasi. Pada acara penutupan sosialisasi, peserta diberi benih sebar secara cuma-cuma untuk disemai pada musim tanam 1997. Bibit yang dihasilkan boleh dijual kepada petani yang setiap musim biasa membeli bibit. Dengan cara demikian maka varietas baru cepat tersebar secara luas kepada petani di seluruh Kabupaten Sumenep. Setiap tahun Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep membeli benih dasar dari Balai untuk ditangkarkan menjadi benih sebar.

Melihat antusiasme petani terhadap varietas baru, Dinas Perkebunan Kabupaten Pamekasan mengikuti jejak menangkarkan benih sebar. Setiap tahun, Dinas Perkebunan Kabupaten Pamekasan membeli benih dasar dari Balai Penelitian penghasil varietas, dan benih sebar yang dihasilkan disebarkan kepada petani pedagang bibit. Keberhasilan pengembangan Prancak-95 menarik perhatian Dinas Perkebunan dan petani tembakau di Kabupaten Sampang. Berbeda dengan Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep dan Pamekasan, Dinas Perkebunan Kabupaten Sampang tidak menangkarkan benih, tetapi petani tembakau dari kabupaten ini aktif membeli bibit dari para pedagang bibit di Kabupaten Pamekasan dan Sumenep.

Antusiasme Dinas Perkebunan dan petani tembakau di tiga kabupaten tersebut terhadap varietas Prancak-95, awalnya kurang di dukung oleh salah satu perusahaan rokok keretek besar yang ada di Sumenep. Melihat antusiasme petani tembakau terhadap benih varietas Prancak-95, Balittas saat itu menyarankan agar perusahaan rokok keretek tersebut menangkarkan benih sebar untuk petani binaannya. Namun saran dari Balittas tidak dapat dilaksanakan dengan alasan: (1) Ragu-ragu terhadap “varietas baru” dan akan tetap mengambil tembakau yang biasa dihasilkan petani, (2) Bila perusahaan menyediakan benih, dikhawatirkan akan dijadikan alasan petani untuk menekan perusahaan supaya harus membeli tembakaunya karena benih berasal dari perusahaan. Penolakan perusahaan rokok keretek tersebut tidak berlanjut, karena mutu dari varietas Prancak-95 diminati oleh perusahaan rokok keretek lainnya yang ada di Madura. Pengembangan varietas Prancak-95 tak terbendung, karena sebagian besar petani telah menggunakan benih Prancak-95, dan mutu tembakau yang dihasilkan tidak menimbulkan masalah terhadap rokok yang diproduksi. Pada tahun-tahun berikutnya diperkirakan 60% dari total areal tembakau madura yang mencapai 60.000–70.000 ha telah dan masih menggunakan varietas Prancak-95.

### **3. Generasi Ketiga: Varietas berkadar nikotin rendah (Tahun 1994 -2004)**

Pada pengujian galur-galur hasil seleksi terlihat galur hasil seleksi kultivar dari desa Prancak lebih baik dibanding galur lainnya sehingga dipilih sebagai galur harapan yang dilepas sebagai varietas. Pada tahun 1994 galur harapan tersebut disilangkan dengan empat varietas tembakau oriental yang dikenal sebagai tembakau aromatik, yaitu Izmir, Iwanovsko Seme, Samsun, dan Xanthi Yaka. Tujuan semula adalah untuk memperbaiki aroma tembakau madura agar dapat menggantikan

tembakau oriental atau dapat mengurangi impor tembakau oriental. Pada tahun 1996 mengemuka isu tentang bahaya nikotin pada rokok. Momen tersebut segera direspon, tujuan pemuliaan yang semula untuk memperbaiki aroma dan kualitas dialihkan menjadi untuk menurunkan kadar nikotin tembakau madura. Hal tersebut sangat memungkinkan karena tembakau oriental selain memiliki aroma yang harum juga memiliki kadar nikotin rendah, yaitu sekitar 1%.

Persilangan galur harapan dengan tembakau oriental menghasilkan dua varietas dengan kadar nikotin lebih rendah dari varietas Prancak-95. Kedua varietas tersebut dilepas pada tahun 2004, yaitu Prancak N-1 dengan kadar nikotin rata-rata 1,7 % dan Prancak N-2 dengan kadar nikotin rata-rata 2,0 % (Suwarso *et al* 2002a; 2002b). Dalam pengujian tersebut kadar nikotin varietas Prancak-95 rata-rata 2,3 % (Suwarso 2014). Selain kadar nikotin yang rendah, menurut penilaian *grader* PT Gudang Garam di Sumenep, Prancak N-1 memiliki aroma lebih baik dibanding Prancak N-2 (Gambar 86) dan Prancak-95. Kedua varietas unggul baru tersebut adalah varietas tembakau madura generasi ke tiga (III).

Foto: Sesaniti Basuki



**Gambar 86.** Keragaan varietas Prancak N-1 dan Prancak N-2

Pada musim tanam 2004 kedua varietas disosialisasikan kepada petani di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan. Pada tahun 2005 sosialisasi dilakukan di Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep dan pada tahun-tahun berikutnya mulai dikembangkan oleh beberapa petani (Gambar 87). Pada tahun 2011 dan 2012 petugas Penyuluh dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Sumenep membina petani di Kecamatan Lenteng seluas 2.500 ha. Ternyata petani lebih menyenangi Prancak N-1 dibanding Prancak-95 dan Prancak N-2. Pada tahun 2015 dan 2016 pengembangan Prancak N-1 semakin meluas, pada tahun 2017 dicoba di berbagai Kecamatan dalam Kabupaten Sumenep, kecuali di Kecamatan Kota. Pada tahun 2017 Dinas Perkebunan Kabupaten Sumenep menangkarkan benih sebar Prancak N-1 yang akan disediakan untuk musim tanam 2018. Dinas Perkebunan telah meminta tenaga Balittas untuk melakukan seleksi tanaman penangkaran benih varietas Prancak N-1 sebelum dilakukan pengawasan dan sertifikasi oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih.

Foto: Sesanti Basuki



**Gambar 87.** Varietas Prancak N-1 umur 40 hari yang dikembangkan oleh petani di Desa Pordapor, Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep

#### **4. Generasi Keempat: Varietas berproduktivitas lebih tinggi (Tahun 2003 – 2015)**

Ciri khas tembakau madura memiliki penampilan morfologi tanaman kecil dengan jumlah daun sedikit. Varietas lokal jumlah daunnya rata-rata 14–16 lembar, Prancak N-1 dan Prancak N-2 memiliki daun rata-rata 16–18 lembar. Jumlah daun yang sedikit dengan ukuran relatif kecil mengakibatkan produktivitas tanaman rendah. Produktivitas Prancak N-1 dan Prancak N-2 berkisar antara 718 dan 892 kg rajangan kering/ha atau meningkat 9–20 % dari Prancak-95. Walaupun pemuliaan berhasil memperoleh varietas Prancak N-1 dengan produktivitas dan mutu lebih baik, tetapi petani belum puas dengan hasil tersebut. Dalam berbagai kesempatan bertemu dan berinteraksi dengan petani tembakau madura, mereka selalu mengemukakan harapan agar dirakit varietas dengan jumlah daun lebih banyak sehingga produktivitas tanaman meningkat.

Sebagai respon terhadap keinginan dan harapan petani, maka peneliti (pemulia) tembakau Balittas menyusun program pemuliaan untuk meningkatkan jumlah daun. Berdasarkan pengalaman sebelumnya, penggunaan tembakau oriental sebagai tetua menghasilkan keturunan dengan ukuran daun relatif kecil dan penambahan jumlah daun tidak nyata. Maka pada kegiatan persilangan selanjutnya, tetua yang digunakan adalah tembakau semi oriental, yang memiliki jumlah daun banyak dan ukuran daun besar. Tembakau semi oriental yang dipilih adalah varietas Erzegovina dan Yalomita 101. Pemilihan tembakau semi oriental sebagai tetua persilangan didasarkan pada pertimbangan tembakau semi oriental tergolong tembakau semi aromatik sehingga tidak akan berpengaruh negatif terhadap aroma tembakau madura yang tergolong sebagai tembakau semi aromatik.

Seleksi terhadap generasi bersegregasi didasarkan pada preferensi petani serta jumlah daun lebih dari 18 lembar. Persilangan tersebut menghasilkan zuriyah-zuriyah dengan jumlah daun bervariasi. Sampai dengan tahun 2008, diperoleh 44 galur potensial yang memiliki jumlah daun antara 21-27 lembar. Atas dasar pertimbangan semakin banyak jumlah daun tanaman tembakau memiliki umur lebih panjang, dan dikhawatirkan dapat mengganggu rotasi tanaman di Madura yang memiliki bulan hujan pendek, maka seleksi dan pemilihan galur dibatasi sampai jumlah daun maksimal 25 lembar/tanaman.

Di Madura, walaupun konsumen tembakau tidak menghendaki tembakau sawah, tetapi petani tetap menanam tembakau di sawah karena hasilnya lebih banyak sehingga dianggap lebih menguntungkan dibanding bila menanam komoditas lainnya. Untuk menyediakan varietas tembakau yang sesuai untuk ditanam di sawah, maka galur-galur hasil persilangan diuji di lahan tegal dan sawah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa galur harapan 1/10 dan 5/7 sesuai untuk pengembangan di lahan tegal, potensi produktivitasnya 709–915 kg rajangan/ha. Untuk pengembangan di lahan sawah terpilih galur harapan 1/2 dan 1/4 dengan potensi produktivitas 1.233–1.592 kg rajangan/ha. Keempat galur harapan tersebut dilepas pada tahun 2015, dengan nama Prancak T1 Agribun dan Prancak T2 Agribun, dua varietas yang sesuai untuk lahan tegal; sedangkan varietas yang sesuai untuk lahan sawah, dilepas dengan nama Prancak S1 Agribun (Gambar 88) dan Prancak S2 Agribun (Gambar 89) (Basuki *et al.* 2015).

Foto: Sesanti Basuki



**Gambar 88.** Penampilan Varietas Pracak S1 Agribun yang telah dilepas tahun 2015

Foto: Sesanti Basuki



**Gambar 89.** Penampilan Varietas Pracak S2 Agribun yang telah dilepas tahun 2015

Varietas-varietas tersebut merupakan varietas tembakau madura generasi IV. Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Sumenep telah melakukan uji coba pengembangan pada tahun 2016. Hasilnya tidak memuaskan karena mengalami kendala

hujan. Pada tahun 2017 uji coba dilanjutkan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Sumenep dan Sampang.

Balittas melakukan sosialisasi keempat varietas unggul baru tersebut pada tahun 2018 (Gambar 90–92). Selain itu, untuk menyediakan kebutuhan pengembangannya di Madura pada tahun 2018, pada tahun 2017 telah dilakukan penangkaran benih sebar keempat varietas tersebut. Masing-masing varietas akan tersedia benih sebar sekitar 5-6 kg.

Foto: Sesanti Basuki



**Gambar 90.** Varietas Prancak S1 Agribun yang dikembangkan oleh petani di Desa Pordapor, Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep

Foto: Sesanti Basuki



**Gambar 91.** Varietas Prancak T1 Agribun yang dikembangkan oleh petani di Desa Pordapor, Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep

Foto: Sesanti Basuki



**Gambar 92.** Varietas Prancak T2 Agribun yang dikembangkan oleh petani di Desa Pordapor, Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep

# Penutup

Empat generasi varietas tembakau madura telah dihasilkan oleh pemulia tembakau dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) Malang. Generasi pertama adalah populasi ekotipe atau *landrace*, yaitu dari hasil kegiatan pemuliaan. Generasi kedua adalah varietas-varietas lokal hasil seleksi dan perbaikan pada populasi ekotipe tembakau yang ada di Madura. Varietas-varietas unggul lokal tersebut adalah Cangkring-95 dan Prancak-95. Generasi ketiga adalah dua varietas hasil pemuliaan yang memiliki kandungan nikotin lebih rendah dari kedua tetuanya, yaitu Prancak N-1 dan Prancak N-2. Kedua varietas tersebut telah digunakan oleh pengguna, dan berkembang di Kabupaten Pamekasan dan Sumenep. Generasi keempat dimulai tahun 2015 dengan dilepasnya empat varietas unggul baru hasil pemuliaan untuk meningkatkan produktivitas dengan meningkatkan jumlah daun. Keempat varietas tersebut adalah Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, dan Prancak S2 Agribun. Sosialisasi keempat varietas unggul baru tersebut dilakukan pada tahun 2018 di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan.

# Daftar Pustaka

- Akehurst, B.C. 1981. *Tobacco*. London: Longman Group, Ltd. 764 p.
- Bari, A.S., Musa dan E. Samsudin. 1974. *Pengantar Pemuliaan Tanaman*. Bogor: Biro Penataran Institut Pertanian Bogor.
- Basuki, S. *et al.* 2015. "Pelepasan Galur-Galur Harapan 1/2, 1/10, 1/14, 5/7 Sebagai Varietas Unggul Tembakau Madura Berpotensi Produksi Tinggi". Naskah Usulan pada Pelepasan Varietas Tembakau Madura TA. 2015. Malang: Balittas. 28 hlm.
- Basuki, S. 2017. "Skema Perakitan Varietas Prancak T1 Agribun, Prancak T2 Agribun, Prancak S1 Agribun, Prancak S2 Agribun". Naskah Permohonan pada Hak Perlindungan Varietas Tanaman TA. 2017. Malang: Balittas. 27 hlm.
- de Jonge, H. 1989. *Madura Dalam Empat Zaman: Pedagang, Perkembangan Ekonomi, dan Islam. Suatu Studi Antropologi Ekonomi*. Jakarta: PT. Gramedia. 316 hlm.
- Gilchrist, S.N. 1999. Oriental Tobacco. dalam Davis, D.L. and M.T. Nielsen. (ed). *Tobacco, Production, Chemistry and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 154 – 163.
- Goodspeed, T.H. 1954. *The Genus Nicotiana: Origins, Relationships And Evolution of Its Species in The Light Distribution, Morphology and Cytogenetics*. Massachusset: Waltham.
- Hamid A. 1973. "Inventarisasi Tembakau Asli Indonesia". dalam *Pemberitaan Lembaga Penelitian Tanaman Industri*, (14):1-19.

- Herwati A., Suwarso, A.S Murdiyati. 2004. "Pembinaan Petani Tembakau Madura di Kabupaten Sumenep". Makalah pada Laporan Kerjasama PT. Gudang Garam-Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Sumenep-Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat.
- Leffingwell, J.C. 1999. Leaf Chemistry Basic Chemical Constituents of Tobacco Leaf and Differences among Tobacco Types. dalam Davis D.L. and M.T. Nielsen (ed.) *Tobacco, Production, Chemistry, and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 265–284.
- Rachman, A. dan Suwarso. 2003. "Studi Populasi Optimal pada Tembakau Madura dengan Cara Panen Satu Kali". dalam *Jurnal Littri*, 9(3):98-103.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3*. Terjemahan D.R. Lukman dan Sumaryono. Bandung: ITB.
- Samudin, S. 1997. "Kegiatan Gen, Pewarisan, Heritabilitas, Dan Korelasi Beberapa Sifat Agronomi Hasil Persilangan Tembakau Prancak-95 dan Ismir". Tesis S2 pada Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang.
- Schumaker, A. 1989. "Improvement of Inherent Quality of Tobacco". dalam *Tobacco Journal International*, 1:26-30.
- Sficas, AG. 1985. "Factor Affecting Quality of Oriental Leaf Production". dalam *Coresta*, Drama-Greece, September 1-6, 1985.
- Suwarso, A. Herwati, Soerjono, dan Subiyakto. 1996. "Potensi Hasil dan Mutu Galur Harapan Tembakau Madura di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan". dalam *Jurnal Littri*, 1(5):240-250.
- Suwarso, A. Herwati, F. Rochman, A.S. Murdiyati, dan J. Hartono. 1997a. "Pelepasan Varietas Unggul Tembakau Madura Prancak-95". Keputusan Menteri Pertanian Nomor 731/Kpts/TP.240/7/97.

- Suwarso, A. Herwati, F. Rochman, A.S. Murdiyati, dan J. Hartono. 1997b. "Pelepasan Varietas Unggul Tembakau Madura Cangkring-95". Keputusan Menteri Pertanian Nomor 732/Kpts/TP.240/7/97.
- Suwarso, S.K. Rachman, A. Herwati, F. Rochman, dan S. Basuki. 1999. "Perakitan, Penyebaran, dan Upaya Mempertahankan Varietas Unggul Tembakau". Makalah pada Prosiding Semiloka Teknologi Tembakau, 31 Maret 1999. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Tanaman Serat. hlm. 58 – 66.
- Suwarso, A. Herwati, S.H. Isdijoso, F. Rochman, Slamet, B. Supriyadi, dan B.E. Yasin. 2002a. "Penyaringan Galur Hasil Persilangan Tembakau Madura dan Oriental Berdasarkan Indeks Tanaman dan Kadar Nikotin". dalam *Jurnal Littri*, 10(2): 74-82.
- Suwarso, A. Herwati, F. Rochman, J. Hartono, C. Suhara, Slamet, dan Suyatno. 2002b. "Potensi Hasil, Mutu, dan Kadar Nikotin Galur Harapan Tembakau Madura". Makalah pada Hasil Penelitian APBN. Malang: Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat.
- Suwarso, A.S. Murdiyati, A. Herwati, G. Dalmadiyo G, J. Hartono, Slamet, dan K.A. Farid. 2004. "Uji Multilokasi Galur Harapan Tembakau Madura". dalam *Jurnal Littri*, 10(2):74-82.
- Suwarso. 2014. "Inovasi Pemuliaan Tanaman untuk Meningkatkan Produktivitas Tembakau Madura Berkadar Nikotin Rendah". dalam *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 7(3): 115–124.



# PENUTUP

Sampai saat ini budi daya tembakau di pulau Madura adalah yang paling luas di Indonesia. Setiap tahun tidak kurang dari 45.000 hektar tembakau yang ditanam petani di pulau garam ini. Tembakau di sini ditanam pada jenis lahan sawah dan tegal, yaitu ditanam pada akhir musim hujan dan dipanen pada musim kemarau. Jenis tembakaunya yang ditanam pun cukup beragam, dan jenis-jenis tembakau tersebut dinamakan dengan jenis lokal; seperti Jepon Kenek, Jepon Moris, Jepon Bojon, Berbeddih, Jepon Tarnyak, Cangkring Kuning, Dhanangan, Melati Tumpang, Bukabu Saang dan Bukabu. Namun yang paling banyak ditanam petani adalah varietas Prancak-95, karena sesuai dengan yang dibutuhkan oleh konsumen.

Pada jaman penjajahan Belanda di saat program Tanam Paksa dimulai, komoditas tembakau semula dianggap tidak sesuai dibudidayakan di Madura, karena lahannya berkapur dengan iklim kering. Namun demikian usaha petani dengan dukungan kearifan lokal dan pengalaman yang diperoleh dari bekerja di perkebunan tembakau di Jawa, ternyata hasil panen tembakau dapat dijual dan dapat digunakan sebagai bahan utama dalam racikan rokok keretek. Dalam perkembangan adaptasinya pada kondisi lingkungan tumbuh yang kering, akhirnya diperoleh ciri khas tembakau yang semi aromatis dan penanamannya meluas yang semula hanya di Kabupaten Pamekasan dan Sumenep, sekarang tembakau juga ditanam di Kabupaten Sampang. Hampir semua industri rokok keretek membutuhkan tembakau madura

sebagai bahan bakunya. Dengan semakin meningkatnya produksi rokok keretek yang rata-rata selama 6 tahun (2011 – 2016) mencapai sekitar 314 miliar batang/tahun, maka peranan tembakau madura juga semakin penting bagi petani, pemerintah dan industri rokok keretek.

Bagi petani di Madura, tembakau merupakan komoditas andalan untuk diusahakan pada musim kemarau di lahan dengan ketersediaan air yang terbatas. Pada kondisi kering tersebut, hasil komoditas palawija dan hortikultura tidak menguntungkan, sehingga petani sangat mengharapkan dari hasil panen tembakau sebagai sumber pendapatannya. Keuntungan dalam usaha tani tembakau di Madura menyumbang 60 – 80 % dari total pendapatan usaha tani per tahun. Keuntungan tersebut masih berpeluang untuk ditingkatkan melalui penerapan teknologi budi daya yang efisien dan efektif.

Inovasi teknologi budi daya yang efektif dan efisien sangat diperlukan untuk meningkatkan produksi dan mutu tembakau di Madura. Dalam hal ini Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, yang mempunyai mandat dari Kementerian Pertanian untuk menghasilkan teknologi budi daya tembakau, terus berupaya untuk mengatasi permasalahan di bidang *on farm* tersebut melalui program penelitian. Permasalahan-permasalahan di tingkat *on farm* dan *off farm* terus diidentifikasi, sehingga informasi yang terkumpul digunakan sebagai dasar untuk penyusunan program penelitian.

Permasalahan di tingkat *on farm* yang perlu mendapat perhatian adalah penerapan teknik budi daya tembakau yang belum optimal, keterbatasan modal usaha tani, SNI tembakau belum efektif, terbatasnya prasarana dan sarana usaha tani, dan pendampingan petani masih kurang intensif. Sedangkan permasalahan *off farm* antara lain adalah kampanye anti tembakau

semakin meningkat, terbatasnya lembaga permodalan resmi yang dapat diakses petani, dan belum kuatnya kelembagaan petani.

Praktek budi daya tembakau yang belum optimal ditandai dengan mutu benih yang dihasilkan petani masih rendah, teknik pembibitan yang belum efisien, kemurnian varietas yang rendah, pengaturan jarak tanam yang beragam, pemupukan tidak berimbang, pengendalian hama dan penyakit yang belum terpadu, waktu panen yang tidak tepat dan teknik prosesi yang belum sesuai. Selama ini praktek budi daya yang dilakukan petani lebih banyak berdasarkan pengalaman dan kebiasaan yang diwariskan secara turun temurun. Namun demikian sering pengalaman tersebut tidak sesuai untuk diterapkan dalam budi daya tembakau karena sering terjadi anomali iklim dan semakin ketatnya persyaratan mutu tembakau yang ditetapkan oleh industri hasil tembakau.

Upaya mencukupi bahan tanam pada musim berikutnya, petani memproduksi benih tembakau sendiri. Namun demikian masih banyak dijumpai teknik penangkaran benih yang dilakukan belum memenuhi standar, yaitu pemeliharaan bunga tembakau tanpa dilengkapi dengan pengerodongan untuk mencegah terjadinya penyerbukan silang antar jenis tembakau yang berbeda. Seperti diketahui bahwa jenis tembakau yang ditanam di suatu areal cukup beragam, sehingga peluang terjadinya serbuk silang pada bunga yang tidak dikerodong sangat tinggi. Akibatnya hasil persilangan akan menghasilkan benih tembakau dengan karakter yang menyimpang dari tetuanya. Untuk mempertahankan karakteristik tembakau madura yang semi aromatis, teknologi penangkaran benih perlu terus disosialisasikan.

Untuk bahan tanam, sebagian besar petani lebih suka untuk membeli bibit tembakau pada penangkar bibit. Dalam hal ini, asal-usul benih dan jenis varietas tembakau yang disemaikan banyak yang tidak jelas. Teknologi pembibitan yang tepat yang antara lain

meliputi kebutuhan benih untuk pembibitan, persiapan bedengan media pembibitan, pemeliharaan bibit sangat diperlukan untuk menghasilkan bibit yang bermutu baik. Bibit tembakau yang perakarannya lebat dengan batang yang lurus dan kokoh akan lebih menjamin bibit akan terus tumbuh saat ditanam di lahan, sehingga mengurangi kematian dan biaya tanam.

Ketika persiapan lahan tanam, petani tembakau di Madura sudah melakukan pengolahan tanah cukup intensif dengan cara dibajak atau dicangkul. Namun demikian dalam penanaman tembakau belum dilakukan dengan jarak tanam teratur, sehingga unsur hara dan sinar matahari tidak terdistribusi merata. Akibatnya pertumbuhan tidak seragam dan waktu panen juga tidak serempak sesuai tingkat kemasakan daun. Selain itu, petani dalam memupuk tembakaunya masih banyak mengandalkan pupuk nitrogen, sedikit pupuk P dan jarang menggunakan pupuk K. Akibatnya produksi dan mutu tembakau yang dihasilkan juga belum optimal sesuai dengan potensinya. Teknologi pengolahan tanah dengan guludan tinggi dan jarak tanam teratur, serta pemupukan berimbang perlu didiseminasikan dalam bentuk demplot skala luas untuk meyakinkan petani dalam pertambahan produksi, harga jual dan biaya produksi.

Selama masa pertumbuhannya, tembakau madura juga mengalami gangguan dari serangan hama dan penyakit. Hama yang berpotensi merugikan secara ekonomis teridentifikasi sebanyak 8 jenis, yaitu ulat grayak, ulat pupus, kumbang tembakau, kutu kebul, kutu daun, Myzus dan thrips. Selama ini petani masih mengandalkan insektida untuk mengendalikan hama-hama tersebut. Teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) sangat penting diterapkan petani untuk membatasi penggunaan insektida, sehingga residu pestisida dan biaya pemeliharaan dapat ditekan. Sedangkan penyakit yang banyak menyerang tembakau di Madura adalah penyakit layu bakteri dan penyakit keriting akibat virus. Penggunaan varietas tahan, sanitasi

lingkungan dan pencegahan penularan masih diandalkan sebagai teknologi untuk pengendalian penyakit.

Permasalahan saat panen dan prosesing tembakau juga masih banyak dijumpai dalam budi daya tembakau madura. Panen dilakukan pada daun yang belum tepat masak karena untuk mengejar harga tinggi, sering menjadi alasan petani dalam mempercepat waktu panen. Akibatnya hasil dan mutu tembakau belum optimal sehingga diberi harga yang lebih murah daripada bila daun tembakau dipanen saat tepat masak. Dalam prosesing juga masih sering ditemukan bahan selain tembakau dalam rajangan tembakau (NTRM).

Guna usaha meningkatkan produksi dan mutu tembakau madura, rakitan teknologi mulai pembibitan sampai prosesing perlu diperkenalkan kepada petani. Rakitan teknologi tersebut diterapkan di lahan petani oleh petani, sehingga petani dapat terus mengikuti perkembangan pengaruhnya terhadap peningkatan produksi, mutu dan pendapatannya.



# GLOSARIUM

**Aerasi (tanah):** Kelancaran pergerakan/pertukaran udara di dalam tanah.

**Aksesi:** Materi genetik yang dipertahankan sebagai koleksi plasma nutfah.

**Antep:** Suatu ukuran pegangan atau rasa aroma yang menyatakan semakin kuat.

**Anther:** Pada angiospermae, tempat pembentukan serbuk sari (polen) yang mengandung gametofit jantan penghasil sperma.

**Awal Musim Kemarau:** Jumlah curah hujan dalam satu dasarian (10 hari) kurang dari 50 milimeter dan diikuti oleh beberapa dasarian berikutnya. Permulaan Musim Kemarau bisa terjadi lebih awal (maju), sama, atau lebih lambat (mundur) dari normalnya.

**Awal musim hujan:** Jumlah curah hujan dalam satu dasarian (sepuluh hari) lebih dari 50 milimeter dan diikuti oleh beberapa dasarian berikutnya.

**Benih:** Tanaman atau bagiannya yang digunakan untuk memperbanyak dan/atau mengembang biakkan tanaman.

**Bio oil:** Campuran kompleks dari senyawa organik dan memiliki massa molekul sampai 2000 g/mol.

**Biomassa:** bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik, baik berupa produk maupun buangan.

**Cukai:** Pajak atau bea yang dikenakan pada barang impor dan barang konsumsi.

**Curah hujan:** Ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) millimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu millimeter atau tertampung air sebanyak satu liter.

**Curing:** Proses pengeringan daun (tembakau).

**Damping off:** Penyakit rebah kecambah.

**Dana Bagi Hasil Cukai Hasil Tembakau:** Dana sebesar 2 % dari dana cukai rokok yang dibagikan kepada provinsi penghasil cukai dan/atau provinsi penghasil tembakau.

**Dasarian:** Rentang waktu selama 10 hari. Dalam satu bulan dibagi menjadi 3 (tiga) dasarian, yaitu: dasarian I tanggal 1 sampai dengan tanggal 10, dasarian II tanggal 11 sampai dengan 20, dasarian III tanggal 21 sampai dengan akhir bulan.

**Destilasi:** Pemisahan suatu campuran menjadi senyawa-senyawa penyusunnya berdasarkan perbedaan titik didih.

**Diversifikasi produk:** Perluasan dari suatu produk yang diusahakan selama ini ke produk atau industri baru yang sebelumnya tidak diusahakan.

**Eksplorasi:** Kegiatan lapang dengan melakukan perjalanan ke suatu lokasi untuk mengumpulkan material yang menjadi target kegiatannya.

**Ekstraksi:** Pemisahan suatu bahan dari campurannya, biasanya dengan menggunakan pelarut.

**Epidemi:** Ledakan penyakit/penyakit yang muncul pada satuan waktu tertentu.

**Fenotipe:** Sifat fisik dan fisiologis dari suatu organisme, yang ditentukan oleh susunan genetiknya.

**Fitoremediasi:** Upaya penggunaan tanaman dan bagian-bagiannya untuk dekontaminasi limbah dan masalah-masalah pencemaran lingkungan baik secara ex-situ menggunakan kolam buatan atau reaktor maupun in-situ atau secara langsung di lapangan pada tanah atau daerah yang terkontaminasi limbah.

**Galur:** Suatu populasi atau kelompok individu yang memiliki persamaan fenotipe, atau bahkan genotype.

**Galur harapan:** Galur-galur terpilih hasil pengujian adaptasi di beberapa lokasi yang siap dilepas sebagai varietas unggul.

**Galur murni:** Sebutan untuk tumbuhan yang menghasilkan keturunan dari varietas yang sama saat melakukan polinasi sendiri.

**Genotipe:** Susunan genetik, atau perangkat alel dari suatu organisme.

**GPT:** Gudang pembelian tembakau adalah gudang milik pabrik atau perwakilan pabrik rokok sebagai tempat transaksi jual beli tembakau.

**Grader:** Orang atau seseorang yang melakukan atau bertugas untuk menentukan nilai dan mutu tembakau.

**Hara makro:** Unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, dan fungsinya tidak bisa digantikan dengan unsur lain.

**Hara mikro:** Unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit, dan fungsinya tidak bisa digantikan dengan unsur lain.

**Heterosis:** Superioritas dari F1 terhadap tetua.

**Hibridisasi:** Persilangan atau perkawinan antara gamet jantan dan gamet betina dari suatu galur murni.

**Higroskopis:** Kemampuan suatu bahan untuk menyerap air/kelembaban dari sekitarnya.

- Homozigot:** Memiliki dua alel identik untuk gen tertentu.
- Iklim:** Keadaan suhu, kelembapan, awan, hujan dan sinar matahari pada suatu daerah dalam jangka waktu yang agak lama (30 tahun) di suatu daerah.
- Inang:** Organisme tempat parasit tumbuh dan makan.
- Kambium:** Lapisan jaringan meristematik pada tumbuhan yang sel-selnya aktif membelah/pertumbuhan sekunder. Pembelahan ke dalam membentuk pembuluh kayu (xilem) dan keluar membentuk pembuluh tapis (floem).
- Keretek:** Jenis rokok yang menggunakan racikan cengkeh sehingga ketika dibakar menimbulkan bunyi keretek keretek.
- Klorofil:** Zat hijau daun pada tumbuhan yang berperan penting dalam proses fotosintesis.
- Klorosis:** Keadaan jaringan tanaman yang mengalami kegagalan pembentukan klorofil sehingga menjadi kuning.
- Kultivar:** Varietas tanaman yang telah berkembang dan dibudidayakan dalam kurun waktu yang lama.
- Kultur anther:** Teknik untuk memproduksi kalus dari anther yang ditumbuhkan pada medium yang sesuai.
- Kusi:** Kusam (berhubungan dengan warna tembakau).
- Kutikula:** Bagian/lapisan paling luar dari tumbuhan, umumnya berupa komponen lilin.
- Landrace:** Populasi tanaman yang secara genetic beragam, umumnya berkembang pada pertanian tradisional selama bertahun-tahun, petani melakukan seleksi langsung, dan secara spesifik beradaptasi di daerah tersebut.

# INDEKS

## A

Aerasi (tanah) 74, 90, 96, 102  
Akar 29, 30, 33, 73, 74, 75, 88,  
90, 91, 96, 97, 102, 108, 125,  
128, 147, 149, 152, 153  
Aksesi 46, 51, 228, 229  
Anther 37  
Awal musim kemarau 69, 70,  
71  
Awal musim hujan 71

## B

Batang 29, 30, 33, 34, 65, 66,  
90, 91, 99, 103, 108, 111, 120,  
121, 122, 128, 140, 147, 148,  
149, 151, 153, 154, 155, 164,  
178, 180, 204, 205, 213, 217,  
219, 239, 241  
Benih 7, 8, 9, 11, 18, 43, 50,  
51, 54, 81, 82, 83, 84, 85, 86,  
87, 88, 92, 127, 147, 151, 190,  
227, 229, 230, 231, 234, 240,  
241  
Bibit 9, 11, 43, 81, 83, 84, 85,  
86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 97,  
125, 127, 136, 145, 146, 147,  
148, 154, 156, 194, 195, 229,  
241

Biomassa 66, 205, 213, 215,  
218

Bio Oil 203, 204, 205, 212,  
213, 214, 215, 216, 219

Buah 29, 30, 39, 52, 108, 111,  
112, 115, 123, 218

Budi daya 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10,  
18, 20, 23, 24, 32, 36, 39, 64,  
68, 81, 82, 95, 96, 104, 107,  
130, 131, 133, 134, 136, 138,  
140, 145, 146, 148, 150, 155,  
158, 162, 163, 177, 179, 195,  
204, 227, 228, 239, 240, 241

Bunga 29, 30, 31, 37, 38, 39,  
102, 103, 108, 112, 113, 119,  
123, 126, 128, 156, 204, 205,  
240

## C

Cukai 2, 10, 11, 15, 22, 108

Curah hujan 19, 23, 24, 44, 62,  
63, 66, 70, 74, 81, 82, 90, 147,  
188, 190, 192, 193

Curing 96, 162

## D

Damping off 145, 147,  
Daun 18, 29, 30, 33, 34, 35,  
36, 37, 40, 44, 45, 46, 48, 50,  
51, 52, 53, 57, 58, 59, 62, 63,  
73, 74, 82, 89, 90, 91, 92, 97,  
98, 99, 100, 102, 103, 104,  
107, 108, 109, 110, 111, 112,  
114, 115, 116, 117, 118, 119,  
120, 121, 122, 123, 124, 125,  
128, 129, 130, 131, 147, 148,  
149, 151, 153, 155, 156, 157,  
163, 164, 165, 166, 167, 168,  
169, 171, 174, 177, 178, 179,  
180, 181, 182, 184, 185, 204,  
205, 212, 213, 216, 217, 218,  
219, 225, 228, 232, 233, 236,  
241  
Destilasi 206, 207, 208, 209,  
211  
Diversifikasi Produk 203, 204,  
205, 206, 219

## E

Eksplorasi 46, 48, 49, 131,  
225, 226, 228  
Ekstraksi 205, 206, 208, 209,  
213, 217  
Epidemi 146

## F

Fenotipe 29, 44, 45, 46, 50, 57,  
228  
Fitoremediasi 218

## G

Galur 30, 48, 49, 50, 52, 53,  
54, 56, 58, 229, 230, 233,  
Galur Murni 47, 48, 49, 50, 51,  
56, 58, 59  
Galur Harapan 48, 52, 54, 56,  
57, 58, 229, 230, 233, 234  
Genotipe 50, 52, 54  
GPT 176, 183, 184  
Grader 8, 176, 178, 197, 230

## H

Hama 2, 3, 24, 83, 87, 90, 92,  
107-138, 140, 205, 217, 218,  
240, 241  
Hara makro 98  
Hara mikro 98  
Heterosis 56  
Hibridisasi 42, 47, 48, 51, 52,  
53, 58, 59  
Higroskopis 99, 100, 170  
Homozigot 37, 48, 50, 51, 57,  
228

## I

Iklim 3, 10, 15, 16, 19, 23, 24,  
26, 44, 47, 62, 63, 64, 65, 68,  
72, 73, 76, 95, 96, 114, 120,  
149, 185, 189, 192, 239, 240,  
Inang 84, 111, 113, 115, 118,  
119, 120, 121, 122, 123, 125,  
127, 145, 148, 150, 152, 153,  
154, 155, 156,  
Inovasi teknologi 2, 3, 4, 10  
11, 12, 23, 240,

## K

Kambium 34, 35  
Kebijakan 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 15, 21, 26, 72, 131  
Kemitraan 4, 12  
Keretek 2, 5, 16, 17, 21, 22, 23, 26, 42, 43, 45, 47, 63, 81, 82, 96, 104, 163, 174, 175, 185, 188, 226, 228, 230, 239  
Klorofil 34, 37, 98, 104, 163, 167  
Klorosis 98, 153  
Kultivar 16, 17, 43, 45, 46, 48, 50, 51, 56, 58, 59, 150, 228, 230  
Kultur Anther 47, 57  
Kutikula 34, 35

## L

Landrace 225, 226, 227, 228, 236  
Lokal 16, 24, 29, 30, 35, 42, 43, 45, 48, 50, 58, 63, 145, 162, 204, 225, 226, 227, 228, 229, 232, 236, 239

## M

Madura 1, 2, 3, 4, 5, 8, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 62, 63, 73, 74, 81, 82, 83, 85, 89, 90, 92, 99, 101, 108, 145, 151, 158, 175, 182, 188, 189, 196,

197, 198, 225, 227, 230, 233, 236, 239, 241  
Menyerbuk Sendiri, 29, 37, 46, 47, 50, 51, 56  
Mesofil 35  
Metamorfosis 109, 111, 115,  
Minyak atsiri 203, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 219,  
Mutu 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 25, 26, 36, 37, 43, 46, 47, 48, 51, 56, 58, 62, 53, 64, 66, 74, 75, 76, 82, 95, 97, 98, 99, 100, 103, 104, 108, 145, 158, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 188, 193, 196, 197, 204, 205, 219, 226, 228, 230, 232, 240, 241, 242

## N

*Nicotiana Tabacum* L. 1, 31, 42, 46, 107, 152, 204, 225, 226,  
Nikotin 2, 15, 26, 29, 31, 33, 40, 42, 43, 44, 52, 53, 56, 58, 59, 66, 73, 74, 75, 76, 83, 95, 96, 97, 98, 103, 104, 163, 165, 169, 174, 175, 177, 179, 185, 191, 205, 211, 212, 216, 217, 225, 226, 230, 236

## O

Ordo 31, 109, 115, 116, 128  
Organoleptik 176, 212

## P

Parasitoid 131, 132, 133, 137, 139  
Pascapanen 2, 3, 7, 25, 162, 163, 165, 168, 171, 177  
Pemuliaan tembakau 43, 56, 226  
Pengelolaan air 3, 62, 76  
Pengendalian hama terpadu 107, 131, 134, 138, 241  
Pengendalian preventif 147, 150  
Penyakit tanaman 117, 143, 145, 146  
Perlindungan varietas tanaman 42, 53, 54, 58, 59  
Pervasive 113  
Pesemaian 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 92, 124, 125, 127, 145, 146, 147  
Pestisida 3, 6, 7, 8, 26, 130, 131, 134, 135, 137, 158, 194, 195, 203, 204, 205, 206, 213, 216, 217, 219, 241  
Pirolisis 205, 212, 213, 214, 215, 216  
Planlet 57  
Plasma nutfah 45, 46  
Polifagus 111, 112, 115, 118, 119, 121, 127, 128  
Predator 131, 132, 133, 137, 138  
Prematur 98  
Produk kosmetik 203  
Produksi 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 21, 22, 25, 26, 33, 34, 36, 42, 43, 45, 46, 47, 63,

65, 66, 73, 74, 75, 82, 83, 84, 95, 96, 98, 99, 101, 103, 104, 107, 108, 171, 179, 182, 185, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 199, 203, 204, 206, 207, 226, 227, 228, 239, 240, 241, 242

## R

Rajangan 8, 26, 30, 32, 34, 36, 37, 42, 43, 45, 58, 63, 66, 83, 99, 104, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 184, 188, 189, 196, 198, 199, 228, 232, 234, 242  
Rokok tingwe 17

## S

Segregasi 48, 51, 228, 223  
Sejarah 3, 15, 17, 18, 27, 44, 136, 227  
Seleksi alam 30, 44, 45, 52, 53  
Seleksi artifisial 53  
Sensoris 8, 174, 175, 176, 177, 179

## T

Tanaman haploid 57  
Tata niaga 8, 15, 25, 26, 199  
Tembakau 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48,

49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 139, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 154, 155, 156, 157, 158, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 203, 204, 205, 206, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 232, 233, 234, 236, 239, 240, 241, 242  
Tembakau madura 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 81, 82, 83, 85, 92, 95, 96, 97, 99, 101, 104, 107, 108, 109, 114, 116, 120, 130, 131, 132, 133, 136, 139, 140, 145, 146, 158, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 171, 174, 175, 176, 177, 178, 182, 184,

188, 191, 192, 193, 194, 196, 197, 199, 211, 224, 225, 226, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 239, 240, 241, 242  
Tembakau susur 30, 34, 36, 46  
Topping 32, 33, 95, 102  
Transgenik 218

## U

Uji adaptasi 52, 54, 75,  
Usaha tani 4, 5, 8, 11, 24, 25, 81, 82, 96, 146, 182, 184, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 239, 240

## V

Varietas 7, 9, 10, 16, 23, 26, 32, 34, 35, 36, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 58, 59, 84, 93, 99, 131, 163, 182, 210, 225, 226, 227, 229, 229, 230, 231, 233, 234, 236, 241  
Varietas hibrida 56,  
Varietas unggul 2, 8, 9, 11, 23, 26, 29, 30, 39, 54,  
Vektor 116, 117, 119, 137, 157, 158,

## W

Waktu tanam 62, 63, 70, 72, 97, 136, 190

## Z

Zona musim 62, 63, 64, 68, 69, 76



# TENTANG PENULIS

**Aprilia Ridhawati** - Penulis lahir di Malang, Jawa Timur, Indonesia pada 18 April 1983. Penulis menyelesaikan pendidikan S2 Bioteknologi Tanaman dari Universitas Brawijaya tahun 2009. Saat ini penulis menjadi peneliti pertama di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Fokus bidang penelitian penulis adalah pemuliaan, plasma nutfah dan perbenihan. Email: ridaalia17@gmail.com



**Djajadi** - Lahir di Malang, Indonesia pada tanggal 14 February 1961. Gelar PhD dalam bidang *Soil Science* diperoleh dari The University of Western Australia pada tahun 2007. Saat ini, jenjang fungsional yang dicapai adalah Peneliti Ahli Utama di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS). Fokus bidang penelitian yang ditekuni meliputi degradasi lahan, ameliorasi tanah, dan nutrisi tanaman. Email: djajadi61@pertanian.go.id; jaydjajadi61@gmail.com



**Elda Nurnasari** - Penulis lahir di Surabaya pada tanggal 22 November 1982. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS) dan S2 pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya (UB). Saat ini penulis menduduki jabatan Peneliti Muda dengan bidang kepakaran Pasca Panen (Teknologi Hasil Pertanian). Email: eldanurnasari@yahoo.com



**Fadjry Djufry** - dilahirkan di Makassar pada tanggal 14 Maret 1969. Saat ini menjabat sebagai Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (Puslitbangbun) dan Peneliti Madya bidang Agroklimatologi/ Pemodelan Tanaman pada Puslitbangbun. Ia memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S1) tahun 1993 pada bidang studi Agronomi Universitas Hasanuddin, Makassar. Pendidikan S2 dan S3 ditempuh di Institut Pertanian Bogor pada bidang studi Agroklimatologi/Pemodelan Tanaman, masing-masing selesai pada tahun 2000 dan 2005. Email: fadjry@litbang.pertanian.go.id



**Fatkhur Rochman** – Lahir di Malang, Jawa Timur, Indonesia pada 02 Februari 1962. Memperoleh gelar Insinyur pada bidang Agronomi dari Universitas Muhammadiyah, Malang pada Tahun 1989. Saat ini sebagai Peneliti Madya di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan serat (BALITTAS) Malang, dengan fokus penelitian pada bidang Pemuliaan Tanaman Tembakau. E-mail : frochman10@gmail.com



**Heri Prabowo** – Penulis dilahirkan di Yogyakarta, pada tanggal 16 Februari 1984. Penulis menyelesaikan pendidikan Master Sains di jurusan Ilmu Hama Tumbuhan Universitas Gadjah Mada dengan predikat Suma Cumlaude. Penulis saat ini menjabat peneliti ahli madya di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Malang dengan bidang kepakaran hama dan penyakit tanaman. Penulis aktif mempublikasikan karya ilmiah di jurnal nasional dan internasional. Selain aktif menulis, penulis juga merupakan inventor muda dibawah usia 35 tahun yang menghasilkan beberapa paten skala nasional. Paten skala nasional yang diunggulkan antara lain adalah paten terkait pestisida nabati dari asap cair daun tembakau. Email: heri\_prabowo@yahoo.com



**Joko Hartono** - Dilahirkan di Jember pada 31 Januari 1959. Telah menyelesaikan Pendidikan sarjana budidaya pertanian di Universitas Wisnuwardhana Malang pada tahun 1988. Saat ini menjadi peneliti utama pada kelompok peneliti Ekofisiologi di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS). Bidang penelitian yang menjadi focus adalah teknologi pascapanen. Email [joko.balittas@gmail.com](mailto:joko.balittas@gmail.com)



**Kristiana Sri Wijayanti** - Lahir di Blitar 10 Des 1982. Lulus program Master dari Universitas Brawijaya – Malang pada tahun 2016. Pada saat ini sebagai Peneliti Pertama di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas). Bidang penelitian fitopatologi. Email: [anna\\_wkf@yahoo.com](mailto:anna_wkf@yahoo.com)



**Lia Verona** – Lahir di Palembang, Sumatera Selatan pada 28 Juli 1978. Lulusan S2 Universitas Brawijaya tahun 2008. Mulai akhir tahun 2012 bergabung di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Malang sebagai Peneliti Muda. Fokus penelitian di bidang ilmu sosial ekonomi. E-mail: [mylive\\_vero@yahoo.com](mailto:mylive_vero@yahoo.com)



**Nunik Eka Diana** - Lahir di Malang pada 19 Pebruari 1978. Menyelesaikan Pendidikan S1 di Universitas Muhammadiyah Malang pada program studi Agroteknologi pada tahun 2012. Saat ini merupakan peneliti pertama di bidang budidaya pertanian yang berada di bawah Kelti (Kelompok Peneliti)

Ekofisiologi. Email: nekadk@yahoo.com



**Nur Asbani** - Penulis dilahirkan di Yogyakarta, pada tanggal 5 Juli 1971. Penulis menyelesaikan pendidikan Sarjana di jurusan ilmu hama dan penyakit tumbuhan Universitas Gadjah Mada. Sedangkan Pendidikan Master diselesaikan di jurusan Ilmu Hama Tumbuhan Institut Pertanian

Bogor. Penulis saat ini merupakan peneliti di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Malang dengan bidang kepakaran hama dan penyakit tanaman. Beberapa karya ilmiah telah diterbitkan dalam jurnal nasional dan internasional. Email:nur\_asbani@yahoo.com



**Roni Syaputra** - Lahir di Ganting, Pesisir Selatan, Sumatera Barat, Indonesia pada tanggal 17 September 1980. Sarjana Pertanian pada Program studi Ilmu Tanah Universitas Andalas pada tahun 2005. Pada tahun 2018 mengikuti training Sistem Irigasi di Thailand yang diadakan oleh Netafim.

Saat ini sebagai Peneliti Ahli Muda pada Kelompok Peneliti Ekofisiologi di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS). Email: ronisyaputra@pertanian.go.id; roni.syaputra1709@gmail.com



**Ruly Hamida** – Lahir di Surabaya, Jawa Timur, Indonesia pada 18 September 1984. Memperoleh gelar M.Sc pada bidang Fisiologi Tumbuhan dari Universitas Gadjah Mada pada Tahun 2010. Saat ini sebagai Peneliti Muda di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan serat (BALITTAS) Malang, dengan fokus penelitian pada bidang Pemuliaan, Plasma Nutfah dan Perbenihan. E-mail : h\_mee\_da@yahoo.com



**Sesanti Basuki** - Lahir tanggal 23 Mei 1963 di Surabaya. Mengawali karir di Proyek Pembangunan Pertanian Nusa Tenggara (P3NT)-Badan Litbang Pertanian pada tahun 1989 – 1994. Sejak tahun 1995, penulis berkarir di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan serat (Balittas) dalam kelompok peneliti Plasma Nutfah, Pemuliaan dan Perbenihan sampai sekarang. Pada tahun 2005 – 2007 penulis adalah ketua kelompok peneliti Plasma Nutfah, Pemuliaan dan Perbenihan. Menyelesaikan Program Doktor Ilmu Pertanian – program studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman dari Institut Pertanian Bogor pada tahun 2013. Saat ini jabatan penulis adalah Peneliti Madya, juga sebagai kepala laboratorium Genetika Molekuler pada laboratorium terpadu di Balittas. Penulis telah aktif melepas 17 varietas tembakau, di antaranya: empat varietas tembakau madura berproduksi tinggi hasil persilangan antara varietas tembakau madura dengan tembakau semi oriental. Sampai saat ini masih aktif melakukan pendampingan persiapan pelepasan varietas tembakau di beberapa kabupaten. Bidang penelitian yang diminati adalah Plasma Nutfah, Pemuliaan, dan Genetika molekuler. Email: sesanti.basuki@gmail.com



**Sri Adikadarsih** - Penulis lahir di Yogyakarta, D.I. Yogyakarta, Indonesia pada 29 Juli 1980. Penulis menyelesaikan pendidikan S2 Pemuliaan Tanaman dari Universitas Gadjah Mada tahun 2015. Saat ini penulis menjadi peneliti pertama di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat.

Fokus bidang penelitian penulis adalah pemuliaan, plasma nutfah dan perbenihan. Email : [dikadarsih@yahoo.com](mailto:dikadarsih@yahoo.com)



**Sri Yulaikah** - mendapat gelar sarjana pertanian jurusan Sosial Ekonomi Pertanian pada tahun 1991 dari Universitas Muhammadiyah Malang. Yang bersangkutan diterima sebagai CPNS pada tahun 1993 di Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, dan pada

tahun yang sama mulai bekerja sebagai staf peneliti di kelompok Sosial ekonomi (1994 -1998). Yang bersangkutan pernah diperbantukan sebagai sekretaris proyek kerjasama di Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan serat (1995-1997). Pada 1998, yang bersangkutan bekerja sebagai staf peneliti di kelompok peneliti Plasma nutfah dan pemuliaan sampai sekarang. Email: [sriyulaikha@gmail.com](mailto:sriyulaikha@gmail.com)



**Subiyakto** - Penulis lahir di Bantul pada tanggal 15 Februari 1959. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Biologi Universitas Gajah Mada (UGM) dan meraih gelar S2 dan S3 di Universitas Brawijaya (UB). Mulai tahun 2000 penulis menduduki jabatan Peneliti Ahli Utama dengan bidang kepakaran Entomologi. Email: subiyaktos@yahoo.co.id



**Sulis Nur Hidayati** - Penulis lahir di Kediri Jawa Timur, tanggal 4 Juni 1974. Mendapat gelar Magister Pertanian pada jurusan Ilmu Tanaman dari Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2005. Saat ini penulis bekerja sebagai Peneliti Muda di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Malang, pada kelompok peneliti Ekofisiologi. Email: sulisnh@yahoo.com



**Suminar Diyah Nugraheni** - Dilahirkan di Temanggung, Jawa Tengah pada 11 April 1983. Ia menyelesaikan pendidikan sarjana teknologi pertanian di Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto pada tahun 2007. Saat ini menjadi Peneliti Pertama pada kelompok ekofisiologi di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS). Bidang penelitian yang menjadi fokus adalah teknologi pascapanen. Email: suminar.diyah@gmail.com



**Supriyadi** - Penulis lahir di Banjarnegara pada tanggal 25 Agustus 1979. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada jurusan Agronomi Institut Pertanian Stiper (INSTIPER) Yogyakarta pada tahun 2005. Saat ini penulis menduduki jabatan peneliti pertama dengan bidang kepakaran agronomi. Email [Supriyadi.balittas@gmail.com](mailto:Supriyadi.balittas@gmail.com)



**Supriyono** - mendapat gelar sarjana Pertanian jurusan Hama dan Penyakit pada tahun 1991 dari UPN Veteran Surabaya. Yang bersangkutan sekarang sebagai staf peneliti di Kelompok Hama dan Penyakit pada Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (sejak Tahun 1993). Sebelum jabatan yang sekarang, pernah bekerja pada P3NT Sub Base Maumere pada tahun 1994-1995. Jenjang Fungsional dengan jabatan Asisten Peneliti Madya diperoleh pada tahun 2002 dengan keahlian bidang Fitopatologi Tanaman dengan Spesialisasi bidang Nematologi. Disamping itu telah mempublikasikan hasil penelitian baik sebagai penulis utama atau co-author, yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah, majalah, semi ilmiah, prosiding, baik dari lembaga instansi maupun profesi. Email: [ysupria@yahoo.co.id](mailto:ysupria@yahoo.co.id)



**Suwarso** - Lahir di Probolinggo pada 29 Desember 1949. Mengawali karir di Lembaga Penelitian Tanaman Industri pada tahun 1975 semasa masih Sarjana Muda. Menyelesaikan Program Doktor Ilmu Pertanian dari Universitas Gadjah Mada pada tahun 1995. Profesor Riset Bidang Pemuliaan dan Genetika Tanaman dicapai pada tahun 2014. Pengalaman pekerjaan, tahun 1987 sampai dengan 1992 sebagai Pemimpin Program Penelitian Tembakau, tahun 1999 sampai dengan 2005 menjadi Kepala Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Antara tahun 2001 sampai dengan 2017 menjadi anggota Tim Penilai dan Pelepas Varietas Tanaman Perkebunan. Penghargaan sebagai Peneliti Berprestasi dari Menteri Pertanian Republik Indonesia diperoleh pada tahun 1998 dan 2013. Melepas varietas tanaman tembakau madura pertama kali pada tahun 1997. Selama berkarir sebagai peneliti telah melepas lebih dari 20 varietas berbagai tipe tembakau, di antaranya adalah dua varietas tembakau madura berkadar nikotin rendah hasil persilangan dengan tembakau oriental dan empat varietas tembakau madura berproduksi tinggi hasil persilangan dengan tembakau semi oriental. Setelah pensiun sebagai peneliti di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat pada tahun 2015, tetap aktif mendampingi persiapan pelepasan varietas tembakau di beberapa Kabupaten. Email: suwarso\_tas@yahoo.co.id



**Teger Basuki** - Lahir di Sidoarjo, 19 Februari 1955. Magister Ekonomi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Indonesia. Penulis adalah peneliti di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat sejak tahun 1978. Selama ini penulis meneliti tentang sosial ekonomi petani Tembakau dan Tanaman Tebu serat dan Minyak Nabati. Email:

Tegerbasuki@pertanian.go.id



**Yoga Angangga Yogi** - Dilahirkan di Tuban, Jawa Timur pada 21 September 1985. Ia menyelesaikan pendidikan sarjana teknologi pertanian di Universitas Udayana pada tahun 2009. Saat ini menjadi Peneliti Pertama pada kelompok ekofisiologi di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

(BALITTAS). Bidang penelitian yang menjadi fokus adalah teknologi pascapanen. Email: yogayogi@pertanian.go.id



# SINOPSIS

Sampai saat ini budi daya tembakau di pulau Madura adalah yang paling luas di Indonesia. Setiap tahun tidak kurang dari 45.000 hektar tembakau yang ditanam petani di pulau garam ini. Tembakau di sini ditanam pada jenis lahan sawah dan tegal, yaitu ditanam pada akhir musim hujan dan dipanen pada musim kemarau. Jenis tembakaunya yang ditanam pun cukup beragam, dan jenis-jenis tembakau tersebut dinamakan dengan jenis lokal; seperti Jepon Kenek, Jepon Moris, Jepon Bojon, Berbeddih, Jepon Tarnyak, Cangkring Kuning, Dhanangan, Melati Tumpang, Bukabu Saang dan Bukabu. Namun yang paling banyak ditanam petani adalah varietas Prancak-95, karena sesuai dengan yang dibutuhkan oleh konsumen.

Pada jaman penjajahan Belanda di saat program Tanam Paksa dimulai, komoditas tembakau semula dianggap tidak sesuai dibudidayakan di Madura, karena lahannya berkapur dengan iklim kering. Namun demikian usaha petani dengan dukungan kearifan lokal dan pengalaman yang diperoleh dari bekerja di perkebunan tembakau di Jawa, ternyata hasil panen tembakau dapat dijual dan dapat digunakan sebagai bahan utama dalam racikan rokok keretek. Dalam perkembangan adaptasinya pada kondisi lingkungan tumbuh yang kering, akhirnya diperoleh ciri khas tembakau yang semi aromatis dan penanamannya meluas yang semula hanya di Kabupaten Pamekasan dan Sumenep, sekarang tembakau juga ditanam di Kabupaten Sampang. Hampir

semua industri rokok keretek membutuhkan tembakau madura sebagai bahan bakunya. Dengan semakin meningkatnya produksi rokok keretek yang rata-rata selama 6 tahun (2011 – 2016) mencapai sekitar 314 miliar batang/tahun, maka peranan tembakau madura juga semakin penting bagi petani, pemerintah dan industri rokok keretek.

Bagi petani di Madura, tembakau merupakan komoditas andalan untuk diusahakan pada musim kemarau di lahan dengan ketersediaan air yang terbatas. Pada kondisi kering tersebut, hasil komoditas palawija dan hortikultura tidak menguntungkan, sehingga petani sangat mengharapkan dari hasil panen tembakau sebagai sumber pendapatannya. Keuntungan dalam usaha tani tembakau di Madura menyumbang 60 – 80 % dari total pendapatan usaha tani per tahun. Keuntungan tersebut masih berpeluang untuk ditingkatkan melalui penerapan teknologi budi daya yang efisien dan efektif.

Inovasi teknologi budi daya yang efektif dan efisien sangat diperlukan untuk meningkatkan produksi dan mutu tembakau di Madura. Dalam hal ini Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, yang mempunyai mandat dari Kementerian Pertanian untuk menghasilkan teknologi budi daya tembakau, terus berupaya untuk mengatasi permasalahan di bidang on farm tersebut melalui program penelitian. Permasalahan-permasalahan di tingkat on farm dan off farm terus diidentifikasi, sehingga informasi yang terkumpul digunakan sebagai dasar untuk penyusunan program penelitian.

Permasalahan di tingkat on farm yang perlu mendapat perhatian adalah penerapan teknik budi daya tembakau yang belum optimal, keterbatasan modal usaha tani, SNI tembakau belum efektif, terbatasnya prasarana dan sarana usaha tani, dan pendampingan petani masih kurang intensif. Sedangkan permasalahan off farm antara lain adalah kampanye anti

tembakau semakin meningkat, terbatasnya lembaga permodalan resmi yang dapat diakses petani, dan belum kuatnya kelembagaan petani.

Praktek budi daya tembakau yang belum optimal ditandai dengan mutu benih yang dihasilkan petani masih rendah, teknik pembibitan yang belum efisien, kemurnian varietas yang rendah, pengaturan jarak tanam yang beragam, pemupukan tidak berimbang, pengendalian hama dan penyakit yang belum terpadu, waktu panen yang tidak tepat dan teknik prosesing yang belum sesuai. Selama ini praktek budi daya yang dilakukan petani lebih banyak berdasarkan pengalaman dan kebiasaan yang diwariskan secara turun temurun. Namun demikian sering pengalaman tersebut tidak sesuai untuk diterapkan dalam budi daya tembakau karena sering terjadi anomali iklim dan semakin ketatnya persyaratan mutu tembakau yang ditetapkan oleh industri hasil tembakau.

Dalam mencukupi bahan tanam pada musim berikutnya, petani memproduksi benih tembakau sendiri. Namun demikian masih banyak dijumpai teknik penangkaran benih yang dilakukan belum memenuhi standar, yaitu pemeliharaan bunga tembakau tanpa dilengkapi dengan pengerodongan untuk mencegah terjadinya penyerbukan silang antar jenis tembakau yang berbeda. Seperti diketahui bahwa jenis tembakau yang ditanam di suatu areal cukup beragam, sehingga peluang terjadinya serbuk silang pada bunga yang tidak dikerodong sangat tinggi. Akibatnya hasil persilangan akan menghasilkan benih tembakau dengan karakter yang menyimpang dari tetuanya. Untuk mempertahankan karakteristik tembakau madura yang semi aromatis, teknologi penangkaran benih perlu terus disosialisasikan.

Untuk bahan tanam, sebagian besar petani lebih suka untuk membeli bibit tembakau pada penangkar bibit. Dalam hal ini, asal-usul benih dan jenis varietas tembakau yang disemaikan banyak

yang tidak jelas. Teknologi pembibitan yang tepat yang antara lain meliputi kebutuhan benih untuk pembibitan, persiapan bedengan media pembibitan, pemeliharaan bibit sangat diperlukan untuk menghasilkan bibit yang bermutu baik. Bibit tembakau yang perakarannya lebat dengan batang yang lurus dan kokoh akan lebih menjamin bibit akan terus tumbuh saat ditanam di lahan, sehingga mengurangi kematian dan biaya tanam.

Dalam persiapan lahan tanam, petani tembakau di Madura sudah melakukan pengolahan tanah cukup intensif dengan cara dibajak atau dicangkul. Namun demikian dalam penanaman tembakau belum dilakukan dengan jarak tanam teratur, sehingga unsur hara dan sinar matahari tidak terdistribusi merata. Akibatnya pertumbuhan tidak seragam dan waktu panen juga tidak serempak sesuai tingkat kemasakan daun. Selain itu, petani dalam memupuk tembakaunya masih banyak mengandalkan pupuk nitrogen, sedikit pupuk P dan jarang menggunakan pupuk K. Akibatnya produksi dan mutu tembakau yang dihasilkan juga belum optimal sesuai dengan potensinya. Teknologi pengolahan tanah dengan guludan tinggi dan jarak tanam teratur, serta pemupukan berimbang perlu didiseminasikan dalam bentuk demplot skala luas untuk meyakinkan petani dalam pertambahan produksi, harga jual dan biaya produksi.

Dalam masa pertumbuhannya, tembakau madura juga mengalami gangguan dari serangan hama dan penyakit. Hama yang berpotensi merugikan secara ekonomis teridentifikasi sebanyak 8 jenis, yaitu ulat grayak, ulat pupus, kumbang tembakau, kutu kebul, kutu daun, Myzus dan thrips. Selama ini petani masih mengandalkan insektida untuk mengendalikan hama-hama tersebut. Teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) sangat penting diterapkan petani untuk membatasi penggunaan insektida, sehingga residu pestisida dan biaya pemeliharaan dapat ditekan. Sedangkan penyakit yang banyak menyerang tembakau di Madura adalah penyakit layu bakteri dan

penyakit keriting akibat virus. Penggunaan varietas tahan, sanitasi lingkungan dan pencegahan penularan masih diandalkan sebagai teknologi untuk pengendalian penyakit.

Permasalahan saat panen dan prosesing tembakau juga masih banyak dijumpai dalam budi daya tembakau madura. Panen dilakukan pada daun yang belum tepat masak karena untuk mengejar harga tinggi, sering menjadi alasan petani dalam mempercepat waktu panen. Akibatnya hasil dan mutu tembakau belum optimal sehingga diberi harga yang lebih murah daripada bila daun tembakau dipanen saat tepat masak. Dalam prosesing juga masih sering ditemukan bahan selain tembakau dalam rajangan tembakau (NTRM).

Dalam usaha meningkatkan produksi dan mutu tembakau madura, rakitan teknologi mulai pembibitan sampai prosesing perlu diperkenalkan kepada petani. Rakitan teknologi tersebut diterapkan di lahan petani oleh petani, sehingga petani dapat terus mengikuti perkembangan pengaruhnya terhadap peningkatan produksi, mutu dan pendapatannya.

# Bunga Rampai

## PENINGKATAN PRODUKSI DAN MUTU TEMBAKAU MADURA MELALUI INOVASI TEKNOLOGI DAN DUKUNGAN KEBIJAKAN

**T**embakau madura telah beradaptasi di kondisi iklim kering Pulau Madura lebih dari 170 tahun. Kondisi lahan dan iklim kering yang tersebar di Kabupaten Pamekasan, Sumenep dan Sampang telah membentuk karakteristik tembakau madura sebagai tembakau semi aromatik. Aroma yang khas tersebut sangat dibutuhkan oleh industri rokok keretek untuk memberi rasa dan aroma khusus bagi racikan rokok. Saat ini penanaman tembakau madura paling luas di Indonesia, yaitu rata-rata 49.264 ha/tahun dengan rata-rata total produksi sebanyak 32.022 ton/tahun.

Bagi petani lahan kering, keberadaan tembakau madura telah memberi berkah hasil panen yang nilai jualnya menjadi harapan sumber pendapatan utama petani. Dari total pendapatan petani per tahun, hasil jual tembakau berkontribusi sebesar 60 – 80%, lebih tinggi daripada komoditas lain seperti bawang merah dan tebu. Jumlah petani yang terlibat dalam usaha tani tembakau di Madura tidak kurang dari 98.530 kepala keluarga. Oleh karena itu kegagalan panen tembakau akan berdampak luas pada perekonomian petani.

Industri rokok membutuhkan kekhasan mutu tembakau aroma untuk bahan racikan beragam merek rokok produk mereka. Dengan semakin beragamnya merek rokok yang diproduksi, kebutuhan tembakau madura juga meningkat. Mutu semi aromatik tembakau madura dalam racikan rokok mungkin dapat disubstitusi oleh jenis tembakau lain. Namun demikian tembakau madura masih diperlukan untuk memenuhi kebutuhan industri rokok mengingat semakin banyaknya varian-varian rokok keretek yang diproduksi dan ditawarkan di pasaran.

Potensi untuk meningkatkan produksi dan mutu tembakau madura masih tinggi. Solusi untuk mengatasi permasalahan di bidang on farm dan off farm terus diupayakan dengan dukungan inovasi teknologi dan kebijakan. Buku ini mencakup identifikasi permasalahan yang ada dan menawarkan solusi berupa inovasi teknologi dan kebijakan. Harapannya buku ini dapat bermanfaat bagi semua pemangku kepentingan pertembakauan madura, sehingga peranan penting tembakau madura bagi keberlangsungan kesejahteraan petani dan industri rokok untuk berkontribusi bagi pendapatan negara dapat dipertahankan.



Sekretariat Badan Litbang Pertanian  
Jl. Raya No. 23 Pasar Minggu, Jakarta 12560  
Telp. (021) 7982332 Fax. (021) 783064  
Website : [www.litbang.pertanian.go.id](http://www.litbang.pertanian.go.id)  
email : [iaardpress@litbang.pertanian.go.id](mailto:iaardpress@litbang.pertanian.go.id)

ISBN 978-602-344-239-3



9 786023 442393