

SUPLEMEN AGRO INOVASI
TAHUN 2017

INOVASI TIADA HENTI UNTUK KESEJAHTERAAN PETANI



**SUPLEMEN AGRO INOVASI
TAHUN 2017**

**Inovasi Tiada Henti
untuk Kesejahteraan Petani**

IAARD
PRESS

**SUPLEMEN AGRO INOVASI
TAHUN 2017**

Inovasi Tiada Henti untuk Kesejahteraan Petani

Penyusun :

Edi Husen	Ridwan Rachmat
Asmawati	Enrico Syaifullah
Eko Sri Mulyani	Yiyi Sulaiman
Idha Widi Arsanti	Agung Prabowo
Nuning Argo Subekti	Bambang Ngaji Utomo
Endang Romjali	Mimi Haryani
Erma Suryani	Nuning Nugrahani

Penyunting :

Yanuar Budi Haristono, S.Sos.
Gatot Gito Haryanto, BA
Tundunsekar, S.Sos.
Teguh Wahyudi, Ssi.



**IAARD
PRESS**

**INDONESIAN AGENCY FOR AGRICULTURAL RESEARCH AND
DEVELOPMENT (IAARD) PRESS
2017**

SUPLEMEN AGRO INOVASI 2017: INOVASI TIADA HENTI UNTUK KESEJAHTERAAN PETANI

Cetakan 2017

Hak cipta dilindungi undang-undang

©Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2017

Katalog dalam terbitan

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Suplemen agro inovasi 2017: inovasi tiada henti untuk kesejahteraan petani /
Penyusun, Edi Husen...[et al.]; Penyunting, Yanuar Budi Haristono...[et al.].--Jakarta:
IAARD Press, 2017.

viii, 160 hlm.: ill.; 21 cm

ISBN 978-602-344-158-7

1. Agro Inovasi

I. Judul

2. Petani

II. Husen, Edi

3. Kesejahteraan

III. Haristono, Yanuar Budi

631.152

Pengarah:

Kepala Badan Litbang Pertanian

Penanggung Jawab:

Sekretaris Badan Litbang Pertanian

Tata Letak dan Disain Sampul:

Achmad Sukriya, S.Sos

Derajat Nurbazarah, S.P.

IAARD Press

Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Jalan Ragunan No. 29, Pasarminggu, Jakarta 12540

Telp: +62 21 7806202, Faks.: +62 21 7800644

e-mail: iaardpress@litbang.pertanian.go.id

ANGGOTA IKAPI NO: 445/DKI/2012

Daftar Isi

Daftar Isi	v
Kata Pengantar	vii
I. Kiat Sukses Hindari Virus Cabai di Musim Hujan	1
1. Kiat Sukses Hindari Virus Cabai di Musim Hujan	2
2. Cara Pengendalian Virus Cabai Merah	5
II. Pengenalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada Tanaman Sayuran (Bagian I)	17
III. Pengenalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada Tanaman Sayuran (Bagian II)	33
IV. Strategi Pengendalian Penyakit Virus pada Cabai Merah (<i>Capsicum Annuum</i> L.)	49
3. Strategi Pengendalian Penyakit Virus pada Cabai Merah (<i>Capsicum Annuum</i> L.)	50
4. Pengendalian Penyakit Kuning Keriting	54
5. Manajemen Pertanaman Cabai untuk Hindari Virus	61
V. Inovasi Teknologi Manggis	65
6. Teknis Perbanyak Manggis	72
7. Teknologi Tumpang Manggis dan Pisang	74
8. Cara Pemberian Naungan pada Manggis Muda	75
9. Pengendalian Buruk pada Buah Manggis	79
VI. Tangkap dan Basmi Ulat Grayak dengan Fero-Grayak	81
10. Tangkap dan Basmi Ulat Grayak dengan Fero-Grayak	82
11. Pengujian pada Kedelai	90
VII. Sambung Samping Cara Efektif Rehabilitasi Kakao Rakyat	97
12. Sambung Samping Cara Efektif Rehabilitasi Kakao Rakyat	98
VIII. Inovasi Cerdas Dukung Swasembada dan Antisipasi Fluktuasi Harga Bawang Merah	113
13. Inovasi Cerdas Dukung Swasembada dan Antisipasi Fluktuasi Harga Bawang Merah	114
14. Empat Jurus Penangkis Impor Bawang	116
15. Pengelolaan OPT Bawang Merah pada Musim Hujan	123

IX.	Kiat Sukses Tingkatkan Produksi Padi Sulawesi Barat	129
	16. Lima Jurus Angkat Produksi Padi Polewali Mandar	130
	17. Rahasia Harapan Mulyo Mencapai Sukses	137
	18. Potensi Padi Sawah Lokal Mamasa, Sulawesi Barat	140
X.	Bioindustri Cara Cerdas Bangun Perkebunan Rakyat Sulawesi Barat	145

Kata Pengantar

Kedaulatan pangan dan kesejahteraan petani merupakan dua kata kunci serta misi pembangunan pertanian saat ini. Berbagai program dan upaya telah dilaksanakan oleh pemerintah guna menyukseskan kedua misi tersebut. Selain itu, kebutuhan pangan masyarakat yang terus meningkat ditengah berbagai ancaman mulai dari berkurangnya tenaga kerja pertanian hingga perubahan iklim merupakan suatu keniscayaan yang harus dipenuhi.

Teknologi merupakan salah satu jalan keluar untuk menjawab berbagai tantangan diatas. Badan Litbang Pertanian sebagai lembaga riset terkemuka dibawah Kementerian Pertanian telah dan terus menghasilkan berbagai inovasi teknologi yang menunjang pencapaian kedaulatan pangan dengan disertai peningkatan kesejahteraan petani. Paradigma bahwa hasil penelitian harus ada di lapangan telah dipegang teguh oleh segenap insan Badan Litbang pertanian, sehingga setiap hasil inovasi akan bermuara kepada petani.

Akselerasi penyampaian dan penerapan inovasi teknologi di masyarakat khususnya petani terus dilakukan oleh Badan Litbang Pertanian. Tentunya, agar lebih efektif dan efisien Badan Litbang Pertanian harus menggandeng berbagai pihak dalam penderasan informasi inovasi teknologi ini.

Salah satu wujud akselerasi diseminasi informasi inovasi tersebut adalah dengan adanya penerbitan suplemen Agro Inovasi yang bekerjasama dengan Tabloid Sinar Tani. Sebagai media yang diakses oleh banyak penyuluh serta petani, Badan Litbang Pertanian memanfaatkan Sinar Tani dengan menampilkan artikel inovasi teknologi tepat guna agar memudahkan para penyuluh dan petani dalam mengadopsi teknologi yang telah dihasilkan. Di tahun 2016, telah diterbitkan 9 edisi suplemen Agro Inovasi yang menampilkan 29 (dua puluh sembilan) judul artikel teknologi. Buku ini merupakan kumpulan dari artikel yang telah diterbitkan pada tahun 2016, dan diharapkan dapat mempermudah para penyuluh serta petani untuk mendapatkan materi teknologi yang dibutuhkan.

Jakarta, Maret 2017

Kepala Badan,

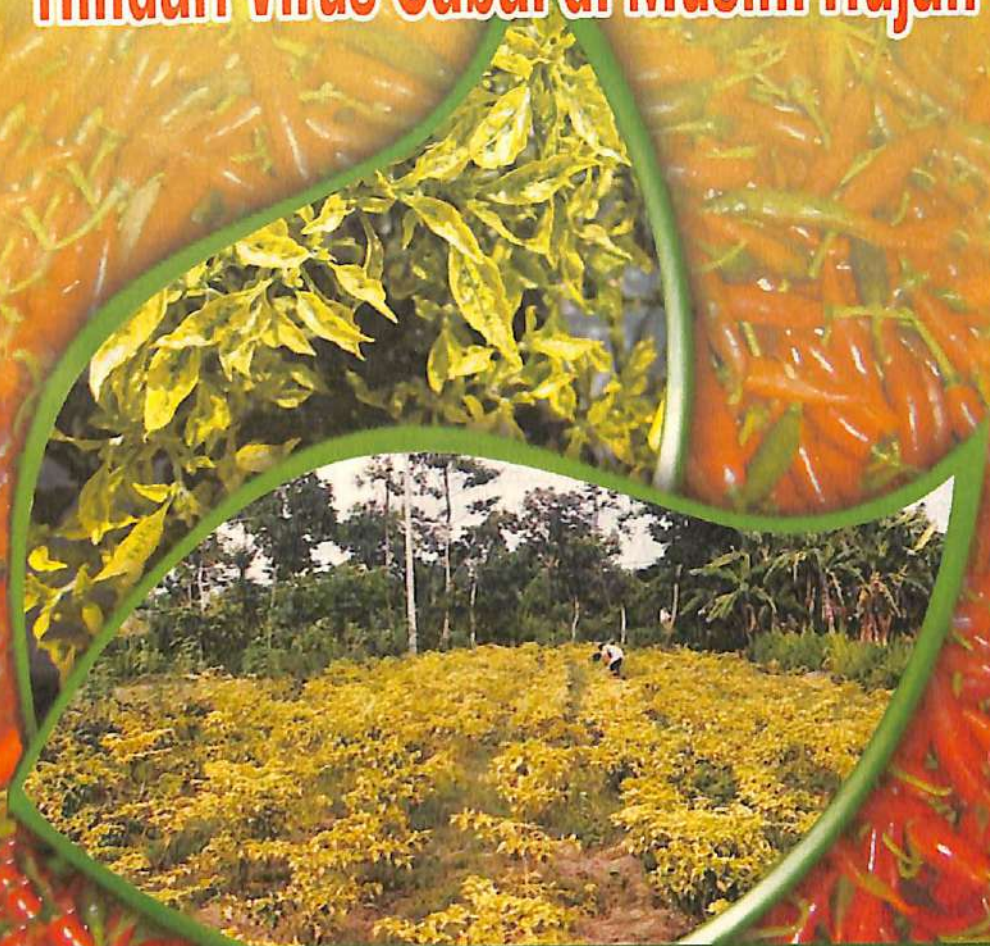


Dr. Muhammad Syakir



AGRO INOVASI

Kiat Sukses Hindari Virus Cabai di Musim Hujan



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Ragunan No.29 Pasar Minggu Jakarta Selatan
www.litbang.pertanian.go.id

Kiat Sukses Hindari Virus Cabai di Musim Hujan

Siapa yang tidak tergiur dengan tingginya harga cabai yang kerap terjadi belakangan ini. Kenaikan harga cabai merupakan akumulasi berbagai faktor yang terjadi selama proses produksi cabai. Namun musim hujan adalah momok paling menakutkan bagi petani cabai. Serangan virus pada musim ini bisa menggagalkan bisnis cabai, tapi dengan kiat yang tepat, ancaman itu bisa dihindari.

Virus pada tanaman cabai tidak berdampak secara langsung terhadap fluktuasi harga cabai karena penyakit-penyakit pada cabai yang disebabkan oleh virus terjadi secara sistemik dan perlahan (jangka waktu panjang). Kenaikan harga cabai, memang, salah satunya disebabkan oleh serangan beberapa penyakit yang disebabkan oleh virus akibat berkurangnya produktivitas cabai, tetapi serangan virus bukan merupakan pemicu kenaikan harga cabai.

Sudah kita ketahui dan pahami dengan baik bahwa fluktuasi harga berkorelasi erat dengan pasokan produksi. Berkurangnya produksi pada musim hujan (seperti yang terjadi di beberapa daerah saat ini) akibat jadwal pertanaman petani (umumnya petani tidak bertanam cabai di musim hujan), serta serangan beberapa penyakit seperti busuk buah (antraknose), layu (oleh jamur *Phytophthora capsicii* pada awal pertumbuhan benih, maupun pada usia produktif), dan beberapa penyakit lain; sudah barang tentu, menyebabkan lonjakan harga cabai.

Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh jamur dan/atau bakteri lebih merupakan penyebab utama penurunan produksi pada musim hujan dibandingkan penyakit-penyakit yang disebabkan oleh virus. Beberapa jenis virus yang menyerang cabai dan yang paling endemis di Indonesia adalah penyakit virus kuning (virus Gemini) yang menyebabkan daun keriting, berubah warna menjadi kuning dan menurunkan produktivitas tanaman cabai secara signifikan.

Virus ini ditularkan oleh kutu kebul (*Bemisia tabaci*), virus kuning tersebar di berbagai sentra produksi cabai dan menurunkan produktivitas hingga mendekati 100%. Pengendalian sumber inokulum (benih) dan vektor menjadi kunci utama pengendalian penyakit kuning.

Musim hujan merupakan periode kritis bagi produksi cabai, maka pengelolaan tanaman cabai pada musim hujan harus dilakukan secara terpadu melalui beberapa langkah berikut:



Pengaturan guludan untuk pertanaman cabai di musim hujan dilakukan untuk menghindari genangan air dan kelembaban. Bertanam cabai pada musim hujan menggunakan ukuran guludan 100–110 cm, lebar selokan 60–70 cm (lebih lebar daripada selokan di musim kemarau agar sirkulasi udara lebih bagus, drainase air berjalan dengan baik, pelaksanaan penyemprotan lebih mudah), tinggi guludan 50 cm (agar perakaran tanaman tidak tergenang air).

Penanaman cabai di musim hujan harus menggunakan jarak tanam yang lebih lebar karena pertumbuhan tanaman lebih subur. Hal ini juga dimaksudkan untuk meningkatkan sirkulasi udara dan penetrasi sinar matahari sehingga kelembaban mikro dapat dikurangi.

Menanam varietas yang agak tahan terhadap serangan penyakit virus misalnya cabai keriting jenis Lembang 1 dan Kencana.

Benih bersertifikat. Beberapa penyakit dapat ditularkan melalui benih (seed borne), oleh karenanya, penggunaan benih bebas penyakit menjadi persyaratan mutlak.



Pemupukan yang berimbang, yaitu 150-200 kg Urea, 450-500 kg Za, 100-150 kg TSP, 100-150 KCl, dan 20-30 ton pupuk organik per hektar.

Pengendalian serangga penular (vektor), sanitasi dan eradikasi tanaman atau bagian tanaman yang terinfeksi perlu dilakukan untuk mengurangi penularan penyakit.

Penanaman cabai pada musim hujan di bawah naungan (net house) dilakukan untuk mengurangi pengaruh curah hujan yang tinggi. Teknologi ini akan lebih baik apabila dikombinasikan dengan kassa yang dapat mencegah masuknya hama (insect proof). Penerapan teknologi ini dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil, serta dapat mengurangi penggunaan insektisida sampai 30%.

Cara Pengendalian Virus Cabai Merah

Masalah penyakit yang sering menjadi kendala baik bagi manusia, hewan maupun tanaman adalah yang disebabkan oleh virus. Keunikan sifat-sifatnya menyebabkan patogen tersebut kerap kali menjadi topik-topik penelitian yang intensif. Karenanya, banyak penyakit yang penyebabnya belum diketahui secara jelas dianggap disebabkan oleh suatu virus, atau penyakit yang disebabkan oleh virus dianggap disebabkan oleh patogen lain karena belum teridentifikasi dengan jelas.

Lebih dari 650 jenis virus tumbuhan telah berhasil diidentifikasi, tetapi tidak diragukan bahwa di alam lebih banyak lagi jenis virus tumbuhan yang belum diketahui. Pada tumbuhan liar ataupun pada tanaman-tanaman yang dibudidayakan, berbagai virus seringkali sulit dideteksi. Sejumlah virus dapat menyerang tanaman tanpa menyebabkan gejala eksternal. Sejumlah virus mampu menyebabkan gejala yang mirip dengan gejala fisiologis, seperti kekurangan hara atau penyimpangan genetik. Karena sebagian besar virus tanaman bersifat mudah menular secara mekanik, maka infeksi pada tanaman dapat tersebar secara cepat, sehingga bersifat epidemik. Sifat penyebaran tersebut akan lebih tampak dominan pada pola pertanaman yang homogen. Dengan demikian, virus tanaman makin dikenal sebagai kendala produksi yang penting, khususnya pada bidang perbaikan varietas tanaman.

Kerugian secara ekonomis akibat serangan penyakit virus sering tidak dapat diketahui secara pasti, karena pada kondisi lapang infeksi virus atau patogen lainnya sering terjadi secara simultan. Berdasarkan hasil-hasil penelitian secara umum dapat dikatakan bahwa kerugian karena serangan virus bisa berkisar dari 10% sampai dengan 90%, tergantung dari berbagai aspek yang terkait dengan bagaimana pola budidaya yang dilakukan.

Pengendalian penyakit yang disebabkan oleh virus tidak dapat dilakukan secara parsial, tetapi harus secara terpadu melalui pendekatan penggunaan varietas yang tahan, pemanfaatan benih yang bebas penyakit, pembudidayaan yang tepat untuk menghindari penularan secara mekanik maupun melalui serangga penular (vektor) dan sanitasi lapangan untuk menghindari keberadaan gulma yang dapat berperan sebagai inangnya. Untuk itu pengenalan karakter-karakter virus tanaman merupakan suatu

kebutuhan yang sangat penting dalam rangka menentukan usah-usaha pengendaliannya secara efisien dan efektif.

Virus Utama Tanaman Cabai

a. Penyakit : Mosaik Keriting

Patogen : Potato Virus Y (PVY), atau Tobacco Each Virus (TEV), atau Cucumber Mosaic Virus (CMV), atau Chilli Veinal Mottle Virus (ChiVMV) secara tunggal atau gabungan.

Gejala : Virus ini ditularkan/disebarkan oleh kutu daun (Gambar 24). Tanaman mosaik warna belang antara tua dan hijau muda. Kadang-kadang disertai dengan perubahan bentuk daun (cekung, keriting atau memanjang). Serangan salah satu strain CMV sering menyebarkan bentuk daun menyempit seperti tali sepatu atau bercak berpola daun oak pada buah dan daun.



Gejala virus CMV



Gejala virus ChiVMV



Kutu daun Myzus persicae

b. Penyakit : Kerdil, Nekrosis dan Mosaik Ringan

Patogen: Tobacco Mosaic Virus (TMV), Tomato Mosaic Virus (ToMV). Virus menular secara kontak.

Gejala : Gejala bervariasi kedalamannya termasuk mosaik, kerdil dan sistemik klorosis, kadang-kadang diikuti dengan nekrotik streak pada batang atau cabang dan diikuti dengan gugur daun.



Gejala virus TMV



Gejala virus TMV pada buah

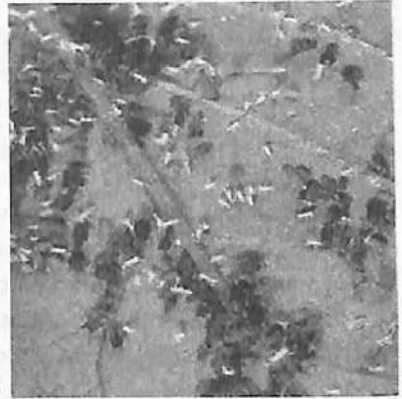
c. Penyakit : Kerupuk

Patogen : Chili Puckery Stunt Virus (CPSV), patogen ditularkan oleh kutu daun *Aphis gossypii*.

Gejala : Pada tanaman muda dimulai dengan daun melengkung ke bawah. Pada umur-umur selanjutnya gejala melengkung lebih parah disertai kerutan-kerutan (pucker). Daun berwarna hijau pekat mengkilap dan permukaan tidak rata. Pertumbuhan terhambat, ruas jarak antara tangkai daun lebih pendek terutama di bagian pucuk, sehingga daun menumpuk dan bergumpal-gumpal berkesan regas seperti kerupuk. Daun gugur sehingga yang tinggal ranting dengan daun-daun menggulung di ujung pucuk. Bunga dan bakal buah juga berguguran.



Gejala penyakit Chili Puckery Stunt Virus (CPSV)



Kutu daun *Aphis gossypii*

d. Penyakit : Kuning Keriting

Patogen : Virus Gemini. Virus ini ditularkan oleh kutu putih/kutu kebul *Bemisia tabaci*.

Gejala : Pada awalnya daun muda/pucuk cekung dan mengerut dengan warna mosaik ringan. Gejala melanjut dengan hampir seluruh daun muda/pucuk berwarna kuning cerah, daun cekung dan mengerut berukuran lebih kecil dan lebih tebal. Gejala lain adalah daun berwarna mosaik klorosis.



Gejala kuning keriting



Gejala hijau keriting

Penyakit Virus Potensial

Pada saat ini serangan penyakit virus kuning keriting sudah menjadi epidemik di berbagai daerah seperti Yogyakarta, Magelang, Jawa Barat, Lampung dan lain-lain (Hidayat, 2003; Hartono, 2003). Pada tanaman jenis cabai rawit yang terserang sampai 100% masih akan menghasilkan sedikit buah, sedangkan pada jenis cabai besar sering hanya terbentuk kurang dari lima buah saja. Penyakit kuning keriting pada cabai disebabkan oleh virus Gemini subgroup Begomovirus dengan bentuk partikel segi lima secara perpasangan atau kembar pada laporan selanjutnya disebutkan partikel virus Gemini, kadang-kadang ada yang hanya satu atau tiga partikel berdekatan. Masa inkubasi virus dalam tanaman antara 10–15



Gejala di lapangan



Bemisia tabaci

hari. Tanaman inang virus dan vektornya cukup banyak dari berbagai jenis sayuran seperti terong-terongan, kacang-kacangan dan gulma berdaun lebar serta tanaman hias. Di lapangan virus ini ditularkan oleh vektor kutu kebul *Bemisia tabaci*. Satu ekor vektor mampu menularkan virus dan membuat tanaman sakit. Laju penyebaran penyakit bertambah sesuai dengan peningkatan populasi vektor. Musuh alami kutu kebul yang paling efektif adalah kumbang macan.

Pengendalian

Pengendalian penyakit kuning keriting pada cabai adalah segala upaya terpadu untuk menghalangi terjadinya infeksi terutama pada waktu tanaman masih muda. Hasil beberapa penelitian adalah sebagai berikut :

Neni Gunaeni (Daftar Pustaka Ada Pada Naskah Asli Penulis)
Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Jl. Tangkuban Perahu No. 517 Lembang Bandung (40391)

Tabel 1. Komponen Tindakan Pengendalian Berdasarkan Hasil Penelitian

Komponen	Perlakuan / Tindakan
Waktu tanam	April – Juni dan September – Oktober
Varietas	Tanjung-1, Tanjung-2, Lembang-1 atau varietas hybrid yang sudah beradaptasi baik seperti Hot Beauty, Hot Chili, TM 999 dll.
Benih	Bersertifikat atau diproduksi oleh perusahaan/ lembaga atau perorangan yang kompeten. Kalau membibitkan sendiri yakni terserang penyakit. Kalau ada gunakan varietas yang tahan atau toleran.
Persemaian	• Bedengan ukuran lebar 1 m, menghadap ke timur dinaungi menggunakan plastik transparan. Media semai campuran tanah halus dan pupuk kandang matang (1 : 1) yang telah disterilkan. • Benih direndam dahulu dalam air hangat $\pm 50^{\circ}\text{C}$, atau previcur N (1 ml/L) atau Na_2PO_4 selama 1 – 1,5 jam, kemudian ditiriskan. • Benih disebar merata pada bedengan, tutupi dengan selapis tanah dan ditutup lagi dengan daun pisang jerami selama 2 – 3 hari. • Dianjurkan semaian menggunakan kerodong untuk menghindari serangan hama penghisap daun, terutama kutu kebul yang membawa virus kuning Gemini. Mengisolasi persemaian dengan kerodongan yang kedap kutu kebul (± 50 mesh).

	• Setelah umur 7 – 8 hari (kotil sudah membuka penuh) semaian dipindahkan dalam bumbunan daun pisang atau plastik yang berisi tanah halus dan pupuk kandang matang (1 : 1) yang steril. • Di persemaian sudah dilakukan pemeliharaan : penyiraman, penyiangan dan penyemprotan pestisida kalau perlu. • Selalu melakukan monitoring (pemantauan) atas kejadian penyakit kuning keriting dan keberadaan kutu kebul di persemaian sampai waktu tanam. Sisa semaian tetap dalam kerodong untuk penyulaman di lapang.
Pengolahan tanah dan persiapan tanam	• Dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman. • Tanah digemburkan. • Pupuk dasar organik per hektar : sapi (30–40 ton), kuda (20–30 ton), ayam (10–15 ton), kompos (5–10 ton) : campur rata dengan TSP (150–200 kg). • Bedengan ditutup dengan mulsa plastik perak di dataran tinggi dan jerami di dataran rendah mengurangi infestasi kutu daun yang merupakan vektor virus. • Bila ditumpang giliran dengan bawang merah (di dataran rendah) pupuk dasarnya menggunakan pupuk bawang. • Pupuk susulan anorganik per hektar : urea (100–150 kg) + ZA (300–450 kg) + KCl (100–150 kg). Campuran pupuk diberikan 3 kali umur 4, 7 dan 10 minggu setelah tanam.

Jarak tanam	• Cabai yang ditumpang gilirkan dengan bawang merah ditanam di antara bawang dengan jarak tanam 40x50 cm. • Cabai yang ditanam monokultur menggunakan jarak 40 x (50–60) cm tergantung pada varietas yang digunakan. • Penanaman dilakukan setelah tanaman berumur 25–27 hari (di dataran rendah) atau 30–35 hari (di dataran tinggi), atau semaian sudah memiliki 4–5 daun sejati. • Penanaman yang baik pada sore hari dan langsung disiram. • Penelitian memperlihatkan hasil yang prospektif bila melakukan induksi pada semaian cabai dengan Vir-100 atau Vir-002 untuk menahan serangan virus kuning Gemini dan virus CMV. • Menggunakan tanaman kompanon, baik tanaman pinggir jagung tinggi sebanyak 6 baris rapat (ditanam 4 minggu sebelum cabai), tanaman sela tomat (ditanam 2 minggu setelah cabai, atau tanaman sela kubis (1 bulan setelah cabai). • Intercropping antara cabai dan tomat di dataran tinggi dapat mengurangi serangan hama dan penyakit serta menaikkan hasil panen.
-------------	---

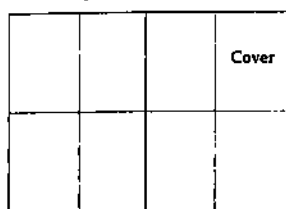
Penyulaman	• Dilakukan sampai umur tanaman 30–35 hari, mengganti tanaman yang mati, kena penyakit/tungau atau akibat mekanis lainnya dengan tanaman yang sehat. • Memantau tanaman muda sampai umur 30 – 35 hari. Segera memusnahkan tanaman cabai yang terserang awal penyakit kuning keriting (urat daun pucuk transparan seperti jala, kekuningan, atau klorosis yang mencolok). Tanaman yang dicabut segera disulam dengan semaian yang sehat. • Daun tua yang menggulung ke arah bawah sepanjang tulang daun akibat serangan tungau dipetik dan dimusnahkan. Kalau pucuk sudah terserang, pucuk bisa dipangkas, semprot dengan akarisida dan siram yang cukup.
Penyiraman	• Apabila cuaca kering tanaman cabai muda perlu banyak air, penyiraman bisa tiap hari sampai tanaman kelihatan segar dan tumbuh. Selanjutnya penyiraman sesuai kebutuhan.
Penyiangan dan pemangkasan	• Penyiangan terutama dilakukan pada lubang mulsa tempat cabai ditanam dan di antara bedengan. • Setelah cabai berumur dua bulan, cabang yang tumbuh sampai dengan ketinggian 25 cm dari tanah dipangkas.

Pemasangan perangkap	• Untuk menekan populasi lalat buah, sejak umur 2 bulan dipasang perangkap metal eugenol atau minyak malaleuka (1 ml/perangkap) yang ditambah satu tetes insektisida, dengan jumlah perangkap 40 buah/ha. Setiap dua minggu kapas yang menggantung ditetesi metal eugenol + insektisida lagi. • Perangkap likat kuning bisa dipasang bersamaan untuk menangkap serangga yang lebih kecil seperti afid, trip, kutu kebul dan lainnya. • Perangkap feromoid sek digunakan untuk menekan populasi awal <i>Spodoptera litura</i> (ulat grayak). • Perangkap diletakkan 50 cm di atas pucuk tanaman.
Pemanfaatan musuh alami	• Untuk mengendalikan serangga penghisap daun dapat dilepas 1 ekor predator <i>Menochilus sexmaculatus</i> per 10 m² atau seribu ekor/ha yang diulang setiap 2-4 minggu. • <i>Aphidius</i> sp adalah parasitoid yang efektif mengurangi populasi afid. • Penyemprotan dengan jamur patogen serangga <i>V. lecanii</i> pada konsentrasi 3 x 10⁸ spora/ml pada sore hari. Di luar negeri kepik <i>Orius</i>, tungau <i>Amblyseius</i> dan jamur <i>Verticillium</i> sebagai musuh alami telah diperdagangkan. • Virus patogen SINPV (<i>Spodoptera litura</i> Nuclear Polyhedrosis Virus) digunakan untuk mengatasi ulat grayak, disemprotkan sejak umur 1 minggu dengan interval 1 minggu. Virus patogen ini sudah diperdagangkan.

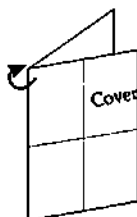
Pestisida Nabati/ Hayati	• Digunakan 4–7 hari sekali secara rutin untuk mencegah serangan OPT.
Pengamatan rutin	• Penarikan contoh diambil secara diagonal. • Populasi tanaman/petak contoh 100. • Jumlah contoh 10 tanaman/2000 m² atau 50 tanaman/ha. • Waktu : interval 7 hari sekali sejak tanam.
Ambang Pengendalian (AP)	• Kutu daun (afid) sebanyak 0,7 ekor/tanaman contoh. • <i>Spodoptera spp</i> adalah kerusakan daun 12,5%/tanaman contoh. • Hama penghisap (trips, tungau, kutu daun) adalah kerusakan daun 15%/tanaman contoh.
Tindakan pengendalian OPT (>AP)	• Kumpulkan paket telur <i>Spodoptera</i> dan musnahkan. • Bunuh secara mekanis kumpulan larva yang baru menetas. • Kumpulkan buah yang terserang antraknos dan lalat buah kemudian dibakar. • Gunakan pestisida selektif/narrow spectrum. • Untuk menghemat volume larutan pestisida (sampai 40%) gunakan spuyer kipas. • Menggunakan insektisida selektif seperti imidaklopid atau insektisida sejenis agar musuh alami predator tidak ikut termusnahkan.

Panen	• Di dataran rendah panen pertama dilakukan pada umur 70–75 hari. • Di dataran tinggi sejak 80–90 hari. • Matang fisiologis cabai sudah berwarna merah atau semburat merah >80%, dipetik bersama tangkainya. • Panen dilakukan pada waktu cuaca cerah dan tanaman tidak sedang basah. • Apabila serangan penyakit kuning keriting terjadi pada waktu buah cabai sudah dipanen (terlihat gejala serangan virus hanya pada ujung pucuk) tanaman yang terinfeksi tidak perlu dicabut, karena kehilangan hasil panen tidak begitu banyak dan tanaman masih menguntungkan.
---------------------	--

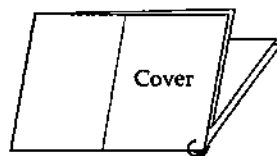
Petunjuk Cara Melipat:



1. Ambil 4 Lembar halaman 7, 8, 17 dan 18



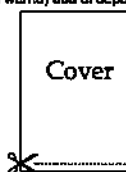
2. Lipat sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



3. Lipat Melintang sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



4. Lipat dua membujur ke dalam sehingga cover buku ada di depan



5. Potong bagian bawah buku sehingga menjadi sebuah buku



AGRO INOVASI

Pengenalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada Tanaman Sayuran



(BAGIAN I)

Tanaman sayuran merupakan salah satu komoditas hortikultura yang diharapkan dapat memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap peningkatan pendapatan petani dan kesejahteraan masyarakat. Di Indonesia, tanaman kentang merupakan komoditas tanaman sayuran yang banyak diusahakan oleh petani, karena mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Dalam budidayanya petani sering dihadapkan oleh berbagai kendala dan salah satu di antaranya ialah serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) atau hama dan penyakit, yang dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar.

Keberhasilan pengendalian OPT sangat tergantung pada identifikasi terhadap jenis OPT yang menyerang. Hal ini disebabkan dengan diketahuinya jenis OPT yang menyerang akan dapat ditentukan cara pengendalian yang tepat.

Pada tanaman kentang banyak sekali jenis OPT yang menyerang, namun hanya beberapa jenis OPT yang secara ekonomi dapat menimbulkan kerugian secara langsung atau secara tidak langsung sebagai vektor penyakit. OPT pada tanaman kentang dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu : (1) kelompok hama tanaman dan (2) kelompok penyakit.

1. Kelompok Hama Tanaman

Kelompok hama tanaman adalah organisme pengganggu tumbuhan yang penyebabnya dapat dilihat dengan mata telanjang seperti : ulat, tungau, belalang, dll. Hama tanaman yang sering menimbulkan kerugian pada budidaya tanaman sayuran disajikan pada Tabel 1.

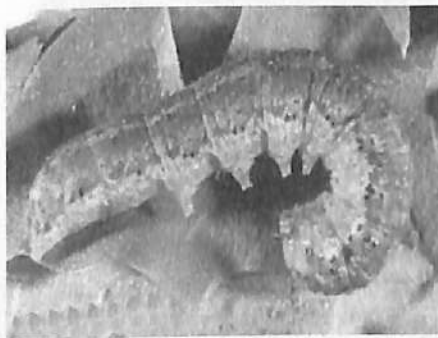
Tabel 1. Daftar hama tanaman sayuran

No	Nama umum	Nama Latin	Komoditas				
			Cabai Merah	Bawang Merah	Kentang	Tomat	Mentimun
1.	Ulat tanah	<i>Agrotis ipsilon</i>	x	x	x	x	X
2.	Uret	<i>Holotrichiasp.</i>	x	x	x	x	X
3.	Orong-orong	<i>Gryllotalpasp.</i>	x	x	x	x	X
4.	Penggerek ubi kentang penggulung daun kentang	<i>Phthorimaea operculella</i>	-	-	x	-	-
5.	Lalat pengorok daun	<i>Liriomyza sp.</i>	x	x	x	x	X
6.	Oteng-oteng	<i>Epilachna sparsa</i>	x	-	x	x	X
7.	Ulat grayak	<i>Spodoptera litura</i>	x	x	x	x	x
8.	Wereng kapas	<i>Empoasca sp.</i>	x	x	x	x	x

9.	Kutukebul	<i>Bemisia tabaci</i>	x	x	x	x	x
10.	Kutudaun persik	<i>Myzus persicae</i>	x	x	x	x	x
11.	Trips	<i>Thrips plami</i>	-	-	x	-	x
		<i>Thrips parvispinus</i>	x	-	-	-	x
		<i>Thrips tabaci</i>	-	x	-	-	-
12.	Tungau	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	x	x	x	-	-
		<i>Tetranychus sp.</i>	x	x	x	x	x
13.	Siput	<i>Achatina sp.</i>	x	x	-	x	-
14.	Ulat bawang	<i>Spodoptera exigua</i>	x	x	-	x	x
15.	Lalat buah	<i>Bactrocera sp.</i>	x	x	-	-	x

1.1. Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon*)

Serangga dewasa berupa ngengat yang aktif terbang pada malam hari. Tubuh serangga dewasa keabu-abuan dengan sayap berwarna kelabu dengan tanda hitam coklat. Ulat berwarna hitam keabu-abuan, aktif merusak tanaman pada malam hari dan kadang-kadang bersifat kanibal. Gejala serangannya ditandai dengan adanya tanaman muda yang patah atau tangkai daunnya terpotong. Tanaman inangnya antara lain ialah tanaman muda yang baru ditanam seperti cabai, kubis bunga, jagung, kacang panjang, kentang.



Ulat tanah



Gejala serangan ulat tanah pada tanaman cabai merah

1.2. Uret (*Holotrichia* sp.)

Serangga dewasa berupa kumbang berwarna coklat dengan panjang tubuh $\pm 2,5$ cm. Kepala larva berwarna putih kemerahan dan ciri khas larva uret perutnya dalam posisi membengkok. Gejala serangan ditandai dengan adanya tanaman muda yang roboh karena dipotong pangkal batangnya. Pada ubi kentang terdapat lubang-lubang yang tidak beraturan. Tanaman inangnya antara lain ialah padi, jagung, kentang.



Larva uret



Serangga dewasa

1.3. Orong-orong (*Gryllotalpa* sp.)

Serangga berwarna coklat kehitaman menyerupai cengkerik dengan sepasang kaki depan yang kuat. Sifatnya sangat polifag, memakan akar, umbi, ubi dan tanaman muda. Gejala serangan ditandai dengan tanaman atau tangkai daun rebah, karena pangkalnya dipotong. Pada ubi kentang terdapat lubang-lubang. Tanaman inangnya antara lain ialah tanaman muda yang baru ditanam seperti cabai, tomat, terong, bayam, kangkung, paria, kacang panjang dan kentang.



Orong-orong

1.4. Penggerek Ubi Kentang/Penggulung Daun Kentang (*Phthorimaea operculella*)

Serangga dewasa berupa ngengat kecil yang berukuran 1-1,5 cm berwarna coklat kelabu dan aktif pada malam hari. Larva berwarna putih kelabu. Gejala serangan pada daun ditandai adanya daun menggulung dan berwarna coklat atau merah tua. Serangan pada ubi ditandai dengan adanya kotoran di sekitar mata tunas. Bila ubi yang terserang dibelah, maka akan terlihat lorong-lorong (liang korokan) larva. Tanaman inangnya antara lain ialah kentang, terung, tembakau, tomat, dll.



Ulat penggerek ubi kentang/
penggulung daun kentang :

- (a) larva,
- (b) gejala serangan pada daun, dan
- (c) gejala serangan pada ubi

1.5. Lalat Pengorok Daun (*Liriomyza* sp.)

Serangga dewasa lalat pengorok daun berupa lalat kecil yang berukuran ± 2 mm. Larva aktif mengorok dan membuat lubang pada jaringan daun. Gejala serangan ditandai adanya bintik-bintik putih dan alur korokan yang berwarna putih pada permukaan daun. Tanaman inang antara lain ialah bawang merah, buncis, cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun oyong, seledri, semangka, tomat dan terong.



Serangga dewasa lalat pengorok daun



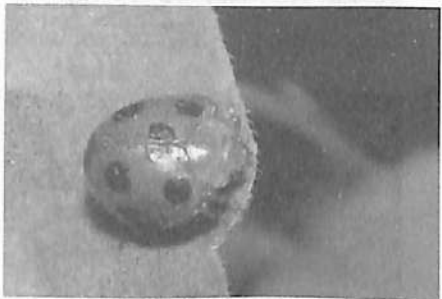
Gejala serangan lalat pengorok daun pada daun kentang

1.6. Oteng-oteng (*Epilachna sparsa*)

Serangga dewasa oteng-oteng berupa kumbang kecil yang panjangnya ± 1 cm, berwarna merah dengan bintik-bintik hitam. Stadia larva pada punggungnya terdapat duri-duri seperti landak. Pada stadia larva ini yang paling merusak. Larva dan serangga dewasa memakan permukaan daun bagian atas dan bawah sedangkan lapisan epidermis dan tulang daun ditinggalkan. Tanaman inangnya antara lain ialah bayam, kacang panjang, kangkung, kentang, terong, mentimun, tomat, semangka, paria dan oyong.



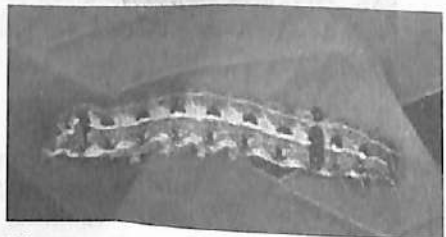
Larva oteng-oteng dan gejala serangannya



Serangga dewasa oteng-oteng

1.7. Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)

Serangga dewasa berupa ngengat berwarna coklat. Larva/ulat mempunyai warna yang bervariasi, tetapi mempunyai ciri khas yaitu noktah hitam pada segmen abdomen keempat dan kesepuluh yang menyerupai kalung. Hama ini



Ulat grayak

bersifat polifag. Gejala serangan oleh larva instar muda ditandai daun-daun berlubang dan epidermis bagian atas ditinggalkan, sedangkan ulat yang sudah dewasa memakan seluruh bagian daun termasuk tulang daun dan buah dimakan. Hampir semua tanaman diserang oleh hama ini.

Wereng Kapas (*Empoasca* sp.)

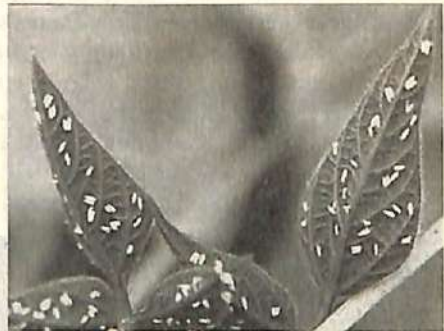
Wereng kapas berukuran sangat kecil, gerakannya sangat gesit terutama jika terganggu. Hama ini mengisap cairan tanaman yang menyebabkan tanaman menjadi lemah. Gejala serangannya berupa bintik-bintik pada daun terutama pada permukaan daun bagian atas. Kisaran inangnya sangat luas, terutama mentimun, terong, tomat, kentang, dll.



Wereng kapas

1.8. Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Serangga dewasa kutu kebul berwarna putih dengan sayap jernih, dengan ukuran tubuh berkisar antara 1-1,5 mm. Serangga dewasa biasanya berkelompok dalam jumlah banyak di bawah permukaan daun. Bila tanaman tersentuh serangga akan berterbangan seperti kabut atau kebul putih. Ada dua spesies kutu kebul yang umum menyerang tanaman sayuran, yaitu *Bemisia tabaci* yang berukuran tubuh lebih kecil dan *Trialeurodes vaporariorum* yang ukuran tubuhnya lebih besar.



Kelompok kutu kebul di bawah permukaan daun



Bemisia tabaci



Trialeurodes vaporariorum

Kutu kebul mengisap cairan daun dan eksresinya menghasilkan embun madu yang menjadi media tumbuhnya penyakit virus kuning (virus gemini) yang menyerang tanaman cabai dan kacang-kacangan. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, semangka, paria dan tomat.

1.9. Kutu daun Persik

(*Myzus persicae*) dan Kutu Daun Kapas (*Aphis gossypii*)

Ada dua spesies kutu daun yang umum menyerang tanaman kentang, yaitu : (a) kutu daun persik (*Myzus persicae*) dan (b) kutu daun kapas (*Aphis gossypii*). Secara langsung gejala serangan kutu daun menyebabkan daun yang terserang berkeriput, kekuningan, terpuntir, pertumbuhan tanaman terhambat, layu lalu mati. Secara tidak langsung kutu daun adalah sebagai vektor beberapa jenis penyakit virus.



Kutu daun persik



Kutu daun kapas

1.10. Trips (*Thrips palmi*)

Spesies trips yang umum menyerang tanaman cabai dan mentimun ialah *Thrips palmi*. Panjang tubuh serangga dewasa $\pm$ 8-9 mm. Nimfa trips tidak bersayap, sedangkan serangga dewasanya bersayap seperti jumbai (sisir bersisi dua). Gejala serangan ditandai dengan adanya warna keperak-perakan pada bagian bawah daun, daun mengeriting atau keriput. Tanaman inangnya antara lain ialah bawang merah, buncis, cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, oyong, paria, semangka, tomat, terong, dll.



Trips pada daun kentang



Gejala serangan trips pada daun kentang

1.11. Tungau (*Polyphagotarsonemus latus* dan *Tetranychus* sp.)

Ada dua jenis tungau yang umum menyerang tanaman kentang, yaitu tungau teh kuning (*Polyphagotarsonemus latus*) dan tungau merah (*Tetranychus* sp.).



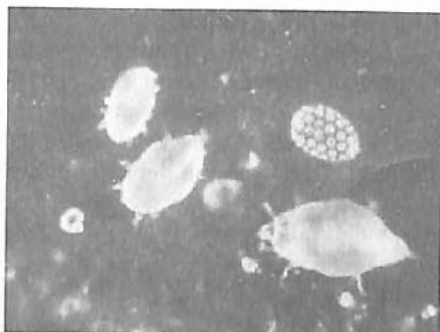
Gejala serangan tungau pada tanaman cabai



Gejala serangan tungau pada tanaman kentang



Tungau merah

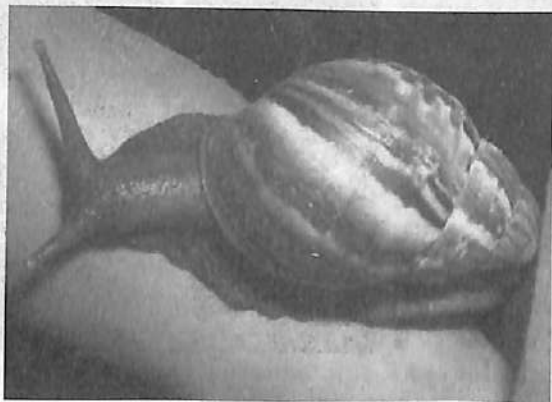


Tungau teh kuning

Tungau merah berwarna kemerah-merahan, sedangkan tungau teh kuning berwarna kuning transparan, dengan ukuran tubuh $\pm 0,25$ mm. Gejala serangan ditandai dengan adanya warna tembaga di bawah permukaan bawah daun, tepi daun mengeriting, daun melengkung ke bawah seperti sendok terbalik, tunas daun dan bunga gugur. Tanaman inang dari hama tungau lebih dari 57 jenis tanaman dan beberapa di antaranya ialah buncis, cabai, kacang panjang, kentang, labu, mentimun, oyong, paria, semangka dan terong.

1.12. Siput (*Achatina sp.*)

Siput aktif sepanjang hari. Umumnya hama ini menyerang tanaman muda di persemaian. Gejala serangan ditandai adanya daun berlubang-lubang kecil. Tanaman inangnya antara lain ialah kubis, kailan, kubis, bunga, caisim, selada, dll.



Siput

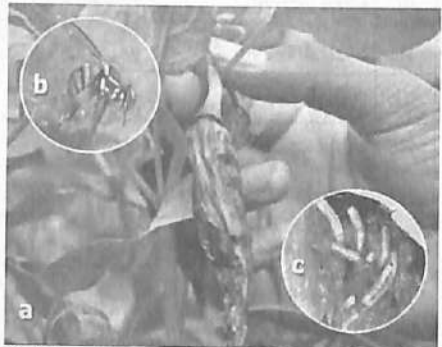
1.13. Ulat Buah (*Helicoverpa armigera*)

Serangga dewasa berupa ngengat berwarna coklat kekuning-kuningan dengan bintik-bintik dan garis yang berwarna hitam. Ada dua spesies ulat buah yang menyerang tanaman sayuran dan palawija, yaitu ulat buah tomat (*Helicoverpa armigera*) dan ulat buah jagung (*Helicoverpa zea*). Stadia yang paling merugikan ialah stadia ulat/larva. Tubuh ulat berbentuk silindris dan terdapat variasi warna dan corak, tergantung pada sumber makanannya. Gejala serangan ditandai adanya lubang pada buah. Larva/ulat akan ditemukan di dalam buah. Tanaman inangnya antara lain ialah tomat, cabai, jagung, tembakau, kapas, dll.



1.14. Lalat Buah (*Bactrocera* sp.)

Serangga dewasa lalat buah mirip lalat rumah dengan panjang tubuh $\pm$ 6-8 mm. Belatung berwarna putih susu berada di dalam buah. Gejala serangan ditandai dengan adanya titik hitam pada pangkal buah tempat serangga dewasa meletakkan telurnya. Belatung memakan daging buah dan menyebabkan terjadinya infeksi oleh jasad renik sekunder misalnya bakteri *Erwinia carotovora* sehingga buah membusuk. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, labu, mentimun, oyong, paria dan tanaman buah lainnya.



Gejala serangan lalat buah pada cabai (a), imago (b), dan belatung lalat buah (c)

2. Kelompok Penyakit Tanaman

Kelompok penyakit tanaman adalah organisme pengganggu tumbuhan yang penyebabnya tidak dapat dilihat dengan mata telanjang seperti : cendawan, bakteri, dan virus. Penyakit tanaman yang sering menimbulkan kerugian pada budidaya cabai, tomat dan mentimun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar penyakit tanaman cabai, tomat dan mentimun

No.	Nama umum penyakit	Komoditas				
		Cabai	Bawang Merah	Kentang	Tomat	Mentimun
1.	Bercak daun serkospora	x	-	-	x	x
2.	Bercak daun alternaria	x	x	-	x	x
3.	Busuk buah antraknos	x	-	-	x	x
4.	Busuk daun/buah fitoftora	x	-	x	x	-
5.	Busuk basah	x	x	-	x	-
6.	Embun tepung	x	-	-	x	x
7.	Embun bulu	-	x	-	-	x
8.	Layu bakteri	x	-	x	x	x
9.	Layu fusarium	x	x	x	x	x
10.	Rebah kecambah	x	-	-	x	x
11.	Virus kompleks	x	-	x	x	x
12.	Virus kuning gemini	x	-	-	x	x
13.	Nematoda bengkok akar	-	-	x	x	-
14.	Penyakit bercak kering alternaria	-	-	x	-	-
15.	Penyakit busuk cincin	-	-	x	-	-
16.	NSK (Nematoda Sista Kentang)	-	-	x	-	-

2.1. Penyakit Bercak Daun Serkospora

Penyakit bercak daun serkospora atau mata katak disebabkan oleh cendawan *Cercospora capsici*. Patogen penyakit disebarkan melalui udara. Serangan pada daun berupa bercak kecil berbentuk bulat dan kering dengan diameter $\pm 0,5$ cm. Pusat bercak berwarna pucat sampai putih dengan warna tepi lebih tua. Daun menguning dan akhirnya gugur. Selain daun penyakit ini menyerang juga batang dan tangkai buah. Tanaman inangnya antara lain ialah buncis, cabai, kacang panjang, kangkung, labu, mentimun, oyong, paria, seledri, tomat dan semangka.



Gejala serangan penyakit bercak daun serkospora pada tanaman cabai

2.2. Penyakit Bercak Daun Alternaria

Penyakit bercak daun alternaria atau penyakit bercak kering disebabkan oleh cendawan *Alternaria sp.* Patogen ditularkan melalui udara. Gejala awal timbulnya bercak kecil di daun-daun bagian bawah, kemudian berkembang dengan diameter mencapai ± 15 mm. Warna bercak coklat dengan lingkaran-lingkaran sepusat. Masa konidia yang berwarna kelabu sampai hitam terlihat di atas bercak. Suhu optimum untuk perkembangan penyakit ini berkisar antara $28-30^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban tinggi. Tanaman inangnya antara lain ialah kentang, tomat, kacang panjang, labu, mentimun, oyong, paria, seledri, tomat, semangka dan terong.

2.3. Penyakit Busuk Buah Antraknos

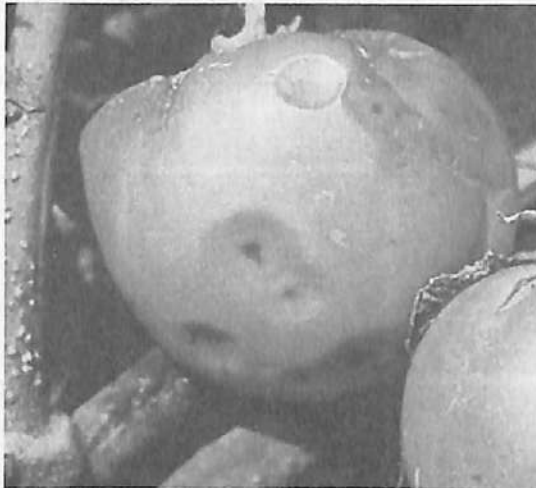
Penyakit busuk buah antraknos disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum sp.* dan *Gloeosporium spp.* Patogen ditularkan melalui udara dan biji. Gejala serangan dimulai dengan timbulnya bercak coklat kehitaman pada permukaan buah, kemudian bercak menjadi lunak. Pada bagian tengah bercak terdapat kumpulan titik hitam yang merupakan kelompok spora. Pada serangan berat menyebabkan seluruh permukaan buah keriput dan mengering dan warna kulit buah seperti jerami padi. Pada saat cuaca panas dan lembab penyakit ini akan cepat berkembang. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, buncis, kacang panjang, labu, mentimun, oyong, paria, semangka dan terong.



Gejala serangan penyakit bercak daun alternaria pada tanaman tomat



Gejala serangan penyakit busuk buah
antraknos pada buah cabai merah

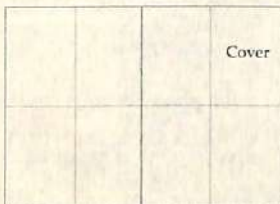


Gejala serangan penyakit busuk buah
antraknos pada buah tomat.



Gejala serangan penyakit busuk buah antraknos pada buah mentimun

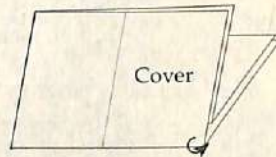
Petunjuk Cara Melipat:



1. Ambil 4 Lembar halaman 7,8, 17 dan 18



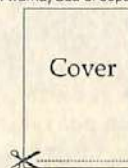
2. Lipat sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



3. Lipat Molintang sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



4. Lipat dua membujur ke dalam sehingga cover buku ada di depan



5. Potong bagian bawah buku sehingga menjadi sebuah buku



AGRO INOVASI

Pengenalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada Tanaman Sayuran



(BAGIAN II)

Tanaman sayuran merupakan salah satu komoditas hortikultura yang diharapkan dapat memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap peningkatan pendapatan petani dan kesejahteraan masyarakat. Di Indonesia, tanaman kentang merupakan komoditas tanaman sayuran yang banyak diusahakan oleh petani, karena mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Dalam budidayanya petani sering dihadapkan oleh berbagai kendala dan salah satu di antaranya ialah serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) atau hama dan penyakit, yang dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar.

Keberhasilan pengendalian OPT sangat tergantung pada identifikasi terhadap jenis OPT yang menyerang. Hal ini disebabkan dengan diketahuinya jenis OPT yang menyerang akan dapat ditentukan cara pengendalian yang tepat.

Pada tanaman kentang banyak sekali jenis OPT yang menyerang, namun hanya beberapa jenis OPT yang secara ekonomi dapat menimbulkan kerugian secara langsung atau secara tidak langsung sebagai vektor penyakit. OPT pada tanaman kentang dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu : (1) kelompok hama tanaman dan (2) kelompok penyakit. Pada bagian pertama telah dijelaskan seputar kelompok hama tanaman sayuran, pada bagian kedua ini akan dijelaskan soal kelompok penyakit sayuran.

1.1. Penyakit Busuk Daun/Buah Fitofthora

Penyakit busuk daun dan buah fitofthora disebabkan oleh cendawan *Phytophthora* spp. Patogen ditularkan melalui udara dan air.

Gejala awal berupa bercak kebasah-basahan pada bagian tepi atau tengah daun. Bercak selanjutnya melebar dan terbentuk daerah nekrotik yang berwarna



Gejala serangan penyakit busuk daun fitofthora pada daun tomat

coklat. Bercak dikelilingi oleh masa sporangium yang berwarna putih dengan latar belakang hijau kelabu. Serangan dapat menyebar ke batang, tangkai, umbi dan buah. Serangan penyakit ini dapat berkembang dengan cepat pada musim hujan dengan kelembaban di sekitar kanopi >95% dengan suhu sekitar 20°C. Tanaman inangnya antara lain ialah kentang, tomat, cabai, labu, oyong, semangka dan terong.

Gejala serangan penyakit busuk buah fitoftora pada buah tomat.



1.2. Penyakit Busuk Basah

Penyakit busuk basah disebabkan oleh bakteri *Erwinia carotovora*. Patogen ini ditularkan melalui air, pupuk kandang dan tanah. Gejala serangan penyakit ini pada tanaman kubis ditandai adanya bercak busuk basah berwarna coklat kehitaman pada daun, batang dan krop kubis. Bercak selanjutnya membesar dan meleku dan bentuknya tidak beraturan. Pada tanaman tomat, kentang dan wortel ditandai oleh tanaman layu. Pada ubi kentang dan wortel ditandai dengan ubi yang membusuk. Tanaman inangnya antara lain ialah kubis, kubis bunga, kailan, caisim, kentang, tomat, wortel dan tanaman sayuran lainnya.



Gejala serangan penyakit busuk basah pada buah cabai merah

1.3. Penyakit Embun Tepung

Penyakit embun tepung atau powdery mildew yang menyerang tanaman sayuran disebabkan oleh cendawan : (1) *Erysiphe spp.* yang menyerang tanaman tomat, labu-labuan dan brokoli dan (2) *Leveillula taurica* yang menyerang tanaman cabai dan terong. Patogen penyakit ditularkan melalui angin. Gejala serangan ditandai adanya bercak putih seperti tepung pada permukaan atas dan bawah daun.

Daun yang terserang menjadi kuning, mati dan gugur. Kondisi optimum untuk perkembangan penyakit ini adalah pada suhu 15,6-32°C dan ternaungi. Spora sensitif terhadap suhu > 32°C dan cahaya matahari langsung.



Gejala serangan penyakit embun tepung pada tanaman mentimun.



Gejala serangan penyakit embun tepung pada daun tomat



Gejala serangan penyakit embun tepung pada daun cabai

1.4. Penyakit Embun Bulu

Penyakit embun bulu atau busuk daun (*downy mildew*) disebabkan oleh cendawan *Pseudoperonospora cubensis*. Patogen penyakit embun bulu ditularkan melalui angin. Gejala serangan pada tanaman bawang merah ditandai daun berwarna pucat dan menguning. Bila udara lembab, daun yang terserang akan menunjukkan bintik-bintik berwarna ungu dan membusuk, sedangkan bila udara kering daun yang terserang akan menunjukkan bintik-bintik putih. Gejala pada mentimun pada daun terdapat bercak bersudut klorotik lembab, bagian bawah daun menjadi abu-abu coklat hingga hitam keunguan. Daun menjadi nekrotik dan mengeriting ke atas. Kondisi optimum untuk perkembangan penyakit ini ialah pada suhu 15°C dan kelembaban tinggi terjadi selama 6-12 jam.

Gejala serangan penyakit embun bulu pada daun mentimun

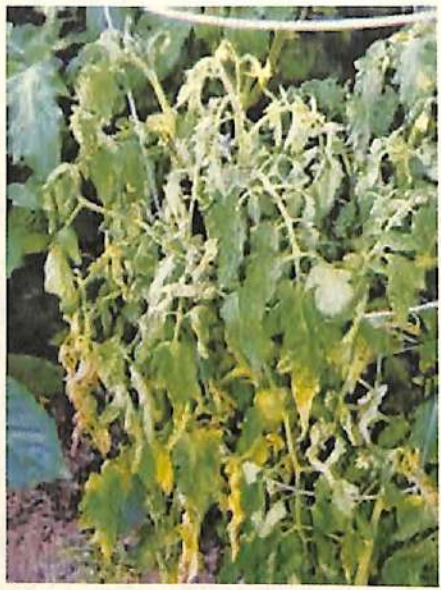


1.5. Penyakit Layu Bakteri

Penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum*. Patogen ini ditularkan melalui air. Gejala awal ialah tanaman menjadi layu yang dimulai dari pucuk menjalar ke bagian bawah tanaman sampai seluruh daun layu dan akhirnya tanaman mati. Penyakit akan berkembang pesat pada musim hujan. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, kentang, dll.



Gejala serangan penyakit layu bakteri pada tanaman cabai.



Gejala serangan penyakit layu bakteri pada tanaman tomat



Gejala serangan
fusarium pada
tanaman tomat

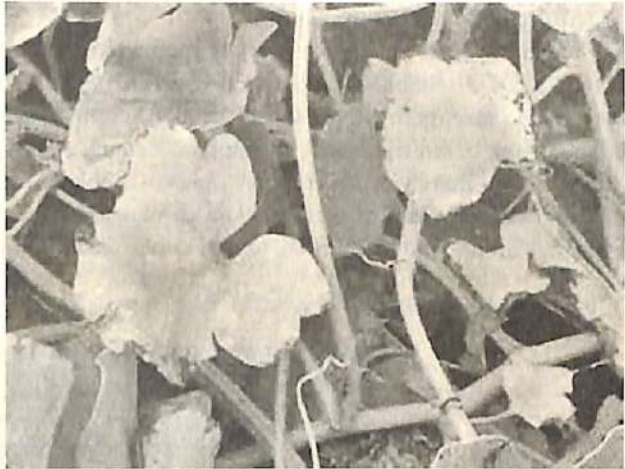
Penyakit layu fusarium disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Patogen ditularkan melalui udara dan air. Gejala serangan ditandai tanaman menjadi layu, mulai dari daun bagian bawah. Anak tulang daun menguning. Jaringan batang dan akar berwarna coklat. Tanaman inangnya antara lain ialah buncis, cabai kentang, kacang panjang, labu, mentimun, oyong, paria, selendri, semangka, tomat dan terong.

1.6. Penyakit Layu Fusarium



Gejala serangan
penyakit layu bakteri
pada tanaman
mentimun

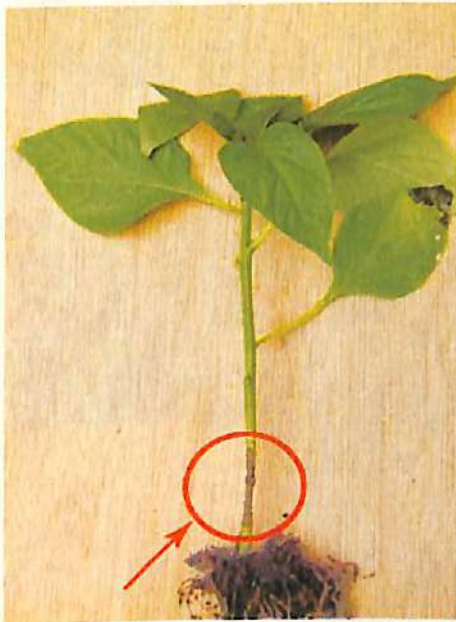
Gejala serangan
penyakit layu fusarium
pada tanaman
mentimun



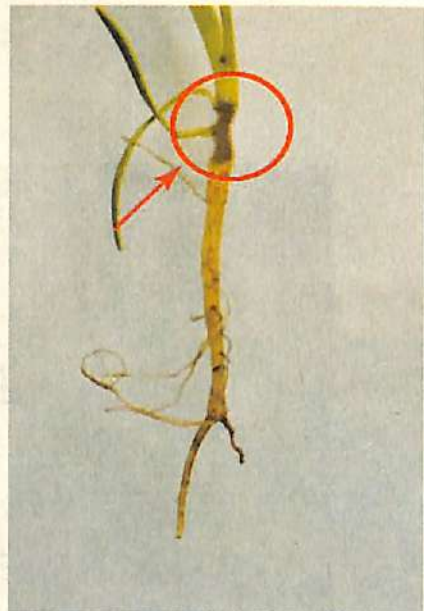
Gejala serangan
penyakit fusarium
pada tanaman cabai

1.7. Penyakit Rebah Kecambah

Penyakit rebah kecambah banyak menyerang tanaman muda di persemaian. Penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Rhizoctonia solani* Kurn. dan *Pythium* spp. Gejala serangan yang disebabkan oleh serangan cendawan *R. solani* ditandai adanya luka berwarna coklat di pangkal batang, sehingga batang tersebut patah dan akhirnya mati. Gejala serangan yang disebabkan oleh cendawan *Pythium* spp. ditandai dengan adanya warna coklat di pangkal akar dan membusuk. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, kubis, paria, mentimun dan tanaman muda lainnya.



Gejala serangan *R. solani* di pangkal batang tanaman cabai merah



Gejala serangan *Pythium* di pangkal akar tanaman cabai

1.8. Penyakit Virus Kompleks

Penyakit virus kompleks dapat disebabkan oleh berbagai jenis virus, seperti virus mosaik, virus daun menggulung, virus Y, dll. Pada umumnya penyakit virus ditularkan oleh serangga vektor seperti kutu daun atau oleh tangan, peralatan pertanian, dll. Gejala serangan virus kompleks sangat bervariasi. Namun demikian gejala umum yang tampak pada daun-daun muda terdapat gambaran mosaik yang mempunyai beberapa corak. Bagian daun yang klorosis dapat berwarna hijau muda sampai kuning, bahkan mendekati putih. Seringkali permukaan daun menjadi tidak rata atau tampak mempunyai lekuk-lekuk hijau tua. Tanaman inangnya antara lain ialah tomat, kentang, cabai, kacang-kacangan, mentimun dan bawang-bawangan.





Gejala serangan penyakit virus kompleks pada tanaman tomat, cabai merah dan mentimun

1.9. Penyakit Virus Kuning Gemini

Virus kuning gemini tergolong dalam keluarga Geminiviridae. Gejala yang ditimbulkan berbeda-beda, tergantung pada genus dan spesies tanaman yang terinfeksi. Gejala pada cabai pertama kali muncul pada daun muda atau pucuk berupa bercak kuning di sekitar tulang daun, kemudian berkembang menjadi urat daun berwarna kuning, cekung dan mengkerut dengan warna mosaik ringan atau kuning. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, kacang panjang, terong, mentimun, buncis, dll.



Gejala serangan virus kuning gemini pada tanaman cabai merah

Gejala serangan virus
kuning gemini pada
rumput babadotan
(wedusan)



1.10. Penyakit Nematoda Bengkak Akar

Penyakit nematoda bengkak akar disebabkan oleh *Meloidogyne spp.* Patogen ini ditularkan melalui tanah yang telah terinfeksi, pupuk kandang dan ubi bibit yang telah terinfeksi. Gejala serangan tampak pada perakaran terdapat benjolan-benjolan seperti jerawat. Jika serangan berat pada perakaran terbentuk benjolan-benjolan yang tidak beraturan. Tanaman inangnya antara lain ialah kentang, tomat, terong dan wortel.



Gejala serangan penyakit nematoda bengkak akar pada perakaran tomat

1.11. Penyakit Bercak Daun Alternaria

Penyakit bercak daun alternaria atau penyakit bercak kering disebabkan oleh cendawan *Alternaria* sp. Patogen ditularkan melalui udara. Gejala awal timbulnya bercak kecil di daun-daun bagian bawah, kemudian berkembang dengan diameter mencapai ± 15 mm.

Warna bercak coklat dengan lingkaran-lingkaran sepusat. Masa konidia yang berwarna kelabu sampai hitam terlihat di atas bercak. Suhu optimum untuk perkembangan penyakit ini berkisar antara $28-30^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban tinggi. Tanaman inangnya antara lain ialah kentang, tomat, kacang panjang, labu, mentimun, oyong, paria, seledri, tomat, semangka dan terong.



Gejala serangan penyakit bercak daun *alternaria* pada tanaman tomat (kiri) dan daun kentang (kanan)

1.12. Penyakit Busuk Cincin

Penyakit busuk cincin disebabkan oleh bakteri *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*. Gejalanya biasanya muncul pada pertengahan atau akhir musim diikuti dengan layu (seringkali hanya beberapa batang tanaman saja). Daun-daun bagian bawah melemah dengan warna kuning pucat antara tulang-tulang daun utamanya. Ujung-ujung daun menggulung ke atas dan diikuti matinya tanaman secara cepat.



Gejala serangan penyakit busuk cincin pada tanaman kentang

1.13. Penyakit Nematoda Sista Kentang (NSK)

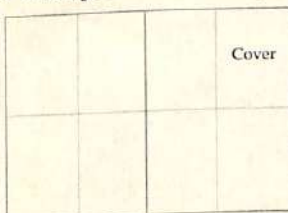
Penyakit nematoda sista kentang (NSK) disebabkan oleh *Globodera rostochiensis* dan *Globodera pallida*. Patogen ini ditularkan melalui tanah yang telah terinfeksi, pupuk kandang dan ubi bibit yang telah terinfeksi.

Gejala serangan ditandai dengan pertumbuhan tanaman terhambat, tanaman merana secara lambat laun meskipun syarat-syarat pertumbuhan sudah terpenuhi. Daun tanaman layu pada siang hari, yaitu pada periode tertentu di mana tingkat kelembaban udara, khususnya kelembaban tanah relatif rendah. Karena sebaran horizontal nematoda tidak mengikuti sebaran normal, tetapi mengikuti sebaran klaster, maka pada areal yang luas dan diamati dari jarak jauh, akan terlihat gejala botak (patch symptom) di mana ada sekelompok tanaman di sana-sini yang kerimbunan daunnya lebih tipis karena pertumbuhan tanamannya terhambat dan kanopinya menguning. Tanaman inang utama penyakit NSK ialah kentang, tomat dan terong. ■Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian



Gejala serangan penyakit NSK pada pertanaman kentang

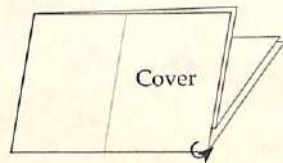
Petunjuk Cara Melipat:



1. Ambil 4 Lembar halaman 7, 8, 17 dan 18



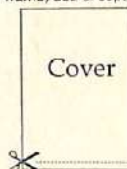
2. Lipat sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



3. Lipat Melintang sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



4. Lipat dua membujur ke dalam sehingga cover buku ada di depan



5. Potong bagian bawah buku sehingga menjadi sebuah buku



AGRO INOVASI

Strategi Pengendalian Penyakit Virus pada Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)



Strategi Pengendalian Penyakit Virus pada Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)

Masalah penyakit yang sering menjadi kendala baik bagi manusia, hewan maupun tanaman adalah yang disebabkan oleh virus. Keunikan sifat-sifatnya menyebabkan patogen tersebut kerap kali menjadi topik-topik penelitian yang intensif. Karenanya, banyak penyakit yang menyebabkannya belum diketahui secara jelas dianggap disebabkan oleh suatu virus, atau penyakit yang disebabkan oleh virus dianggap disebabkan oleh patogen lain karena belum teridentifikasi dengan jelas.

Lebih dari 650 jenis virus tumbuhan telah berhasil diidentifikasi, tetapi tidak diragukan bahwa di alam lebih banyak lagi jenis virus tumbuhan yang belum diketahui. Pada tumbuhan liar ataupun pada tanaman-tanaman yang dibudidayakan, berbagai virus seringkali sulit dideteksi. Sejumlah virus dapat menyerang tanaman tanpa menyebabkan gejala eksternal. Sejumlah virus mampu menyebabkan gejala yang mirip dengan gejala fisiologis, seperti kekurangan hara atau penyimpangan genetik. Karena sebagian besar virus tanaman bersifat mudah menular secara mekanik, maka infeksi pada tanaman dapat tersebar secara cepat, sehingga bersifat epidemik.

Sifat penyebaran tersebut akan lebih tampak dominan pada pola pertanian yang homogen. Dengan demikian, virus tanaman makin dikenal sebagai kendala produksi yang penting, khususnya pada bidang perbaikan varietas tanaman.

Kerugian secara ekonomis akibat serangan penyakit virus sering tidak dapat diketahui secara pasti, karena pada kondisi lapang infeksi virus atau patogen lainnya sering terjadi secara simultan. Berdasarkan hasil-hasil penelitian secara umum dapat dikatakan bahwa kerugian karena serangan virus bisa berkisar dari 10% sampai dengan 90%, tergantung dari berbagai aspek yang terkait dengan bagaimana pola budidaya yang dilakukan.

Pengendalian penyakit yang disebabkan oleh virus tidak dapat dilakukan secara parsial, tetapi harus secara terpadu melalui pendekatan penggunaan varietas yang tahan, pemanfaatan benih yang bebas penyakit, pembudidayaan yang tepat untuk menghindari penularan secara mekanik maupun melalui serangga penular (vektor), dan sanitasi lapangan untuk menghindari keberadaan gulma yang dapat berperan sebagai inangnya. Untuk itu pengenalan karakter-karakter virus tanaman merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting dalam rangka menentukan usaha-usaha pengendaliannya secara efisien dan efektif.

Virus Utama Tanaman Cabai

a. Penyakit : Mosaik Keriting

Patogen : *Potato Virus Y* (PVY), atau *Tobacco Etch Virus* (TEV), atau *Cucumber Mosaic Virus* (CMV), atau *Chilli Veinal Mottle Virus* (ChiVMV) secara tunggal atau gabungan.

Gejala : Virus ini ditularkan/disebarkan oleh kutu daun. Tanaman mosaik warna belang antara tua dan hijau muda. Kadang-kadang disertai dengan perubahan bentuk daun (cekung, keriting atau memanjang). Serangan salah satu strain CMV sering menyebarkan bentuk daun menyempit seperti tali sepatu atau bercak berpola daun oak pada buah dan daun.



Gejala virus CMV



Gejala virus ChiVMV



Kutu daun *Myzus persicae*

b. Penyakit : Kerdil, nekrosis dan mosaik ringan

Patogen : *Tobacco Mosaic Virus* (TMV), *Tomato Mosaic Virus* (ToMV). Virus menular secara kontak.

Gejala : Gejala bervariasi ke dalamnya termasuk mosaik, kerdil dan sistemik klorosis, kadang-kadang diikuti dengan nekrotik streak pada batang atau cabang dan diikuti dengan gugur daun.



Gejala virus TMV



Gejala virus TMV pada buah

- c. Penyakit : Kerupuk
Patogen : *Chili Puckery Stunt Virus* (CPSV), patogen ditularkan oleh kutu daun *Aphis gossypii*.
Gejala : Pada tanaman muda dimulai dengan daun melengkung ke bawah. Pada umur-umur selanjutnya gejala melengkung lebih parah disertai kerutan-kerutan (pucker). Daun berwarna hijau pekat mengkilap dan permukaan tidak rata. Pertumbuhan terhambat, ruas jarak antara tangkai daun lebih pendek terutama di bagian pucuk, sehingga daun menumpuk dan bergumpal-gumpal berkesan regas seperti kerupik. Daun gugur sehingga yang tinggal ranting dengan daun-daun menggulung di ujung pucuk. Bunga dan bakal buah juga berguguran.



- d. Penyakit : Kuning keriting
Patogen : Virus Gemini. Virus ini ditularkan oleh kutu putih/kutu kebul *Bemisia tabaci*.
Gejala : Pada awalnya daun muda/pucuk cekung dan mengkerut dengan warna mosaik ringan. Gejala melanjut dengan hampir seluruh daun muda/pucuk berwarna kuning cerah, daun cekung dan mengkerut berukuran lebih kecil dan lebih tebal. Gejala lain adalah daun berwarna mosaik klorosis.



Penyakit Virus Potensial

Pada saat ini serangan penyakit virus kuning keriting sudah menjadi epidemik di berbagai daerah seperti Yogyakarta, Magelang, Jawa Barat, Lampung dan lain-lain (Hidayat, 2003; Hartono, 2003). Pada tanaman jenis cabai rawit yang terserang sampai 100% masih akan menghasilkan sedikit buah, sedangkan pada jenis cabai besar sering hanya terbentuk kurang dari lima buah saja.

Penyakit kuning keriting pada cabai disebabkan oleh virus Gemini subgroup Begomovirus dengan bentuk partikel segi lima secara perpasangan atau kembar pada laporan selanjutnya disebutkan partikel virus Gemini, kadang-kadang ada yang hanya satu atau tiga partikel berdekatan. Masa inkubasi virus dalam tanaman antara 10–15 hari.

Tanaman inang virus dan vektornya cukup banyak dari berbagai jenis sayuran seperti terung-terungan, kacang-kacangan dan gulma berdaun lebar serta tanaman hias. Di lapangan virus ini ditularkan oleh vektor kutu kebul *Bemisia tabaci*. Satu ekor vektor mampu menularkan virus dan membuat tanaman sakit. Laju penyebaran penyakit bertambah sesuai dengan peningkatan populasi vektor. Musuh alami kutu kebul yang paling efektif adalah kumbang macan.

Pengendalian Penyakit Kuning Keriting

Pengendalian penyakit kuning keriting pada cabai adalah segala upaya terpadu untuk menghalangi terjadinya infeksi terutama pada waktu tanaman masih muda. Hasil beberapa penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel Komponen Tindakan Pengendalian Berdasarkan Hasil Penelitian

Komponen	Perlakuan / Tindakan
Waktu Tanam	April – Juni, dan September – Oktober
Varietas	Tanjung-1, Tanjung-2, Lembang-1 atau varietas hybrid yang sudah beradaptasi baik seperti Hot Beauty, Hot Chili, TM 999 dll.
Benih	Bersertifikat atau diproduksi oleh perusahaan/lembaga atau perorangan yang kompeten. Kalau membibitkan sendiri yakni terserang penyakit. Kalau ada gunakan varietas yang tahan atau toleran.
Persemaian	• Bedengan ukuran lebar 1 m, menghadap ke Timur dinaungi menggunakan plastik transparan. Media semai campuran tanah halus dan pupuk kandang matang (1 : 1) yang telah disterilkan. • Benih direndam dahulu dalam air hangat $\pm 50^{\circ}\text{C}$, atau previcur N (1 ml/L) atau Na_2PO_4 selama 1 – 1,5 jam, kemudian ditiriskan. • Benih disebar merata pada bedengan, tutupi dengan selapis tanah dan ditutup lagi dengan daun pisang jerami selama 2 – 3 hari. • Dianjurkan semai menggunakan kerodong untuk menghindari serangan hama penghisap daun, terutama kutu kebul yang membawa virus kuning Gemini. Mengisolasi persemaian dengan kerodongan yang kedap kutu kebul (± 50 mesh). • Setelah umur 7-8 hari (kotil sudah membuka penuh) semai dipindahkan dalam bumbunan daun pisang atau plastik yang berisi tanah halus dan pupuk kandang matang (1 : 1) yang steril.

	• Di persemaian sudah dilakukan pemeliharaan : penyiraman, penyiangan dan penyemprotan pestisida kalau perlu. • Selalu melakukan monitoring (pemantauan) atas kejadian penyakit kuning keriting dan keberadaan kutu kebul di persemaian sampai waktu tanam. Sisa semaian tetap dalam kerodong untuk penyulaman di lapang.
Pengolahan tanah dan persiapan tanam	• Dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman. • Tanah digemburkan. • Pupuk dasar organik per hektar : sapi (30 – 40 ton), kuda (20 – 30 ton), ayam (10 – 15 ton), kompos (5 – 10 ton) : campur rata dengan TSP (150 – 200 kg). • Bedengan ditutup dengan mulsa plastik perak di dataran tinggi, dan jerami di dataran rendah mengurangi infestasi kutu daun yang merupakan vektor virus. • Bila ditumpanggilirkan dengan bawang merah (di dataran rendah) pupuk dasarnya menggunakan pupuk bawang. • Pupuk susulan anorganik per hektar : Urea (100 – 150 kg) + ZA (300 – 450 kg) + KCl (100 – 150 kg). Campuran pupuk diberikan 3 kali umur 4, 7 dan 10 minggu setelah tanam.
Jarak tanam	• Cabai yang ditumpanggilirkan dengan bawang merah ditanam di antara bawang dengan jarak tanam 40 x 50 cm. • Cabai yang ditanam monokultur menggunakan jarak 40 x (50 – 60) cm tergantung pada varietas yang digunakan. • Penanaman dilakukan setelah tanaman berumur 25 – 27 hari (di dataran rendah) atau 30 – 35 hari (di dataran tinggi), atau semaian sudah memiliki 4 – 5 daun sejati. • Penanaman yang baik pada sore hari dan langsung disiram.
	• Penelitian memperlihatkan hasil yang prospektif bila melakukan induksi pada semaian cabai dengan Vir-100 atau Vir-002 untuk menahan serangan virus kuning Gemini dan virus CMV

	• Menggunakan tanaman kompanon, baik tanaman pinggir jagung tinggi sebanyak 6 baris rapat (ditanam 4 minggu sebelum cabai), tanaman sela tomat (ditanam 2 minggu setelah cabai, atau tanaman sela kubis (1 bulan setelah cabai). • <i>Intercropping</i> antara cabai dan tomat di dataran tinggi dapat mengurangi serangan hama dan penyakit serta menaikkan hasil panen.
Penyulaman	• Dilakukan sampai umur tanaman 30-35 hari, mengganti tanaman yang mati, kena penyakit/tungau atau akibat mekanis lainnya dengan tanaman yang sehat. • Memantau tanaman muda sampai umur 30-35 hari. Segera memusnahkan tanaman cabai yang terserang awal penyakit kuning keriting (urat daun pucuk transparan seperti jala, kekuningan, atau klorosis yang mencolok). wTanaman yang dicabut segera disulam dengan semaian yang sehat. • Daun tua yang menggulung ke arah bawah sepanjang tulang daun akibat serangan tungau dipetik dan dimusnahkan. Kalau pucuk sudah terserang, pucuk bisa dipangkas, semprot dengan akarisida dan siram yang cukup.





Penyiraman	• Apabila cuaca kering tanaman cabai muda perlu banyak air, penyiraman bisa tiap hari sampai tanaman kelihatan segar dan tumbuh. Selanjutnya penyiraman sesuai kebutuhan.
Penyiangan dan pemangkasan	• Penyiangan terutama dilakukan pada lubang mulsa tempat cabai ditanam dan di antara bedengan. • Setelah cabai berumur dua bulan, cabang yang tumbuh sampai dengan ketinggian 25 cm dari tanah dipangkas.
Pemasangan perangkap	• Untuk menekan populasi lalat buah, sejak umur 2 bulan dipasang perangkap metal eugenol atau minyak malaleuka (1 ml/ perangkap) yang ditambah satu tetes insektisida, dengan jumlah perangkap 40 buah/ha. Setiap dua minggu kapas yang menggantung ditetesi metal eugenol + insektisida lagi. • Perangkap likat kuning bisa dipasang bersamaan untuk menangkap serangga yang lebih kecil seperti afid, trip, kutu kebul dan lainnya. • Perangkap feromoid sek digunakan untuk menekan populasi awal <i>Spodoptera litura</i> (ulat grayak). • Perangkap diletakkan 50 cm di atas pucuk tanaman.



Pemanfaatan musuh alami	• Untuk mengendalikan serangga penghisap daun dapat dilepas 1 ekor predator <i>Menochilus sexmaculatus</i> per 10 m² atau seribu ekor/ha yang diulang setiap 2 – 4 minggu. • <i>Aphidius</i> sp adalah parasitoid yang efektif mengurangi populasi afid. • Penyemprotan dengan jamur patogen serangga <i>V. lecanii</i> pada konsentrasi 3 x 10⁸ spora/ml pada sore hari. Di luar negeri kepik <i>Orius</i>, tungau <i>Amblyseius</i> dan jamur <i>Verticillium</i> sebagai musuh alami telah diperdagangkan. • Virus patogen SINPV (<i>Spodoptera litura</i> Nuclear Polyhedrosis Virus) digunakan untuk mengatasi ulat grayak, disemprotkan sejak umur 1 minggu dengan interval 1 minggu. Virus patogen ini sudah diperdagangkan.
-------------------------	---

Pestisida Nabati/ Hayati	• Digunakan 4 – 7 hari sekali secara rutin untuk mencegah serangan OPT.
Pengamatan rutin	• Penarikan contoh diambil secara diagonal. • Populasi tanaman/petak contoh 100. • Jumlah contoh 10 tanaman/2000 m² atau 50 tanaman/ha. • Waktu : interval 7 hari sekali sejak tanam.
Ambang Pengendalian (AP)	• Kutu daun (afid) sebanyak 0,7 ekor/ tanaman contoh. • <i>Spodoptera spp</i> adalah kerusakan daun 12,5%/tanaman contoh. • Hama penghisap (trips, tungau, kutu daun) adalah kerusakan daun 15%/tanaman contoh.
Tindakan pengendalian OPT (>AP)	• Kumpulkan paket telur <i>Spodoptera</i> dan musnahkan. • Bunuh secara mekanis kumpulan larva yang baru menetas. • Kumpulkan buah yang terserang antraknos dan lalat buah kemudian dibakar. • Gunakan pestisida selektif/narrow spectrum. • Untuk menghemat volume larutan pestisida (sampai 40%) gunakan spuyer kipas. • Menggunakan insektisida selektif seperti imidaklopid atau insektisida sejenis agar musuh alami predator tidak ikut termusnahkan.



Panen	• Di dataran rendah panen pertama dilakukan pada umur 70 – 75 hari. • Di dataran tinggi sejak 80 – 90 hari. • Matang fisiologis cabai sudah berwarna merah atau semburat merah >80%, dipetik bersama tangkainya. • Panen dilakukan pada waktu cuaca cerah dan tanaman tidak sedang basah. • Apabila serangan penyakit kuning keriting terjadi pada waktu buah cabai sudah dipanen (terlihat gejala serangan virus hanya pada ujung pucuk) tanaman yang terinfeksi tidak perlu dicabut, karena kehilangan hasil panen tidak begitu banyak dan tanaman masih menguntungkan.
-------	--

Neni Gunaeni
Balai Penelitian Tanaman Sayuran
Jl. Tangkuban Perahu No. 517 Lembang Bandung (40391)

Manajemen Pertanaman Cabai untuk Hindari Virus



1. Pertama-tama perlu diluruskan bahwa kenaikan harga cabai merupakan akumulasi berbagai faktor yang terjadi selama proses produksi cabai. Virus pada tanaman cabai tidak berdampak secara langsung terhadap *fluktuasi* harga cabai karena penyakit-penyakit pada cabai yang disebabkan oleh virus terjadi secara sistemik dan perlahan (jangka waktu panjang). Kenaikan harga cabai, memang, salah satunya disebabkan oleh serangan beberapa penyakit yang disebabkan oleh virus akibat berkurangnya produktivitas cabai, tetapi serangan virus bukan merupakan pemicu kenaikan harga cabai;

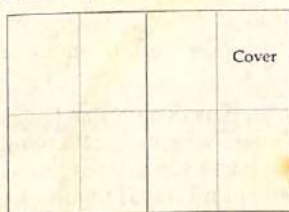
2. Sudah kita ketahui dan pahami dengan baik bahwa fluktuasi harga berkorelasi erat dengan pasokan produksi. Berkurangnya produksi pada musim hujan (seperti yang terjadi di beberapa daerah saat ini) akibat jadwal pertanaman petani (umumnya petani tidak bertanam cabai di musim hujan), serta serangan beberapa penyakit seperti busuk buah (antraknose), layu (oleh jamur *Phytophthora capsicii* pada awal pertumbuhan benih, maupun pada usia produktif), dan beberapa penyakit lain; sudah barang tentu, menyebabkan lonjakan harga cabai. Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh jamur dan/atau bakteri lebih merupakan penyebab utama penurunan produksi pada musim hujan dibandingkan penyakit-penyakit yang disebabkan oleh virus;
3. Beberapa jenis virus yang menyerang cabai, dan yang paling endemis di Indonesia adalah penyakit virus kuning (*virus Gemini*) yang menyebabkan daun keriting, berubah warna menjadi kuning, dan menurunkan produktivitas tanaman cabai secara signifikan. Virus ini ditularkan oleh kutu kebul (*Bemisia tabaci*), virus kuning tersebar di berbagai sentra produksi cabai dan menurunkan produktivitas hingga mendekati 100%. Pengendalian sumber inokulum (benih) dan vektor menjadi kunci utama pengendalian penyakit kuning;
4. Karena musim hujan merupakan periode kritis bagi produksi cabai, maka pengelolaan tanaman cabai pada musim hujan harus dilakukan secara terpadu melalui beberapa langkah berikut:
 - a. **Pengelolaan guludan.** Pengaturan guludan untuk pertanaman cabai di musim hujan dilakukan untuk menghindari genangan air dan kelembaban. Bertanam cabai pada musim hujan menggunakan ukuran guludan 100-110 cm, lebar selokan 60-70 cm (lebih lebar daripada selokan di musim kemarau agar sirkulasi udara lebih bagus, drainase air berjalan dengan baik, pelaksanaan penyemprotan lebih mudah), tinggi guludan 50 cm (agar perakaran tanaman tidak tergenang air);
 - b. **Jarak tanam.** Penanaman cabai di musim hujan harus menggunakan jarak tanam yang lebih lebar karena pertumbuhan tanaman lebih subur. Hal ini juga dimaksudkan untuk meningkatkan sirkulasi udara dan penetrasi sinar matahari sehingga kelembaban mikro dapat dikurangi;
 - c. **Varietas tahan.** Menanam varietas yang agak tahan terhadap serangan penyakit virus misalnya cabai keriting jenis Lembang 1 dan Kencana;
 - d. **Benih bersertifikat.** Beberapa penyakit dapat ditularkan melalui benih (seed borne), oleh karenanya, penggunaan benih bebas penyakit menjadi persyaratan mutlak;
 - e. **Pemupukan yang berimbang,** yaitu 150-200 kg urea, 450-500 kg Za, 100-150 kg TSP, 100-150 KCl, dan 20-30 ton pupuk organik per hektar;



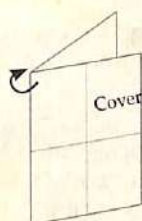
- f. **Pengendalian serangga penular** (vektor), sanitasi dan eradikasi tanaman atau bagian tanaman yang terinfeksi perlu dilakukan untuk mengurangi penularan penyakit;
- g. **Net house.** Penanaman cabai pada musim hujan di bawah naungan (*net house*) dilakukan untuk mengurangi pengaruh curah hujan yang tinggi. Teknologi ini akan lebih baik apabila dikombinasikan dengan kassa yang dapat mencegah masuknya hama (*insect proof*). Penerapan teknologi ini dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil, serta dapat mengurangi penggunaan insektisida sampai 30%.



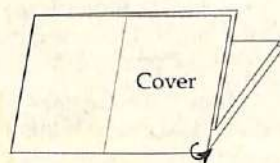
Petunjuk Cara Melipat:



1. Ambil 4 Lembar halaman 7,8, 17 dan 18



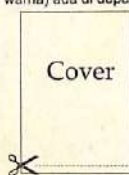
2. Lipat sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



3. Lipat Melintang sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



4. Lipat dua membujur ke dalam sehingga cover buku ada di depan



5. Potong bagian bawah buku sehingga menjadi sebuah buku



AGRO INOVASI

Inovasi Teknologi Manggis



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Ragunan No.29 Pasar Minggu Jakarta Selatan
www.litbang.pertanian.go.id

Selama ini masyarakat Indonesia sangat kenal dengan tanaman manggis. Tanaman ini awalnya dikenal sebagai penghasil buah manggis. Namun akhir-akhir ini, kulit buah manggis lebih terkenal dengan beragam khasiat untuk kesehatan yang dimilikinya. Untuk memperkaya cakrawala pembaca akan dijelaskan inovasi-inovasi tersebut.

Manggis merupakan tanaman asli Indonesia yang secara luas telah berkembang di beberapa daerah sebagai tanaman warisan di hutan, tegalan dan pekarangan. Di samping itu, sepuluh tahun belakangan manggis semakin gencar dikembangkan oleh masyarakat dan pemerintah di berbagai tipe agroklimat. Bahkan sudah terbentuk beberapa kawasan sentra produksi manggis di berbagai provinsi yang didukung oleh kelompok tani dan asosiasi pedagang manggis.

Potensi pasarnya sangat besar baik untuk ekspor maupun pasar domestik. Di samping untuk konsumsi segar, pemanfaatan olahan kulitnya juga semakin meningkat, antara lain sebagai bahan baku berbagai makanan dan minuman, biofarmaka dan industri kosmetik. Ada kecenderungan yang menggembirakan, yaitu semakin meningkatnya minat masyarakat untuk menggunakan obat-obatan herbal yang berbahan baku kulit manggis.

Meskipun peluang pasarnya semakin meningkat, namun pengelolaan tanaman manggis masih seadanya. Akibatnya produksi dan kualitas buah manggis nasional masih rendah dibandingkan yang dihasilkan produsen manggis lainnya dari beberapa negara. Produksi yang dapat diekspor masih sangat rendah, hanya sekitar 10-15% dari total produksi manggis nasional. Produksi yang rendah terutama disebabkan oleh frutset sangat sedikit dan bakal buah yang gugur setelah terbentuk buah relatif tinggi. Kualitas buah yang rendah, terutama disebabkan insiden cecair getah kuning dan burik, yaitu berkisar antara 25-75%.

Penerapan inovasi budidaya menjadi sangat penting dalam pengelolaan manggis, meliputi pemupukan, pengendalian gulma, pemangkasan, pengendalian insiden getah kuning. Inovasi teknologi telah banyak dihasilkan oleh Balitbu Tropika dan perlu diinformasikan untuk meningkatkan pemahaman petani manggis baik secara langsung ke petani maupun melalui media cetak.

Pemupukan

Slogan lama yang masih banyak diingat petani adalah "tanah kita sangat subur, tongkat pun ditanam menjadi tanaman" dan "di zaman nenek moyang kita terdahulu, tanaman manggis tidak pernah dipupuk tetapi produksi dan kualitasnya tetap bagus". Pemahaman petani terhadap menurunnya kesuburan tanah dan makin terbatasnya ketersediaan hara sejalan dengan pertambahan waktu masih kurang dan perlu bimbingan dan informasi.

Fenomena yang perlu dipahami adalah bahwa kesuburan tanah makin lama makin menurun. Permukaan tanah yang terbuka di saat pembersihan lahan akan menyebabkan sebagian besar hara rentan terhadap pencucian (erosi). Selain itu,

buah manggis yang dipanen dan sebagian besar dijual ke pasar, tanpa disadari buah tersebut telah membawa hara dari lahan. Secara terus-menerus hara yang ada di lahan akan terkuras melalui panen dan apabila tidak dilakukan penambahan hara akan terjadi pemiskinan tanah sehingga hara yang tersedia tidak mencukupi untuk mendukung produksi yang tinggi dan kualitas buah manggis yang bagus. Petani sering bertanya kenapa buah manggis makin lama makin menurun dan kualitas buahnya tidak sebaik di saat musim panen pertama hingga ke tiga.

Penambahan hara melalui pemupukan menjadi sangat penting untuk meningkatkan produksi dan kualitas buah. Pemupukan bertujuan untuk menambah hara yang diperlukan oleh tanaman manggis dalam pertumbuhan dan produksinya. Hara yang relatif banyak diperlukan tanaman sehingga cepat berkurangnya di tanah adalah N, P, K. Ketiga hara ini secara rutin sebaiknya dikontrol kecukupannya melalui analisis daun. Berturut-turut ketiga hara ini harus ditambah melalui pupuk apabila kadarnya $N < 1,35\%$; $P < 0,21\%$, dan $K < 0,90\%$ di jaringan daun. Hara ini dapat diberikan melalui pupuk yang bersumber dari Urea, SP-36, dan KCl. Di samping ketiga hara tersebut, pupuk kandang (organik) adalah pupuk yang umum dibutuhkan oleh tanaman. Di samping sebagai sumber hara, pupuk kandang sangat penting untuk menghasilkan senyawa-senyawa organik, yaitu memperbaiki struktur tanah dan merangsang berkembangnya jasad renik penyubur tanah. Dosis pupuk yang dapat diberikan berdasarkan umur tanaman adalah sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Jenis dan Dosis Pupuk Anjuran Untuk Tanaman Manggis Berdasarkan Umur Tanaman

Umur (Th)	Jenis Sumber Hara			
	Pukan (kg)	Urea (kg)	SP-36 (g)	KCl (g)
2-4	20-25	100-200	100-300	100-300
4-6	25-30	250-400	350-400	350-500
6-8	35-40	450-600	450-500	550-700
8-10	45-50	650-800	550-600	750-900
10-12	55-60	850-1000	650-700	950-1100
12-14	65-70	1050-1200	750-800	1200-1350
14-16	75-80	1250-1400	850-900	1400-1550
>16	85-100	1450-1600	950-1000	1600-17500

Pemberian pupuk dilakukan secara melingkar dan sejajar dengan tajuk terluar, yaitu dengan cara menaburkannya di dalam parit pada kedalaman 5-20 cm, lebar 30-50 cm. Setelah pupuk diberikan, dilakukan penutupan dengan tanah dan serasah tanaman (Gambar 1). Pupuk kandang diberikan sekali setahun, yaitu setelah panen, sedangkan pupuk anorganik (industri) diberikan 2 kali dalam setahun. Dosis pupuk

anorganik setiap kali pemberian adalah 0,5 dosis pada saat setelah pemangkasan dan di awal pembungaan. Cara pemberian pupuk seperti disajikan pada Gambar 1.

Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma yang penting bagi tanaman manggis adalah pembersihan gulma di bawah tajuk dan di antara tanaman manggis. Pengendalian gulma dapat dilakukan secara mekanis, yaitu dengan membabat gulma atau memotongnya untuk gulma yang tumbuh di antara jarak tanaman dengan bifer atau peralatan lain (Gambar 2). Sedangkan gulma yang berkembang di sekitar zona perakaran sebaiknya dicabut hingga terbongkar hingga akarnya. Gulma yang telah dicabut dan dibersihkan sekitar perakaran, selanjutnya ditumpuk di tempat tertentu atau ditempatkan di antara tanaman untuk dijadikan sebagai bahan mulsa.

Pembersihan gulma secara kimia dengan herbisida atau dengan cara pembakaran tidak dianjurkan dalam pengelolaan tanaman manggis. Penggunaan herbisida dan pembakaran akan menyebabkan matinya mikroorganisme penyubur tanah. Pembakaran gulma tanpa terkendali pada pertanaman manggis yang telah dewasa akan menyebabkan tanaman manggis menjadi kering dan selanjutnya akan mengalami kematian.



Gambar 1. Pemupukan manggis secara melingkar di bawah tajuk



Gambar 2. Pengendalian gulma di antara tanaman manggis dengan menggunakan mesin potong rumput (bifer)

Penggunaan Mulsa

Penggunaan mulsa bertujuan untuk mengurangi penguapan sehingga air tanah tersedia setiap saat. Keuntungan lain dari penggunaan mulsa antara lain mengurangi berkembangnya gulma, menstabilkan suhu tanah, melindungi tanah dari erosi. Hasil pelapukan mulsa juga akan melepaskan senyawa-senyawa organik dan hara sehingga akan menambah ketersediaan hara tanah serta meningkatkan aktifitas serta perkembangan mikro organisme tanah. Bahan gulma yang dapat digunakan, antara lain jerami padi, sekam padi, alang-alang, dan sisa tanaman. Bahan mulsa yang berasal dari jerami atau sekam padi mempunyai kelebihan dibandingkan bahan mulsa lainnya, yaitu meningkatkan ketersediaan silika (Si). Silika di samping dibutuhkan oleh tanaman, juga berfungsi mengikat unsur-unsur yang berlebih dan bersifat racun bagi tanaman, seperti Al, Mn, Cu dan unsur lainnya. Mulsa sekam padi atau jerami padi yang diperlukan untuk tanaman manggis dewasa, berkisar 30-50 kg/tanaman, yang diberikan sekali dalam setahun, yaitu setelah panen. Cara penggunaan mulsa adalah menebarkan bahan mulsa secara merata di zona perakaran manggis (Gambar 3).



Gambar 3. Penggunaan mulsa padi di sekitar perakaran manggis dewasa

Pemangkasan

Pemangkasan tanaman bertujuan untuk membuang tunas-tunas air, cabang dan ranting-ranting yang telah mati serta yang tumpang tindih di dalam tajuk tanaman. Tunas-tunas muda (tunas air) yang tumbuh pada batang dan dahan (Gambar 3) umumnya mengambil hara dan air yang banyak dan relatif cepat, sehingga cabang dan dahan yang produktif akan kekurangan pasokan hara apabila tunas muda tidak dikendalikan.

Dahan dan ranting yang berselang seling juga dapat menyebabkan sirkulasi

udara dan cahaya yang masuk ke dalam tajuk menjadi terbatas. Sirkulasi udara dan intersepsi cahaya yang terbatas di dalam tajuk menyebabkan kelembaban menjadi tinggi dan kondisi tersebut sangat mendukung berkembangnya serangga, seperti hama burik. Hama ini biasanya suka di tajuk pohon yang rimbun dan lembab sehingga tanaman yang tidak atau jarang dipangkas atau saling menaungi dengan tanaman lain, buahnya rentan terhadap serangan hama burik. Intersepsi cahaya yang kurang ke dalam tajuk juga menyebabkan proses fotosintesa relatif rendah, sehingga pembentukan buah menjadi berkurang apabila cabang dan ranting tidak dipangkas secara baik. Saat pemangkasan yang baik yaitu setelah panen hingga tanaman mulai berbunga.

Pengendalian Cemaran Getah Kuning

Masalah utama penyebab rendahnya kualitas buah manggis adalah adanya cemaran getah kuning, terutama pada daging buah dan kulit buah. Pada hakikatnya getah kuning terdapat pada setiap organ manggis dan akan menjadi masalah apabila keluar dari salurannya yang pecah. Cemaran getah kuning pada daging menimbulkan rasa pahit sehingga buahnya tidak dapat dikonsumsi (Gambar 5). Untuk manggis kualitas ekspor, daging buahnya harus bebas dari noda getah kuning, sehingga daging buah yang bersih menjadi persyaratan untuk ekspor manggis.



Gambar 4. Tunas-tunas air yang tumbuh di dahan dan cabang tanaman manggis

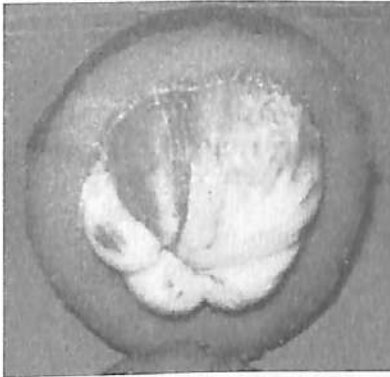
Getah kuning juga mencemari permukaan kulit buah, menyebabkan penampilan buah kotor dan tidak menarik (Gambar 6). Permukaan kulit buah manggis yang tercemar oleh getah kuning masih dapat dibersihkan dengan kain basah, tetapi membutuhkan waktu dan tenaga yang relatif banyak.

Cemaran getah kuning disebabkan oleh pecahnya dinding sel saluran getah kuning, terutama pada tanaman manggis yang mengalami kekurangan kalsium (Ca) atau dan boron (B). Umumnya terjadi pada saat fluktuasi air tanah yang tinggi atau peralihan musim kering ke musim hujan yang drastis. Pengendalian cemaran getah kuning dapat dilakukan cara pemberian Ca dan atau boron, apabila kadar Ca $< 1,15\%$ dan B < 80 ppm di daun. Bahan yang dapat digunakan sebagai sumber Ca adalah kapur dolomit atau kalsit, sedangkan boron adalah pupuk boraks. Pemberian dolomit dilakukan setelah panen dan pada awal pembungaan, yaitu 0,5 dosis dari dosis total. Dosis anjuran dolomite dan pupuk boraks berdasarkan umur tanaman adalah (Tabel 2).

Martias

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian



Gambar 5. Penampilan daging buah manggis yang mengalami cemarkan getah kuning



Gambar 6. Penampilan kulit buah manggis yang mengalami cemarkan getah kuning

Tabel 2. Dosis anjuran kapur dolomit dan boron untuk pengendalian cemarkan getah kuning pada buah manggis

Umur (Th)	Jenis/Dosis pupuk (g)	
	Dolomit	Borak
6-8	1000-2000	10-12
8-10	2500-3000	13-15
10-12	3500-4000	16-19
12-14	4500-5000	20-23
14-16	5500-6000	24-26
>16	6500-10000	27-30

Teknik Perbanyak Manggis

Tanaman manggis dapat diperbanyak melalui biji atau sambungan. Kedua teknik ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Tanaman sambungan memiliki kelebihan antara lain lebih cepat berbuah, tanaman pendek, jarak tanam lebih rapat dan panen lebih mudah. Tanaman sambungan dapat berbuah satu sampai dua tahun setelah disambung dengan jumlah buah yang terbatas antara 2 sampai 3 buah per tanaman. Jumlah buah akan terus meningkat seiring bertambahnya umur dan jumlah cabang dan ranting. Jarak tanam untuk tanaman sambungan bisa 5 x 5 meter atau 6 x 6 meter, sedangkan untuk tanaman dari biji 8 x 8 m sampai 10 x 10 m.

Kekurangan dari tanaman sambungan adalah terbatasnya jumlah benih karena belum banyak penangkar yang menyediakan benih sambungan. Kalaupun ada harganya lebih mahal daripada benih dari biji. Arsitektur tanaman terkadang kurang bagus dan membutuhkan teknik khusus dalam memilih entres yang baik. Agar tumbuh baik dan lebih cepat tanaman sambungan membutuhkan perhatian dan pemeliharaan yang intensif terutama membuang tunas yang tumbuh pada batang bawah.

Keistimewaan tanaman sambungan ini adalah sebagian besar bunga muncul pada tajuk bagian luar. Pada musim berbunga dan berbuah akan terlihat pemandangan yang indah yaitu ketika bunga manggis yang cantik dan menarik muncul pada ujung ranting. Tanaman muda yang sarat dengan bunga tersebut tak ubahnya seperti ratu kecil yang sangat mempesona. Demikian juga ketika saat panen tiba buah manggis dapat dipetik dengan mudah dan merupakan saat yang sangat menyenangkan. Keistimewaan ini membuat tanaman manggis sambungan sangat cocok digunakan untuk wahana agrowisata. Seiring berjalan waktu tanaman sambungan ini juga akan bertambah besar dan menyamai produksi tanaman asal biji.

Ellina Mansyah

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian

Penampilan Tanaman Sambungan Saat Berbuah



Teknologi Tumpang Manggis dan Pisang



Kebun tumpangsari manggis dan pisang

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika memiliki kebun contoh tumpangsari manggis sambungan dengan tanaman pisang yang telah ditanam sejak tahun 2006. Kebun contoh terletak di Kebun Percobaan Aripin Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Pada awal penanaman fungsi utama tanaman pisang adalah sebagai naungan bagi tanaman manggis. Manggis dan pisang ditanam dengan jarak tanam yang rapat kira-kira 50-70 cm.

Seiring dengan bertambahnya umur tanaman manggis yang sudah mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan terutama cahaya matahari, maka saat ini fungsi naungan sudah berubah menjadi tanaman sela untuk memaksimalkan pemanfaatan lahan dan memberikan penghasilan selama tanaman manggis belum menghasilkan. Pada tanaman manggis yang telah menghasilkan dapat berfungsi sebagai penghasilan tambahan. Melalui cara ini dalam satu tahun kebun dapat menghasilkan panen dari tanaman manggis 1-2 kali dan dari tanaman pisang satu kali.

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian

Cara Pemberian Naungan pada Manggis Muda

Naungan pada tanaman manggis merupakan suatu keharusan. Kebutuhan akan naungan terutama ketika tanaman masih di pembibitan dan selama periode baru dipindah ke lapangan, sampai tanaman benar-benar mampu beradaptasi pada kondisi lapang yaitu sekitar 2 tahun. Apabila naungan tidak diberikan akan berdampak negatif pada kelangsungan hidup tanaman. Tanaman manggis muda yang ditanam pada lahan terbuka tanpa naungan akan menunjukkan penampilan sebagai berikut:

- Pertumbuhan yang sangat lambat dan munculnya daun muda tidak serentak
- Titik tumbuh mati dan sulit untuk menghasilkan daun baru
- Daun mengering dan terbakar
- Pada kondisi parah dan kurang air dapat mengakibatkan kematian

Naungan yang terlalu rimbun atau kelebihan naungan juga tidak baik untuk tanaman manggis karena akan terjadi etiolasi. Kebutuhan naungan untuk tanaman yang baru ditanam di lapang sekitar 50-75% dan dapat dikurangi sejalan dengan peningkatan umur dan pertumbuhan tanaman. Oleh sebab itu naungan harus diatur dengan penetrasi cahaya sekitar 50-75%. Gambar 1 memperlihatkan kerusakan pada tanaman manggis muda yang tidak diberi naungan.



Gambar 1. Beberapa contoh kerusakan pada tanaman manggis muda tanpa naungan: daun muda terbakar (a), titik tumbuh mati (b), daun tua terbakar (b), tanaman kering dan mati (c)

Jenis Naungan

Pada prinsipnya naungan dapat terbuat dari berbagai macam bahan, yang penting tanaman tidak terkena matahari secara langsung pada periode awal penanaman di lapang. Naungan tidak perlu terbuat dari bahan yang mahal, bahkan dianjurkan untuk memanfaatkan bahan-bahan yang ada di sekitar kita untuk mengurangi biaya produksi. Naungan untuk tanaman manggis di lapangan dapat dibagi menjadi naungan mati dan naungan hidup.

1. Naungan Mati

Dapat berupa paranet, anyaman bambu, jerami, daun kelapa dan sebagainya. Naungan paranet harganya cukup mahal tetapi keuntungannya dapat digunakan dalam jangka waktu lama sampai tanaman tidak membutuhkan naungan di lapang. Daun kelapa baik digunakan karena murah dan mudah didapatkan. Kelemahannya adalah harus sering diganti karena cepat kering dan lapuk. Sebagai penyangga naungan dapat dibuat dari kayu atau dahan pohon-pohonan yang telah dipangkas. Naungan digunakan bersamaan dengan penanaman di lapang. Contoh naungan paranet dan daun kelapa dapat dilihat pada Gambar 2.



a



b



Gambar 2. Tanaman manggis muda dengan naungan paranet dan pagar individu (a), naungan paranet (b) dan naungan dari daun kelapa (c).

2. Naungan Hidup

Naungan hidup adalah naungan berupa tanaman. Pemilihan tanaman yang sesuai sebagai naungan manggis didasarkan kepada kanopi dan umur tanaman. Kanopi tanaman harus mampu memberikan naungan pada tanaman manggis selama periode baru ditanam di lapang. Umur tanaman naungan tersebut sekitar 1-2 tahun agar tidak terlalu lama berkompetisi dengan tanaman manggis dalam hal hara dan cahaya. Setelah 2 tahun tanaman naungan dapat dibongkar. Tanaman yang sesuai untuk maksud ini antara lain adalah pisang dan pepaya.

Cara Penanaman

Tanaman pisang atau pepaya yang akan digunakan sebagai naungan ditanam 6 bulan sebelum penanaman manggis. Idealnya untuk satu tanaman manggis dibutuhkan dua pohon pisang atau pepaya. Tanaman pisang atau pepaya ditanam pada jarak tanam 2,5x3 m. Bibit manggis ditanam di antara kedua tanaman pisang tersebut setelah kanopi tanaman pisang mampu menaungi. Jarak tanam manggis dengan pisang sekitar 1,25 meter. Apabila menggunakan naungan satu naungan tanaman pisang untuk satu tanaman manggis jarak tanam antara pisang dan manggis dibuat lebih rapat. Tanaman manggis yang ditanam di antara dua tanaman pisang terlihat lebih baik pertumbuhannya karena mendapatkan naungan yang maksimal.

Tanaman naungan harus dihilangkan 2 tahun berikutnya sebelum berkompetisi dengan tanaman manggis. Alternatif lain tanaman pisang dan pepaya tetap bisa ditanam di antara barisan tanam manggis dengan jarak tanam yang lebih lebar namun fungsinya sudah bukan sebagai naungan. Dalam hal ini tanaman pisang berfungsi sebagai tanaman tumpangsari dan penyangga ekonomi petani selama tanaman manggis belum menghasilkan. Contoh tanaman manggis muda dengan naungan pisang dapat dilihat pada Gambar 3.

ELLINA MANSYAH

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Gambar 3. Tanaman manggis muda di antara dua tanaman pisang (a) dan menggunakan naungan satu tanaman pisang



Pengendalian Burik pada Buah Manggis

Hama Penyebab Burik Pada Buah Manggis

- ❖ Burik
 - Disebabkan oleh thrips *Scirtothrips dorsalis* (Hood sp.) (A), dan *S. Rubrocinctus* Giard (B)
 - Menyerang mulai fase kuncup bunga sampai buah.
 - Tingkat serangannya tinggi pada kelembaban & suhu tinggi

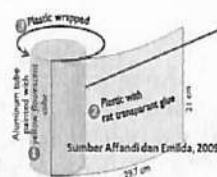


Sumber Affandi dan Emilda, 2009



Pengendalian Burik

1. Penggunaan perangkap warna kuning (Yellow sticky trap)



2. Penyemprotan minyak sere wangi



- Minyak sere wangi 2-3 cc/liter
- Agristic/sunligh 2 cc/liter
- Minyak sere wangi dicampur merata dgn Agristic (sunlight)
- Penyemprotan dilakukan sekali 2 minggu menjelang pembungaan hingga panen

PEGELOLAAN TANAMAN

3. Sanitasi (pembersihan rumput)



Sumber Affandi dan Emilda, 2009



Model Pengajaran dan Pengembangan Petani
Kementerian Pertanian

Disusun oleh: Nela Nela, Fikri Nurrahman
dan Nela Nela, 2010



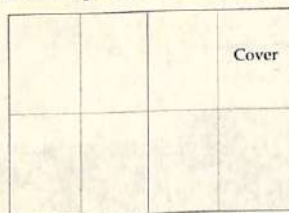
4. PENGGUNAAN MULSA JERAMI



Penggunaan mulsa jerami dapat mengurangi serangan burik karena pada jerami hidup predator yang dapat memakan hama penyebab burik sehingga tidak berkembang biak

Affandi, Mizu Istianto, Ellina Mansyah
Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Raya Solok-Aripan Km.8
PO Box 5. Solok. Sumatera Barat

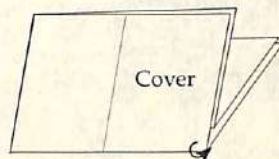
Petunjuk Cara Melipat:



1. Ambil 4 Lembar halaman 7,8, 17 dan 18



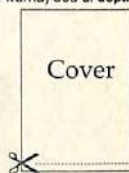
2. Lipat sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



3. Lipat Melintang sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



4. Lipat dua membujur ke dalam sehingga cover buku ada di depan



5. Potong bagian bawah buku sehingga menjadi sebuah buku



AGRO INOVASI

Tangkap dan Basmi Ulat Grayak dengan Fero-Grayak



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Ragunan No.29 Pasar Minggu Jakarta Selatan
www.litbang.pertanian.go.id

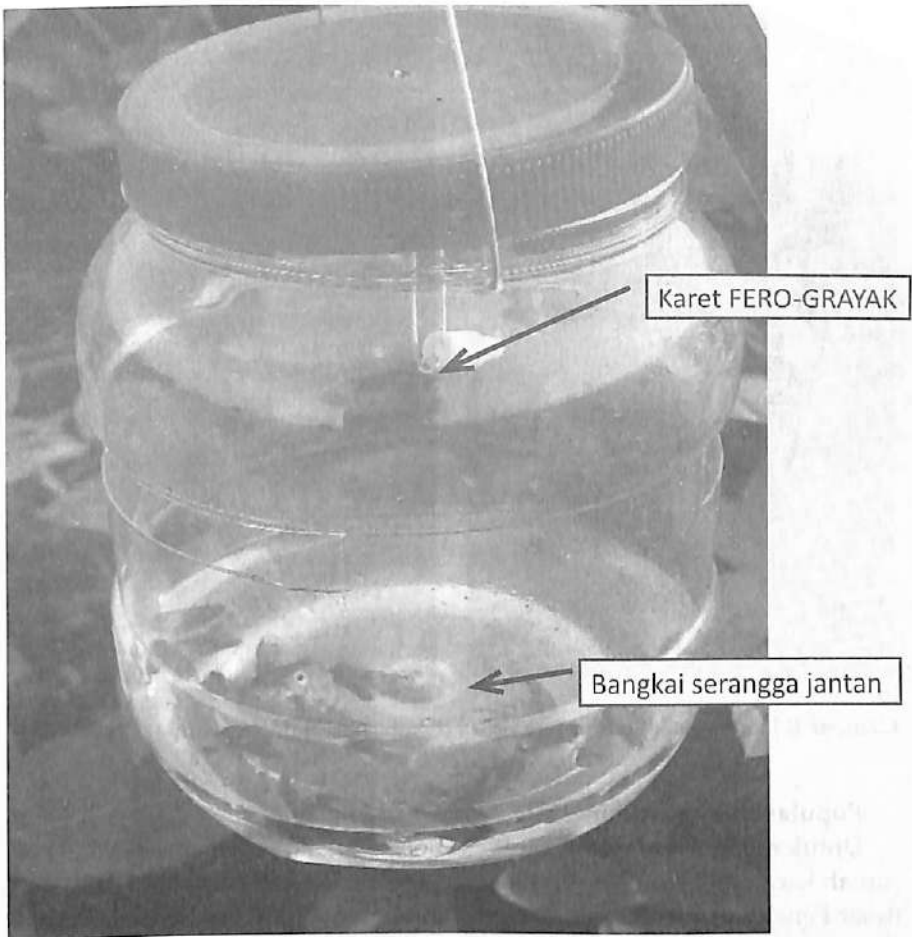
Tangkap dan Basmi Ulat Grayak dengan Fero-Grayak

Ulat grayak, *Spodoptera litura* F., (Lepidoptera, Noctuidae) merupakan salah satu hama penting tanaman kedelai, di Indonesia. Selain itu, hama ini bersifat polifagus, dilaporkan juga menyerang tanaman tembakau, kacang tanah, kentang, cabai, bawang, kubis, bayam, kangkung, dan lain-lain. Hama ini merupakan perusak daun dan dilaporkan banyak terdapat di daerah-daerah sentra produksi kedelai.

Serangan ulat grayak di lapang bersifat sporadik dan sulit diantisipasi, ulat instar 4-5 bersembunyi di siang hari dan aktif di malam hari. Serangga ini bersifat *polipag*, selain tanaman kedelai, juga dilaporkan dapat hidup pada tanaman kacang hijau, bawang, talas, kangkung, tembakau, dan lain-lain. Pengendalian ulat grayak sampai saat ini masih mengandalkan insektisida. Namun beberapa cara pengendalian secara biologis telah dilakukan menggunakan *Bacillus thuringiensis* (Bt) atau *Spodoptera litura* nuclear polyhidrosis virus (SiNPV).

S. litura, diketahui aktif pada malam hari (*nocturnal*), pada saat akan kopulasi (kawin) serangga betina diketahui memproduksi dan melepas feromon seks, yang diidentifikasi sebagai senyawa *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* dan *cis-9, trans-12 tetradecadienyl acetate*. Feromon seks dilepas (*releasae*d) untuk mengundang jantan agar datang dan kawin.

Formulasi kedua senyawa sintetik tersebut, dalam ratio dan kuantitas tertentu, telah dibuat oleh BB Biogen (diberi nama FEROG-RAYAK) dan telah dimanfaatkan sebagai pemikat (*sex attractant*) jantan dalam alat perangkap. Dengan mengurangi populasi jantan maka peluang betina untuk dikawini akan menurun, sehingga populasi ulat grayak generasi berikutnya akan berkurang. Kemampuan serangga betina untuk menghasilkan telur berkisar antara 2000-3000 butir, apabila betina gagal dikawini maka telur yang dihasilkan akan bersifat infertil (tidak menetas). Hasil percobaan di Cirebon tahun 2012, jumlah imago *S. litura* jantan yang tertangkap sebanyak 1970 ekor/musim, jumlah tersebut sangat fantastik dan apabila satu jantan mengawini satu betina dan satu betina rata-rata menghasilkan



D. Gambar Perangkap ber-FERO GRAYAK

2500 telur, maka jumlah ulat yang gagal lahir sebanyak $\pm 4.925.000$ ekor. Dapat dibayangkan ulat sejumlah itu akan sangat merusak tanaman dan mungkin dapat menggagalkan pertanaman kedelai. Perangkap berferomon (FERO-GRAYAK) sangat efektif dan mudah pemakaiannya untuk menekan populasi ulat grayak dan tidak bersifat racun.



A



B

Gambar 1. Ulat grayak *Spodoptera litura* (F.):imago (A) dan larva/ulat (B)

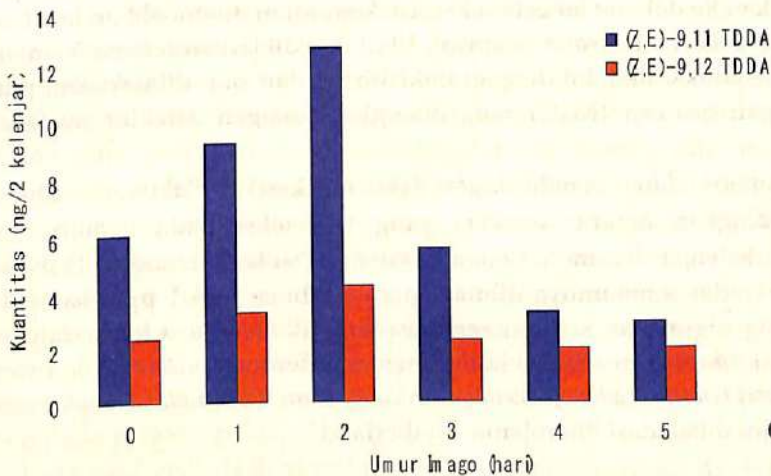
Populasi Bogor (Indonesia)

Untuk mengetahui populasinya di Bogor, dilakuka penelitian ini di rumah kaca dan laboratorium oleh Kelompok Peneliti Biokimia, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian.

Serangga ulat grayak, *Spodoptera litura*, yang diteliti adalah populasi Indonesia asal daerah Bogor (Jawa Barat). Serangga dikumpulkan dari Desa bantar Kambing, Bogor, kemudian di perbanyak di laboratorium. Perbanyakkan serangga dilakukan dengan memberi pakan buatan (Harnoto dan Suryanto, 1988) pada kotak plastik berukuran 26cm x 25cm x 22cm, pakan dan kotak pelastik diganti tiap dua hari sekali sampai menjadi pupa.

Pada stadia pupa serangga dipisahkan antara pupa jantan dan pupa betina yang ditandai dengan adanya guratan ovipositor pada ujung abdomen untuk pupa betina. Masing-masing pupa disimpan pada stoples plastik dengan tutup berventilasi. Pupa-pupa tersebut disimpan pada ruangan khusus dengan sistim pencahayaan terbalik (*reverse*) antara gelap dengan terang dengan keadaan di luar gedung, dan lama periode fase gelap dan terang adalah 10 : 14 jam.

Serangga dewasa betina yang keluar dari pupa dipindahkan ke kotak plastik yang lain dan ke dalamnya ditambahkan larutan madu 10% pada kapas untuk pakan serangga dewasa. Serangga betina dewasa umur 2 hari setelah keluar dari pupa digunakan untuk serangga uji dan dilakukan analisis kimia.



Gambar 1. Perubahan produksi senyawa aktif komponen feromon, *cis*-9, *trans*-11-tetradecadienyl acetate dan *cis*-9, *trans*-12-tetradecadienyl acetate, pada *S. litura* pada berbagai tingkat umur imago.

Analisis kimia.

Ekstraksi dilakukan sesuai dengan perlakuan yang telah dirancang sebagai berikut: hari ke-0 adalah hari saat serangga betina keluar dari pupa, hari ke-1 yaitu hari pertama (24 jam) setelah serangga betina keluar dari pupa, hari ke-2 yaitu pada 2 hari (48 jam) setelah serangga keluar dari pupa dan seterusnya. Ekstraksi dilakukan pada periode gelap (scotophase) jam ke-3 setelah lampu mati.

Serangga betina dewasa pada waktu ekstraksi yang ditetapkan ditangkap menggunakan pinset, kemudian badan dipegang dengan jari tangan pada abdomen, ditekan sampai kelenjar feromon pada ujung abdomen menjulur keluar. Bulu-bulu yang menutupi ujung abdomen dibersihkan dengan jarum kemudian ujung abdomen dan kelenjar feromon dipotong menggunakan gunting halus.

Guntingan ujung abdomen dan kelenjar feromon sebanyak 2 kelenjar dimasukkan ke dalam vial gelas ekstrasi, kemudian ditambahkan larutan 2 ppm BHT dalam n-heksana sebanyak 10 µl dan dibiarkan selama 30 menit. Larutan ekstraksi diambil dengan mikrosiring dan siap diinjeksikan pada kromatografi gas cair (KGC) yang dilengkapi dengan detektor nyala api (FID).

Penetapan dan penghitungan (kuantifikasi) dilakukan dengan membandingkan antara senyawa yang terdeteksi pada contoh hasil ekstraksi kelenjar feromon dengan senyawa sintetik standar. Senyawa sintetik standar sebelumnya dibuat kurva kalibrasi dari 1 ppm sampai 4 ppm. Yang digunakan sebagai senyawa sintetik standar adalah senyawa yang telah dilaporkan sebagai komponen aktif feromon seks *S. litura* yaitu *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* dan *cis-9, trans-12 tetradecadienyl acetate*, senyawa ini dibeli dari Pherobank, Netherland .

Hasil Di Bogor

Pada imago umur 0 hari (pada hari yang sama sesaat setelah imago keluar dari pupa) sudah didapatkan komponen *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* dan kuantitasnya cukup tinggi yaitu rata-rata 6,1 ng/ 2 kelenjar feromon.

Pada hari ke-1 meningkat menjadi 9,26 ng/2 kelenjar feromon dan

mencapai puncaknya pada hari ke-2 yaitu 12,69 ng/2 kelenjar feromon. Kuantitas *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* mulai menurun pada hari ke-3 sampai hari ke-5 bahkan tidak terdeteksi lagi pada hari ke-6. Puncak produksi *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* pada kelenjar feromon diperoleh pada hari ke-2 dan sangat berbeda nyata dengan pada hari-hari lainnya. Gambaran tentang perubahan tingkat produksi feromon berkaitan dengan umur imago dapat dilihat pada Gambar 1.

Senyawa kedua yang diidentifikasi sebagai komponen aktif feromon seks *S. litura* adalah *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate* ((Z,E)-9,12 TDDA), tingkat produksi senyawa tersebut berkaitan dengan umur imago dapat dilihat pada Tabel 1. Pada hari ke-0, sudah terdeteksi adanya komponen tersebut yaitu rata-rata 2,38 ng/2 kelenjar feromon.

Pada hari ke-1 kuantitas *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate* pada kelenjar feromon meningkat dan tertinggi terjadi pada hari ke-2 yaitu mencapai rata-rata 4,3 ng/ 2 kelenjar feromon. Pada hari ke-3, -4 dan -5 kuantitas *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate* mulai menurun dan pada hari ke-6 tidak terdeteksi adanya *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate* pada kelenjar feromon. Keadaan ini hampir sama dengan yang terjadi pada produksi komponen utama yaitu *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* dimana puncak produksi didapatkan pada hari ke-2 dan tidak terdeteksi lagi pada hari ke-6 setelah imago keluar dari pupa. *Cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* ditetapkan sebagai komponen utama (major component) feromon seks *S. litura* karena selalu ada dan dalam kuantitas yang lebih tinggi sedangkan *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate* adalah komponen minor (minor component) karena selalu ada dan dalam jumlah yang lebih kecil. Imago (serangga dewasa) umumnya muncul (*emergence*) pada jam pertama atau ke dua setelah lampu mati pada periode gelap.

Pada hasil analisis dengan kromatografi gas cair (KGC) tidak terdeteksi adanya senyawa lain yang konsisten muncul dalam kromatogram. Oleh karena itu, *S. litura* populasi Bogor diyakini hanya memiliki dua komponen feromon seks yaitu *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* dan *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate*. Tamaki et. al. (1973) telah melaporkan bahwa *S. litura* populasi Jepang memiliki komponen feromon seks yang terdiri dari

dua komponen tersebut dan pada percobaan lapangan campuran kedua komponen sintetik yang disebut "lilture" memiliki daya tarik yang dengan betina virgin (Yushima et. al. 1974) .

Tabel 1. Kuantitas senyawa aktif *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate* pada kelenjar feromon *Spodoptera litura* pada berbagai tingkat umur.

No.	Umur imago	<i>cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate</i>			
		Ulangan I (ng)	Ulangan II (ng)	Ulangan III (ng)	Rerata (ng)
1.	0 hari	2,26	1,77	3,21	2,38 d
2.	1 hari	3,36	2,93	3,43	3,34 e
3.	2 hari	4,21	4,27	4,41	4,30 f
4.	3 hari	2,50	2,05	2,44	2,33 cd
5.	4 hari	2,08	1,98	2,01	2,02 bc
6.	5 hari	2,07	2,11	1,78	1,99 ab
7.	6 hari	0,00	0,00	0,00	0,00 a

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Pada hasil analisa, dua komponen feromon seks, *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* dan *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate*, selalu muncul secara konsisten. Pada hari ke-0s sampai hari ke-3 ratio kedua komponen hampir stabil yaitu antara 70,5 – 74,7 % untuk komponen *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* dan 29,5 – 25,3% untuk *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate*. Pada hari ke-4 dan ke-5 ratio komponen utama makin menurun.

Rata-rata ratio kedua komponen antara *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* dan *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate* adalah 68,9 : 31,1. Hal ini sedikit berbeda dengan apa yang dilaporkan oleh Tamaki et. al. (1973) untuk *S. litura* populasi Jepang yaitu 9 : 1 secara berturutan, sedangkan di Korea ratio terbaik antara dua senyawa tersebut adalah 79 : 1 (NIAST, 2001).

S. litura populasi Bogor ternyata memiliki komponen feromon seks yang sama dengan yang dilaporkan di beberapa negara lain yaitu Jepang, Taiwan dan Korea. Walaupun demikian tingkat ratio dari komponen aktif berbeda dengan yang telah dilaporkan di negara-negara tersebut.

Seperti telah diketahui, bahwa perangkat berferomon dapat dimanfaatkan untuk pemantauan maupun sebagai pengendalian massa serangga hama. Formulasi komponen feromon seks *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* : *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate* dengan ratio 69 : 31 dapat diujicoba untuk digunakan sebagai umpan pada alat perangkat untuk pemantauan populasi dan pengendalian populasi *S. litura* Indonesia khususnya Bogor.

S. litura populasi Bogor (Indonesia) memiliki komponen feromon seks yang terdiri dari *cis-9, trans-11-tetradecadienyl acetate* dan *cis-9, trans-12-tetradecadienyl acetate* dengan ratio 69 : 31 secara berurutan

Tingkat produksi komponen feromon seks *S. litura* dipengaruhi oleh umur imago dan produksi maksimal terjadi pada hari kedua setelah menjadi serangga dewasa (imago).

I Made Samudra, Rafika Yuniawati (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian) dan Rudiyanto (Mahasiswa Sekolah Tinggi MIPA Bogor

Pengujian Pada Kedelai

Kedelai merupakan tanaman yang mempunyai arti penting bagi penduduk Indonesia sebagai bahan pangan, pakan dan industri serta merupakan salah satu komoditas pangan yang menjadi target sukses pembangunan pertanian dengan sasaran swasembada kedelai di tahun 2014.

Peningkatan produksi kedelai mengalami beberapa kendala, salah satunya adalah Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Biji kedelai mengandung protein yang cukup tinggi yaitu kurang lebih 35% (Sumarno dan Harnoto, 1983), sehingga dapat digunakan sebagai pengganti protein hewani.

Kebutuhan kedelai di dalam negeri cukup tinggi yaitu lebih dari 2.000.000 ton per tahun (Arsyad, 2006), sedangkan produksi kedelai masih rendah yaitu berkisar antara 800.000 sampai 1.000.000 ton per tahun (Deptan, 2006), sehingga pemerintah melakukan impor kedelai dalam jumlah yang cukup besar yaitu lebih dari 1.300.000 ton per tahun.

Ulat grayak, *Spodoptera litura* (F.), (*Lepidoptera*, *Noctuidae*) merupakan salah satu hama penting pada tanaman kacang-kacangan di Indonesia. Hama ini merupakan perusak daun dan dilaporkan banyak terdapat di daerah-daerah sentra produksi kedelai. Pada tahun 1977, kerusakan dapat mencapai 23 % dan luas serangan mencapai 842 ha (BPS, 1999).

Pengendalian

Perangkap berferomon (FERO GRAYAK) disiapkan seperti pada Gambar

1. Untuk mempercepat serangga tenggelam dan mati maka digunakan minyak kelapa sebanyak 50 cc ditambahkan ke dalam perangkap. Perangkap berferomon digantungkan pada tiang bamboo yang ditancapkan berbentuk setengah lingkaran, posisi perangkap kurang lebih 25 cm di atas permukaan tanaman, atau dasar perangkap di atas kanopi tanaman.

Pengujian pada kedelai pernah dilakukan di Desa Glonggong, Wanasalam, Brebes, pada tahun 2014 lalu seluas 5 hektar dengan jarak tanam 40 x 15cm dan menggunakan Varetas Lokon.

Pemasangan Perangkap ber-Feromon.

Perangkap dibuat dari stoples plastik (2,5l) (Gb.1) dengan dua jendela kiri dan kanan berukuran 1 x 6 cm. Di dalam perangkap dipasang 1 umpan feromon (FERO-GRAYAK) yang digantungkan dekat ujung atas tutup perangkap. Perangkap digantungkan pada tiang bambu yang panjangnya 1,5 meter, batang bambu melengkung setengah lingkaran ditancapkan pada tanah, sehingga posisi perangkap 0,25 m di atas permukaan tanaman (GB.1)

Pengamatan dilakukan 5 hari sekali, dengan menghitung jumlah ngengat *S. litura* yang terperangkap di dalam perangkap, kemudian ngengat dikeluarkan dari perangkap (dikumpulkan). Setelah pengamatan maka alat perangkap dipasang kembali pada tempatnya.

Perlakuan perangkap berferomon dikatakan efektif apabila pada sekurang-kurangnya $(\frac{1}{2}n + 1)$ kali pengamatan (n =jumlah total pengamatan), jumlah tangkapan ngengat/imago pada perlakuan ber-feromon berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol (perangkap tidak berferomon) pada taraf 5%.

Hasil Pada Kedelai

Perangkap berferomon (FERO GRAYAK) disiapkan seperti pada Gambar 1. Untuk mempercepat serangga tenggelam dan mati maka digunakan minyak kelapa sebanyak 50 cc ditambahkan ke dalam perangkap. Perangkap berferomon digantungkan pada tiang bamboo yang ditancapkan berbentuk setengah lingkaran, posisi perangkap kurang lebih 25 cm di atas permukaan tanaman, atau dasar perangkap di atas kanopi tanaman.

Pengamatan pertama dilakukan 5 hari setelah pemasangan. Pada pengamatan pertama jumlah tangkapan ngengat *S. litura* dengan rerata berkisar antara 2,8 - 4,2 ekor per perlakuan, dan semua perlakuan sangat berbeda nyata dengan kontrol (tanpa feromon). Analisis ANOVA dilakukan setelah dilakukan transformasi data dengan

Disini terlihat bahwa dengan kepadatan perangkap 8 - 32 perangkap/ha jumlah ngengat yang tertangkap tidak berbeda nyata dan populasi ngengat masih relatif rendah.



Gambar 1. A. Bentuk perangkap dan posisi pada tanaman kedelai.



B. Pertanaman kedelai umur 21 hari dan beberapa perangkap.

Hasil tangkapan pada pengamatan ke-2 rerata hasil tangkapan berkisar antara 16,2 – 36,4 ekor per perlakuan, berbeda nyata apabila dibandingkan dengan kontrol (tanpa feromon). Perlakuan dengan 16-32 perangkap/ha menunjukkan jumlah tangkapan yang tidak beda nyata.

Pada pengamatan yang ke-3, rerata jumlah tangkapan ngengat pada perperlakuan berkisar antara 36,8 – 73,8 ekor per perlakuan, terbanyak didapatkan pada perlakuan dengan jumlah perangkap paling banyak (32 perangkap / ha). Tangkapan pada perlakuan dengan 16 -32 perangkap per ha tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, mirip dengan hasil pada Tabel 2. Sedangkan pada kontrol tidak dijumpai ngengat yang masuk. Populasi ngengat pada pengamatan ke-2 dan ke-3 mulai meningkat.

Hasil pengamatan ke-4, rerata jumlah tangkapan pada masing-masing perlakuan berkisar antara 23,6-60,2 ekor, antar perlakuan tidak ada perbedaan yang nyata, ada kontrol tidak ada ngengat yang terperangkap. Rentang hasil tangkapan ngengat pada perlakuan cukup besar namun tidak menunjukkan perbedaan nyata, karena variasi tangkapan antar ulangan pada satu perlakuan relatif besar. Namun tangkapan tertinggi didapatkan pada perlakuan dengan 32 perangkap/ha (rerata 60,2 ekor/perangkap) dan terendah pada perlakuan 8 perangkap/ha (rerata 23,6 ekor/ha).

Hasil pengamatan ke-5, jumlah tangkapan pada masing-masing perlakuan berkisar antara 17,4 – 40,0 ekor/perangkap, berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (tanpa feromon). Perlakuan dengan 24 dan 32 perangkap /ha berbeda nyata dibandingkan perlakuan dengan 8 atau 16 perangkap / ha. Populasi ngengat *S. litura* juga kelihatan semakin menurun. Hasil pengamatan ke-6, jumlah tangkapan pada masing-masing perlakuan berkisar antara 15,8 – 20,4 ekor/perangkap, berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (tanpa feromon). Perlakuan dengan 8 - 32 perangkap /ha tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun jumlah tangkapan tertinggi didapatkan pada perlakuan dengan 32 perangkap / ha.

Hasil pengamatan ke-7, jumlah tangkapan pada masing-masing perlakuan berkisar antara 6,4 – 19,2 ekor/perangkap, berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (tanpa feromon). Perlakuan dengan 32 perangkap /ha menunjukkan perbedaan yang nyata paling tinggi.

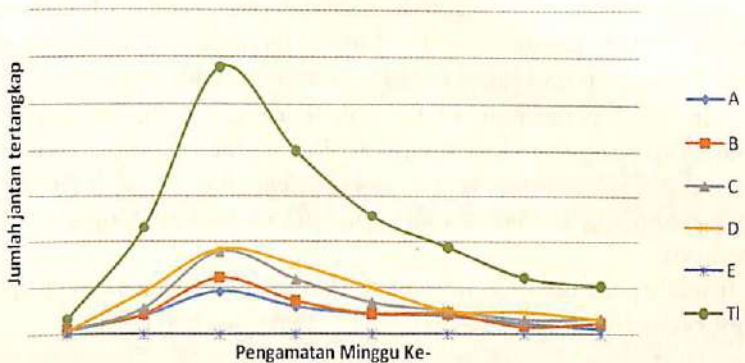
Hasil pengamatan ke-8, rerata jumlah tangkapan pada masing-masing

perlakuan berkisar antara 4,6 – 13,2 ekor/perangkap, berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (tanpa feromon). Perlakuan dengan 16-32 perangkap /ha menunjukkan perbedaan yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan 8 perangkap/ha. Tingkat populasi ngengat juga terlihat semakin berkurang.

Dari hasil-hasil pengamatan di atas dapat dilihat bahwa semua perlakuan menunjukkan hasil tangkapan ngengat *S. litura* yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (perlakuan tanpa feromon). Ini menunjukkan bahwa perangkap berferomon, efektif menarik ngengat jantan *S. litura*, sehingga dapat digunakan sebagai alat pemantauan (monitoring) atau sebagai perangkap masal.



kedelai



A

Gambar 2. Fluktuasi tangkapan ngengat *Spodoptera litura*. A-E masing-masing Perlakuan; TI adalah jumlah total ngengat hasil tangkapan. Brebes 2014.

Namun jumlah perangkap yang baik digunakan untuk perangkap massal adalah jumlah perangkap terendah namun tidak berbedanya dengan perlakuan dengan jumlah perangkap tertinggi. Oleh karena itu direkomendasikan jumlah perangkap antara 16-24 perangkap/ha baik digunakan untuk perangkap massal. Pada hasil pengamatan terjadi fluktuasi tangkapan antar perangkap selama pengamatan, karena sifat feromon yang terbawa angin akan berubah-ubah tergantung arah angin.

Secara keseluruhan fluktuasi dan jumlah tangkapan ngengat *S. litura* selama delapan kali pengamatan (40 hari) dapat dilihat pada Gambar 2. A, B, C, D, E adalah jumlah total tangkapan dari masing-masing perlakuan.

Disini terlihat secara umum perlakuan dengan kepadatan perangkap yang lebih banyak per hektarnya akan memberikan jumlah tangkapan yang lebih banyak juga. TI adalah jumlah total tangkapan ngengat untuk seluruh

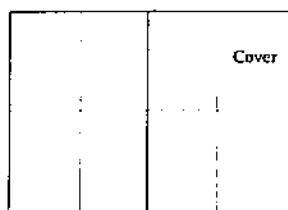
perlakuan, dari grafik terlihat bahwa populasi ngengat tertinggi didapatkan pada pengamatan ke-3 (10 hari setelah pemasangan), hamper mencapai 1200 ekor. Pada pengamatan berikutnya terjadi penurunan jumlah ngengat yang tertangkap dan tidak terjadi peningkatan populasi lagi.

Dari hasil pengujian ini ternyata Feromon yang dipasang pada alat perangkap sangat efektif memikat dan memerangkap ngengat *S. litura*. Dengan 8 - 32 perangkap per hektar, feromon dapat memberikan hasil tangkapan yang berbeda sangat nyata dibandingkan dengan control (tanpa feromon).

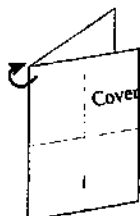
Jumlah perangkap yang efektif dan efisien untuk pengendalian hama ulat grayak *S. litura* cukup dengan 16 -24 perangkap per hektar.

I Made Samudra, Dodin Koswanudin, dan Wartono
(Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan
Sumberdaya Genetik Pertanian) dan I Wayan Winasa
(Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor)

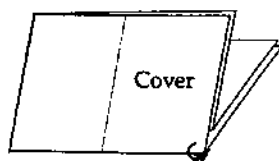
Petunjuk Cara Melipat:



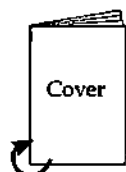
1. Ambil 4 Lembar halaman 7,8, 17 dan 18



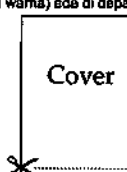
2. Lipat sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



3. Lipat Melintang sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



4. Lipat dua membujur ke dalam sehingga cover buku ada di depan



5. Potong bagian bawah buku sehingga menjadi sebuah buku



AGRO INOVASI

Sambung Samping

Cara Efektif Rehabilitasi Kakao Rakyat



Sambung Samping Cara Efektif Rehabilitasi Kakao Rakyat

Luas tanaman kakao saat ini telah mencapai 1.774.500 ha dan sebagian besar (95%) adalah kakao rakyat, merupakan negara kedua terluas setelah Pantai Gading (2,5 juta ha) produksi 1.440.992 ton/tahun. Namun dari segi produksi kakao Indonesia hanya 720.862 ton/tahun (2013) menjadikan negara ke tiga setelah Ghana dengan produksi 835.466 ton/tahun, dan luas areal 1.600.300 ha.

Rendahnya produksi Indonesia disebabkan oleh rendahnya luasan tanaman yang menghasilkan (TM) 868.566 ha (50,46%), rendahnya produktivitas tanaman yang disebabkan oleh serangan hama/penyakit. Produktivitas kakao rakyat saat ini hanya mencapai 821 kg/ha/tahun dengan luas mencapai 1,6 juta ha. Malah ada ahli yang mengatakan produktivitas tersebut hanya mencapai 460 kg/ha/tahun.

Rendahnya luasan TM disebabkan oleh semakin luasnya tanaman kakao yang telah berumur tua mencapai 460.000 ha (23,91%), malah di beberapa daerah mencapai 33,72%.

Luasnya areal tanaman tua/rusak (gambar 1) disebabkan oleh tidak berjalannya proses peremajaan dengan baik, serangan hama/penyakit dan pemeliharaan yang tidak sesuai.

Produksi akan mencapai optimal jika komposisi tanaman yang menghasilkan mencapai 80%, sedangkan untuk status tanaman tua/rusak seimbang dengan tanaman belum menghasilkan (proses peremajaan).

Untuk mencapai luas tanaman kakao TM 80% atau luasan 1.375.270 ha diperlukan tambahan luas sebanyak 506.704 ha. Luas tersebut dapat dicapai dengan melakukan rehabilitasi tanaman tua/rusak seluas 413.472 ha dan sisanya akan tercapai dari perubahan status tanaman TBM seluas 93.232 ha.

Jika status tanaman kakao rakyat mencapai 80% atau seluas 1.375.270 ha dengan produktivitas 1.000 kg/ha/tahun, maka produksi kakao akan mencapai 1.375.270 kg/tahun. Untuk mencapai tujuan tersebut selain melakukan rehabilitasi juga dilakukan intensifikasi untuk meningkatkan produktivitas tanaman TM menjadi 1.000.000 kg/ha/tahun (meningkat

sebesar 183 kg/ha/tahun).

Untuk meningkat produktivitas tanaman kakao rakyat diperlukan peremajaan, namun untuk melakukan peremajaan memerlukan biaya yang besar, seperti biaya pembongkaran tanaman tua, ketersediaan bibit, jaminan pendapatan petani, dan sebagainya.

Alternatif cara yang dapat ditempuh untuk meremajakan tanaman tua kakao rakyat adalah dengan rehabilitasi melalui sambung samping. Rehabilitasi melalui sambung samping dapat menggantikan varietas yang tidak unggul menjadi klon unggul sehingga produktivitas meningkat lebih tajam, memutus siklus serangan hama/penyakit, lebih cepat berproduksi, dan dapat dilakukan secara mandiri oleh petani.

Tahap Rehabilitasi

I. Inventarisasi tanaman

Rehabilitasi tanaman kakao rakyat dapat dilakukan secara bertahap, tanaman yang masih menunjukkan pertumbuhan dan berproduksi belum perlu direhabilitasi. Rehabilitasi tahap awal dilakukan terhadap tanaman yang telah rusak, tidak berproduksi namun masih memperlihatkan pertumbuhan yang sehat. Rehabilitasi selanjutnya dilakukan secara rutin terhadap tanaman kakao yang mulai rusak dan tidak berproduksi, demikian terus-menerus. Untuk itu perlu diinventaris pohon-pohon yang akan direhabilitasi agar diketahui berapa jumlah tanaman yang akan direhabilitasi dan berapa entres yang diperlukan.

Inventarisasi juga bertujuan untuk mengetahui apakah di areal kebun tersebut terdapat tanaman yang mempunyai produktivitas yang tinggi dan jumlah tanaman yang perlu disulam. Jika tersedia tanaman yang mempunyai produktivitas yang tinggi, tanaman tersebut dapat digunakan sebagai sumber entres untuk rehabilitasi, jika tidak tersedia maka entres harus didatangkan dari luar, atau campuran ke duanya. Sedangkan terhadap tanaman yang mati dilakukan penyulaman.

Tanaman yang dapat digunakan sebagai sumber entres di antara pertanaman kakao, ditentukan oleh hasil produksi selama beberapa tahun (>3 tahun), dengan rata-rata produksi buah >40 pod, jumlah biji >40/pod dan berat biji >1 g/biji.

II. Teknik rehabilitasi

Rehabilitasi tanaman bertujuan selain meremajakan tanaman kakao yang telah berumur tua tetapi juga melengkapi populasi tanaman dan perbaikan tanaman pelindung. Kegiatan rehabilitasi meliputi sambung samping, menyulam tanaman yang mati dan perbaikan tanaman pelindung. Akhir rehabilitasi akan menghasilkan pertanaman dengan populasi yang cukup, 80% tanaman berstatus tanaman menghasilkan (TM) dengan produksi > 1 kg biji kering/tanaman.

A. Sambung samping

Sambung samping adalah menempelkan setek entres yang berasal dari tanaman lain pada batang utama tanaman awal, dengan tujuan untuk mendapatkan tajuk tanaman yang lebih muda. Sambung samping dapat

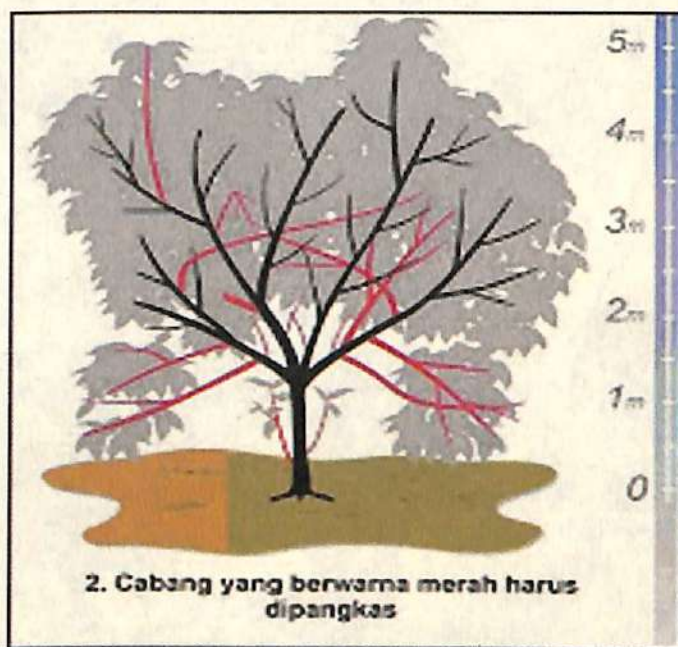


Gambar 1. Kondisi tanaman kakao tua/rusak

menggunakan entres yang berasal dari tanaman klon unggul, dengan demikian sambung samping dapat memperbaiki tanaman dari klon yang tidak unggul menjadi klon yang dikehendaki. Dengan sambung samping menggunakan entres yang berasal dari beberapa klon akan menghasilkan pertanaman menjadi poliklonal, pertanaman poliklonal dipercaya mempunyai produktivitas yang lebih tinggi, karena kemungkinan terjadinya penyerbukan buah akan tinggi.

Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan sambung samping antara lain, kompatibilitas antara klon entres dengan batang awal (batang bawah), kesuburan tanaman awal, dan lingkungan. Kompatibilitas merupakan kesesuaian sifat pertumbuhan batang entres dengan batang bawah. Keberhasilan sambung samping akan tinggi apabila antara klon entres dan klon batang bawah mempunyai kompatibilitas yang tinggi.

Tanaman kakao yang telah tua (>20 tahun) jaringan kambiumnya kurang



Gambar 4. Rencana pemangkasan

atau tidak aktif sehingga tanaman pertumbuhannya mulai lambat. Agar pekerjaan sambung samping berhasil jaringan kambium tersebut harus aktif. Jaringan kambium yang akan merangsang pertautan entres yang ditempatkan pada batang utama dan entres tersebut akan berkembang menjadi tajuk tanaman kakao yang baru yang lebih muda. Tanda jaringan kambium mulai aktif terlihat pada bagian dalam kulit batang utama terdapat lendir jaringan kambium, hal tersebut terlihat ketika melakukan pembukaan kulit pada penempelan entres. Untuk mengaktifkan jaringan kambium dapat dilakukan dengan pemberian pupuk pada tanaman yang akan direhabilitasi. Pemberian pupuk akan merangsang tanaman tumbuh kembali, bertunas dan berkembang.



Gambar 1. Tanaman yang dapat sebagai sumber entres



Gambar 2. Pengambilan setek entres

B. Penyulaman Tanaman yang Mati

Produksi per satuan luas sangat ditentukan oleh jumlah tanaman yang menghasilkan (TM) dan produksi/tanaman. Populasi tanaman kakao yang telah berumur tua (>20 tahun) hanya mencapai 600-700 tanaman/ha, dan sebesar 50,46% tanaman dalam kondisi menghasilkan, rusak sebesar 23,91% dan sisanya tanaman belum menghasilkan (TBM). Kondisi tersebut menyebabkan produktivitas tanaman kakao sangat rendah.

Oleh sebab itu diperlukan penyulaman agar populasi tanaman per ha menjadi seperti semula yaitu 1.100 tanaman/ha. Bibit yang digunakan sebagai penyulaman dapat diperoleh dengan cara menyambung bibit batang bawah yang berasal dari semaian biji dari tanaman kakao yang tersedia dengan entres yang sama dengan entres yang digunakan pada rehabilitasi. Penyulaman dapat dilakukan dimulai dari penyediaan bibit sulam dan bersamaan dengan melakukan rehabilitasi tanaman tua. Jarak tanam pada penyulaman sama dengan jarak tanam semula.

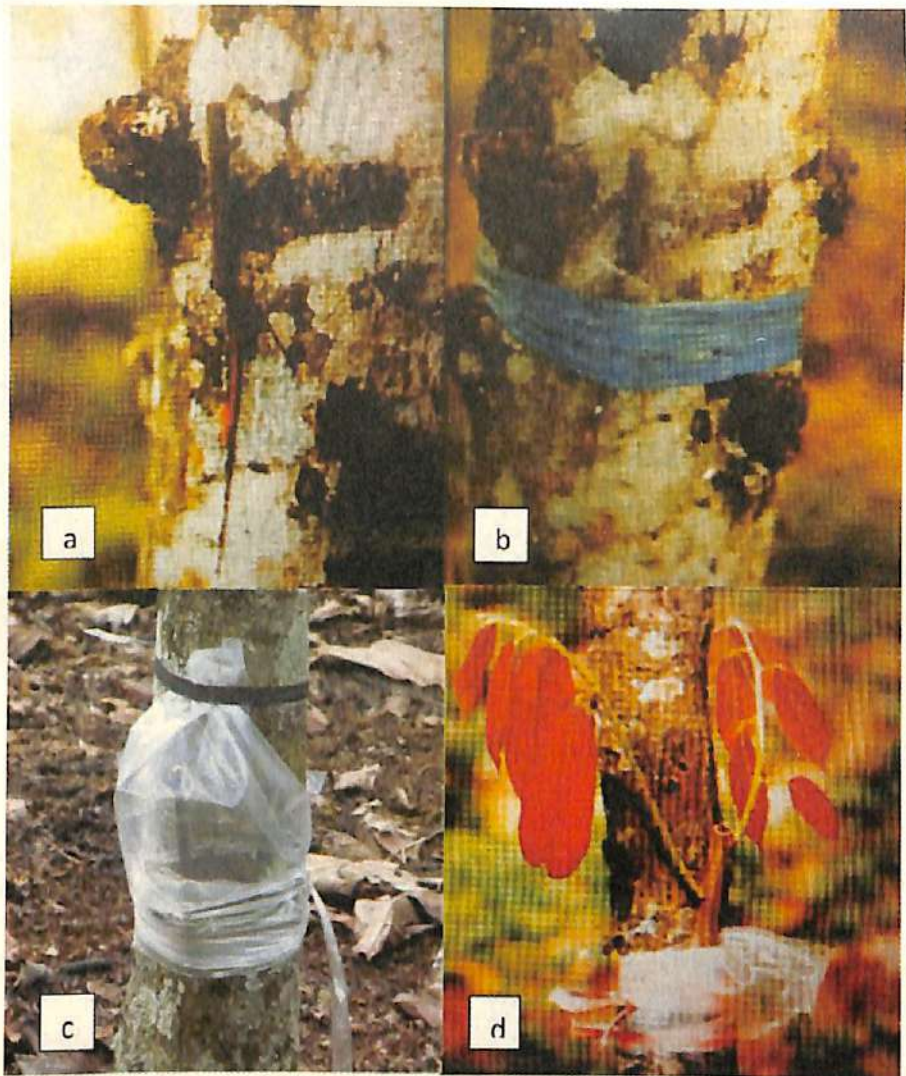


Gambar 3. a. pembersihan setek entres dari daun; b. Pencelupan setek dengan parafin, c. Setek dibalut dengan kertas koran, dan d. dikemas dengan gembok pisang.

C. Perbaikan tanaman penaung

Tanaman kakao memerlukan naungan sampai 60% untuk tumbuh dan berproduksi dengan baik. Sebagai penaung tanaman kakao ditanam tanaman penaung seperti glirisidia, dadap, dan tanaman lainnya. Bagi pertanaman kakao yang belum mempunyai tanaman penaung diperlukan penanaman tanaman penaung. Penanaman tanaman penaung dilakukan dengan perbandingan dengan tanaman kakao seperti 1 : 4 atau 1 : 6 atau 1 : 8.

Perbandingan tersebut tergantung pada tingkat penyinaran di lokasi penanaman tanaman kakao. Lokasi dengan penyinaran yang kurang seperti daerah dengan curah hujan yang tinggi (>3000 mm/tahun) dapat digunakan perbandingan 1 : 6 atau 1 : 8, sedangkan di daerah dengan



entres dimasukkan dalam jendela okulasi, b. Mengikat entres, c. Tutup dengan plastik, dan d. Entres yang tumbuh dibuka.



Gambar 6. Pemupukan tanaman

tingkat penyinaran yang tinggi seperti di Lampung, Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat dan lain sebagainya dengan curah hujan < 2300 mm/tahun dapat digunakan perbandingan 1 : 4.

Bagi pertanaman yang telah mempunyai tanaman penaung selain melakukan penyulaman terhadap tanaman penaung yang mati, juga dilakukan pemangkasan agar bentuk kanopi tanaman penaung teratur dan sinar matahari yang jatuh di atas tanaman kakao sesuai dengan yang dibutuhkan.

III. Sambung Samping

1. Persiapan entres

Entres dapat berasal dari pertanaman kakao sendiri atau didatangkan dari luar. Jika berasal dari tanaman kakao di areal pertanaman, pengambilan entres dapat dilakukan di saat akan melakukan sambung samping,

entres lebih segar dan kemungkinan untuk berhasil lebih tinggi. Jika didatangkan dari luar mulai dari asal entres, pengambilan, pengepakan, sampai transportasi perlu dipertimbangkan agar kesegaran entres dapat dipertahankan.

Entres yang digunakan harus jelas klonnya dan berasal dari kebun induk entres yang bersertifikat. Entres dapat berasal dari cabang plagiotrop atau autotrop, yang diambil setek pucuknya sepanjang 15 cm atau mempunyai 5-7 mata tunas. Pengambilan setek pucuk tersebut dilakukan pada saat cabang tidak mempunyai daun flash. Setek dibersihkan dari daun-daun menggunakan gunting setek (gambar 3.a.), kemudian pangkalnya dicelupkan dalam cairan parafin (lilin) untuk mengurangi penguapan dari setek (Gambar 3.b.), setiap 10-15 setek dibalut dengan kertas koran yang dibasahi sekedarnya (gambar 3.c.) dan selanjutnya di paking dengan



Gambar 7. Pemorongan batang utama terlalu dekat

gedebok pisang agar setek tetap segar sampai ke tujuan (Gambar 3.d.).

Pengepakan cara di atas dapat mempertahankan kesegaran setek selama 5 hari, namun cara tersebut lebih mahal karena penggunaan gedebok pisang menyebabkan paking lebih berat. Cara lain yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan gel dan plastik, kemudian dimasukan dalam kardus, cara ini menghasilkan paking yang lebih ringan dan biaya lebih murah dan kesegaran setek dapat dipertahankan selama 7 hari.

Alat transportasi yang digunakan yang lebih cepat dan sebaiknya mempunyai fasilitas alat pendingin ruangan agar setek lebih terawat, yang perlu dipertimbangkan adalah lamanya setek dapat dipertahankan kesegarannya, karena setek yang mengalami kekeringan menyebabkan gagalnya sambung samping. Beberapa klon yang mempunyai tingkat keberhasilan sambung samping yang tinggi pada pertanaman kakao rakyat antara lain, klon TSH 858, TSH 908, dan IMC 67.



Gambar 8. Hasil sambung setelah berumur 18 bulan bulan

Persiapan Batang Bawah

Tanaman kakao yang telah berumur tua, pertumbuhannya sangat lambat malah ada yang terhenti sama sekali. Hal tersebut terjadi disebabkan oleh tidak aktifnya jaringan kambium pada tanaman yang telah berumur tua. Sambung samping tidak akan berhasil jika jaringan kambium tanaman yang akan direhabilitasi tidak aktif dan berkembang dengan baik, entres yang ditempelkan tidak akan tumbuh dan menyatu dengan batang utama tanaman awal.

Untuk merangsang agar tanaman tua tersebut kembali berkembang dan jaringan kambiumnya aktif, beberapa kegiatan yang diperlukan antara lain pemangkasan dan pemupukan. Pemangkasan dilakukan untuk mengurangi cabang-cabang yang kering, tumbuhnya tidak teratur dan tidak produktif.

Pemangkasan untuk merangsang pertumbuhan tunas pada batang. Cabang-cabang yang berukuran diameter >5 cm tidak perlu dipangkas, kemudian dilanjutkan dengan pemupukan yang lengkap. Pemangkasan dan pemupukan dilakukan pada awal musim hujan agar tanaman lebih cepat terangsang untuk tumbuh. Sasaran pemangkasan antara lain ranting-ranting atau cabang tertier yang mendukung daun-daun tidak produktif, ranting-ranting yang sakit atau rusak dan cabang cacing, tunas-tunas air yang tumbuh dari pangkal cabang tertier dan cabang sekunder pada jarak 15 - 25 cm dari pangkal cabang sekunder dipotong, ranting-ranting dengan daun yang terlindung atau kurang mendapat sinar matahari juga harus dipotong, cabang-cabang tertier yang terlalu subur juga dibuang karena sering mengganggu keseimbangan pertumbuhan, cabang-cabang kecil yang akan masuk ke dalam tajuk tanaman tetangga atau di dekatnya, cabang yang menggantung ke bawah dikurangi daunnya agar tidak menghambat sirkulasi udara dalam kebun (Gambar 4).

Untuk mengetahui apakah tanaman awal telah siap untuk disambung samping, lakukan pengupasan kulit batang, apabila di bawah kulit batang telah mengeluarkan lendir, menandakan jaringan kambium telah mulai aktif dan sambung samping dapat dilakukan. Tanda lainnya dapat dilihat pada tunas-tunas dibekas daun, tanaman kembali aktif terlihat dari mulai keluarnya tunas-tunas tersebut.

Cara Penyambungan

Entres

Setek entres dipotong 3-5 tunas dengan menggunakan pisau yang tajam seperti pisau cutter, jangan menggunakan gunting setek karena hasilnya pada entres tidak rata dan bersih. Pangkal entres dipotong miring kurang lebih 30% (3-5 cm) dan di sebelahnya sekedar terbuka kulit entres. Usahakan entres tidak kena sinar matahari agar tidak kering.

Pembukaan kulit batang bawah

Yang digunakan adalah batang utama penempelan terletak pada 50-60 cm dari permukaan tanah. Dapat juga digunakan tunas air yang telah berumur 3 bulan dengan diameter 1-2 cm. Pada batang utama dapat dibuat torehan seperti huruf U terbalik (1 horizontal 2 vertical), huruf T (1 horizontal 1 vertical), dan seperti segi tiga.

Torehan seperti U terbalik (1 horizontal 2 vertical)

Dengan pisau yang tajam toreh kulit batang secara melintang (horizontal) sampai ke kayu batang (cambium), sepanjang 2-3 cm, kemudian dari ujung torehan tersebut, buat torehan arah ke bawah sepanjang batang dengan ukuran 8-10 cm. Buka kulit yang telah ditoreh tersebut dan tutup kembali.

Torehan seperti huruf T (1 horizontal 1 vertical)

Toreh kulit batang secara melintang (horizontal) sampai ke kayu batang (cambium), sepanjang 4 cm. Toreh sejajar mengarah ke bawah sepanjang 8-10 cm membentuk huruf T dengan torehan pertama. Buka kulit yang telah ditoreh tersebut dan tutup kembali.

Torehan seperti segi tiga

Toreh kulit batang utama membentuk segi-tiga, alas segi-tiga 4 cm dan tinggi 8-10 cm. Buka kulit yang telah ditoreh tersebut dan tutup kembali. Dari ketiga cara pembukaan kulit batang di atas terserah mana yang dipilih.

Penyambungan

Setek entres yang telah disiapkan, dimasukkan dalam jendela okulasi pada batang utama yang juga telah dibuka (Gambar 5a). Potongan serong

yang lebih panjang menyentuh kayu (cambium) dengan sangat rapat, jangan ada rongga udara. Ikat dengan kuat sambungan ini menggunakan tali rafia (Gambar 5b), kemudian dibungkus dengan plastik agar air hujan tidak masuk ke sambungan (Gambar 5c). Setelah 1 minggu penyambungan (okulasi) tunas pada entres akan tumbuh, dan plastik telah dapat dibuka agar tunas dapat tumbuh dengan sempurna, namun tali tetap terikat.

Apabila pada minggu tersebut tunas tidak tumbuh, okulasi dapat diulangi lagi sisi batang yang lain. Sambung samping sebaiknya dilakukan terhadap dua sisi batang utama agar tajuk menjadi seimbang. Jika kondisi batang utama tidak memungkinkan untuk diokulasi disebabkan oleh beberapa hal seperti, batang terlalu besar, kulit sulit dikupas, batang banyak yang sudah rusak, kena serangan penyakit dan lain sebagainya. Rehabilitasi tetap dapat dilakukan dengan sambung pucuk pada tunas-tunas air (wiwilan) yang tumbuh di pangkal batang dengan menggunakan bentuk entres yang sama.

Pemeliharaan Tanaman

Pemupukan

Umur 2 bulan setelah sambung samping atau daun tunas perkembangan sudah sempurna lakukan pemupukan. Dosis pemupukan yang digunakan seperempat dari dosis rekomendasi. Pemupukan tersebut bertujuan untuk merangsang pertumbuhan tunas yang baru tumbuh.

Pemangkasan

Pemangkasan pertama dilakukan pada waktu tunas hasil sambung samping mempunyai tinggi >50 cm dari penyambungan, lakukan pemotongan dengan menyeleksi mata tunas yang terbaik sehingga mata tunas yang tinggal hanya 3-5 saja. Pada umur 9 bulan setelah penyambungan batang utama telah dapat dipotong dan ditinggalkan setinggi 60 cm dari penyambungan, bekas pemotongan dioles tar.

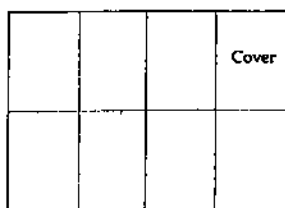
Pemotongan batang utama yang terlalu dekat dengan bekas sambungan menyebabkan tajuk hasil sambung samping mudah patah, karena bekas pemotongan tersebut membusuk (Gambar 6). Di beberapa daerah pemotongan yang terlalu dekat tersebut, setelah 7-10 tahun menyebabkan banyak tanaman yang patah, karena tidak sanggup menahan tajuk tanaman

yang semakin lebat. Pemeliharaan lainnya seperti melakukan panen sesering mungkin, sanitasi kebun yang meliputi keuangan buah yang busuk, membenam kulit buah dalam rorak, pengendalian gulma baik pada bobokor maupun pada gawangan, pengendalian hama dan penyakit, serta pemeliharaan tanaman penabung.

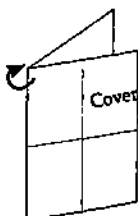
Tajuk hasil sambung sampung akan mulai berproduksi pada umur 18 bulan. Pengalaman pada rehabilitasi tanaman kakao rakyat di Kabupaten Aceh Timur, panen dapat dilakukan 3-4 kali, dengan hasil biji kering dari 600 tanaman yang direhabilitasi sebagai berikut, panen 1= 180 kg; panen 2 = 80 kg, panen 3 = 70 kg, panen 4 = 60 kg, sehingga jumlah menjadi 390 kg/panen, sementara masih terdapat buah muda dan bunga pas tanaman kakao.

Jika populasi tanaman per hektar 1100 tanaman, produktivitas per hektar dapat mencapai 1.430 kg/ha/tahun. Dengan produktivitas demikian, jika 80% tanaman dengan status TM (1.419.600 tanaman), maka produksi Indonesia dapat mencapai 2.030.028 ton/tahun, menjadi negara nomor 1 di dunia.

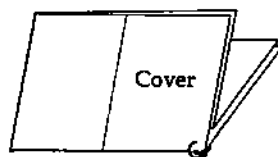
Yulius Ferry dan Bambang Eka Tjahjana
Balai Penelitian Tanaman Industri (Balittri)
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian



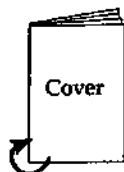
1. Ambil 4 Lembar halaman 7,8, 17 dan 18



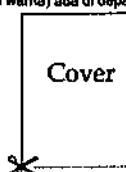
2. Lipat sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



3. Lipat Melintang sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



4. Lipat dua membujur ke dalam sehingga cover buku ada di depan.

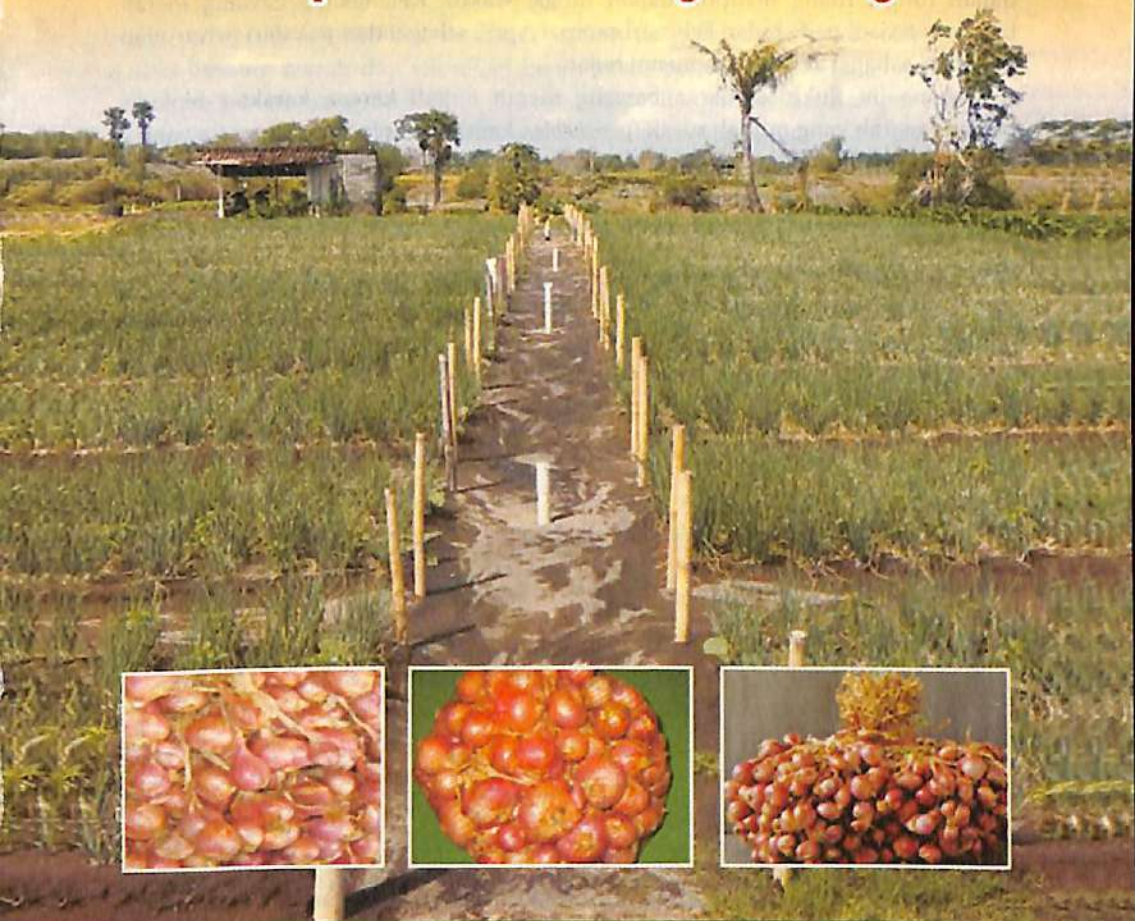


5. Polong bagian bawah buku sehingga menjadi sebuah buku



AGRO INOVASI

Inovasi Cerdas Dukung Swasembada dan Antisipasi Fluktuasi Harga Bawang Merah



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Ragunan No.29 Pasar Minggu Jakarta Selatan
www.litbang.pertanian.go.id

Inovasi Cerdas Dukung Swasembada dan Antisipasi Fluktuasi Harga Bawang Merah

Pasokan bawang merah di Indonesia secara umum sudah tercukupi. Berdasarkan data pada Agustus ini, diperkirakan pasokan bawang merah mencapai hampir 1,3 juta ton, sedangkan kebutuhan diperkirakan sekitar 1,15 juta ton. Dengan demikian diharapkan terjadi surplus sekitar 150.000 ton.

Kelangkaan pasokan terjadi karena distribusi produksi yang tidak merata, baik dalam fungsi ruang maupun dalam fungsi waktu. Kelangkaan bawang merah biasanya terjadi pada bulan Februari sampai April, sebagai dampak dari penurunan produksi sebagai akibat dari musim hujan.

Selama ini fluktuasi harga bawang merah terjadi karena karakter biologis bawang merah yang mudah rusak (*perishable*), karakter ekologi di Indonesia yang 2 (dua) musim (hujan dan kemarau), di mana musim hujan menjadi kendala produksi sayuran, termasuk kedua komoditas tersebut, serta pertanaman bawang yang masih menggunakan umbi bawang sebagai benih.



Upaya mewujudkan swasembada dan mengantisipasi fluktuasi harga perlu dilakukan melalui pendekatan teknis, diantaranya adalah penanganan *on farm* untuk mencukupi produksi, pendekatan non teknis untuk penataan aktifitas panen, distribusi produksi, pemasaran dan kebijakan, serta penerapan teknologi perbenihan TSS.

Pendekatan Teknis

- a. Penyediaan varietas unggul yang sesuai untuk situasi *off season* (Bawang merah: Sembrani, Maja, Trisula; Cabai: Kencana, Prima Agrihorti, Rabbani Agrihorti, Ciko dan Lingga).
- b. Penyediaan benih berkualitas dalam jumlah yang diperlukan (teknologi benih TSS bawang merah dan teknologi benih bebas penyakit pada tanaman cabai), penyediaan teknologi budidaya *off season*, sampai dengan penanganan panen yang tepat sehingga mengurangi kehilangan hasil dan menjaga kualitas produksi. Sedangkan pendekatan non teknis terutama dilakukan untuk menata distribusi sentra produksi antar lokasi, distribusi hasil antar wilayah, serta menerbitkan regulasi untuk menjamin kecukupan dan distribusi produksi secara permanen.

Empat Jurus Penangkis Impor Bawang

Permasalahan Bawang Merah

1. Kesenjangan pasokan bawang merah antara *in-season* yaitu pada bulan April-September dengan *off-season* pada bulan Oktober-Maret.
2. Bawang merah tidak dapat disimpan lama (hanya 2-3 bulan), tetapi dikonsumsi dalam kondisi segar.
3. Produktivitas masih rendah (9,24 ton/ha), terutama pada *off-season* (di bawah 9,24 ton/ha), padahal potensi hasil dapat mencapai 20 ton/ha.
4. Belum optimumnya pengembangan sistem produksi bawang merah *off-season* di lahan kering dataran medium sampai tinggi.
5. Kualitas dan ketersediaan benih rendah, dan distribusi benih (dari umbi) masih mahal karena benih diproduksi di sentra bawang merah utama (Jawa dan NTB).

Untuk mengawal produksi bawang merah nasional sekaligus menangkis impor, Balitbangtan memiliki empat jurus, yaitu (1) penanaman *off-season*, (2) budidaya pada berbagai ragam ekosistem, (3) mandiri benih, dan (4) teknologi penyimpanan.

I. Penanaman *Off-Season*

Inovasi budidaya bawang merah pada musim hujan, yang telah dihasilkan Balitbangtan cukup tersedia antara lain:

- 1) Penyediaan benih sumber bawang merah yang bermutu dari varietas adaptif *off-season*, yaitu Sembrani, Maja, dan Trisula, dengan potensi hasil 12 – 23 ton/ha.
- 2) Perbaikan teknologi budidaya pada musim hujan di lahan kering; Pemanfaatan mulsa plastik dan mempertinggi guludan, ditujukan untuk menstabilkan temperatur sehingga dapat memperbesar umbi yang pada akhirnya produktivitas meningkat, di samping itu dapat mencegah penyebaran penyakit moler (*Fusarium sp*) dan trotol (*alternaria porii*).
- 3) Pengelolaan OPT bawang merah pada musim hujan (secara preventif maupun kuratif), antara lain aplikasi feromon sex, penggunaan fungisida, dan teknik penyemprotan pestisida
- 4) Penanganan pra dan pasca panen pada musim hujan (penggunaan *Instore drying*).

Penanaman *off-season* difokuskan terutama pada daerah pengembangan bawang merah di luar Jawa, seperti Sumut, Sumbar, Kalteng, Kalsel, Bali, NTB, Sulsel dan Sulut. Untuk maksud tersebut diperlukan pengembangan infrastruktur usahatani berupa sistem irigasi teknis dan jalan usahatani yang memadai, ketersediaan saprodi yang cukup dengan harga wajar/terjangkau dan mudah diperoleh.

SCIENCE. INNOVATION. NETWORKS

VARIETAS BAWANG MERAH OFF SEASON Sembrani, Trisula dan Pancasona

- ✓ Bearadaptasi baik pada lahan kering dan lahan suboptimal
- ✓ Berproduksi baik pada musim penghujan
- ✓ Potensi hasil 22t/ha



Sembrani



Pancasona



Trisula



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
www.litbang.pertanian.go.id



Varietas bawang merah off-season

II. Budidaya pada Berbagai Ragam Agroekosistem

EKOSISTEM	TIPOLOGI LAHAN	INOVASI TEKNOLOGI	
		IN-SEASON/MK	OFF-SEASON/MH
Dataran Rendah (0-500) M, DPL. Jenis Tanah Alfisol atau Aluvial	Lahan Sawah Irigasi Teknis	MK : I & II - Bima, Kuning, Trisula, Mentas, & Pikatan. - Tek. Budidaya <i>in-season</i> - Mekanisasi /Alsintan - Tek. Pasca Panen.	Tidak direkomendasikan karena lahan digunakan untuk budidaya padi
Jenis Tanah Alfisol atau Alluvial-Latosol	Lahan Kering	Tidak direkomendasikan karena air tidak tersedia	- Bima, Trisula, Kuning, Mentas, & Pikatan, - Tek. <i>Off-season</i> - Mekanisasi/ alsintan - Tek. Pasca Panen.
Gambut Dangkal (1 m, ke dalam gambut)	Lahan Gambut utk UT tanaman semusim	MK : II - Bima, Kuning, Trisula, & Sembrani. - Tek. <i>in-season</i> - Mekanisasi/alsintan - Tek. Pasca Panen	- Bima, Kuning, Trisula, & Sembrani. - Tek. <i>off-season</i> pengaturan irigasi - Mekanisasi/ alsintan - Tek. Pasca panen
Dataran Medium/ Tinggi, (> 500 M, DPL.) Jenis Tanah Alfisol atau Latosol – Andisol (bukan PMK).	Lahan Kering	Tidak direkomendasikan karena air tidak tersedia	- Bima, Katumi, Pancasona, Maja & Sembrani - Tek. <i>Off-season</i> - Mekanisasi/ alsintan - Tek. Pasca Panen

III. Mandiri Benih

Konsep dasar mandiri benih bawang merah secara ringkas dapat diungkapkan sebagai berikut:

- a) Sosialisasi dan pendampingan intensif penggunaan benih bawang merah varietas unggul bermutu (benih bersertifikat).
- b) Pengembangan sistem produksi benih bawang merah berbasis inovasi sepanjang tahun, di mana sistem produksi *in-season* (MK) pada ekosistem lahan sawah beririgasi dan produksi benih pada *off-season* di ekosistem lahan kering (dataran medium – dataran tinggi) untuk penyediaan benih awal MK I (Maret – April).
- c) Perbaikan dan pengembangan infrastruktur usahatani perbenihan bawang merah yang meliputi sistem irigasi teknis, mekanisasi – alsintan, *Instore drying*, serta dukungan permodalan usaha tani.
- d) *Capacity building* dari SDM aparat pertanian di daerah dan petani penangkar perbenihan bawang merah di setiap sentra produksi, serta peningkatan pemberdayaan kelompok-kelompok tani yang benar-benar aktif dan proaktif.
- e) Basis perbenihan bawang merah dan demfarm dikembangkan di luar Jawa, yaitu di Sumut (Karo, Simalungun), Kalteng, Kalsel (Tapin), NTB (Bima, Lombok Timur), Sulsel (Enrekang, Jeneponto) dan Sulut (Minahasa).
- f) Tahun 2015, Balitbangtan melakukan perbenihan di luar Jawa yaitu Sumatera Utara (Karo: VUB Trisula dan Bima), Sulawesi Selatan (Enrekang: VUB Bima, Pikatan, Maja, dan Jeneponto: Trisula), Kalimantan Selatan (Tapin: VUB Bima, Trisula, Sembrani, Pancasona, Pikatan, lokal), NTB (Bima: VUB Bima, Trisula, Sembrani, Pancasona, Pikatan dan varietas lokal).
- g) Tahun 2016, Balitbangtan menargetkan produksi benih sumber bawang merah di Jabar (Cirebon: 96 ton), Jateng (Brebes, Grobogan: 48 ton), NTB (Bima: 48 ton), Sulsel (Jeneponto dan Enrekang: 67 ton), Sumut (Karo dan Simalungun: 48 ton), dan Kalsel (Tapin: 18 ton). Benih sumber ini kemudian akan dimasalkan menjadi benih sebar bersama penangkar.

Guna mengatasi potensi persoalan kelangkaan benih bawang merah di kemudian hari, Kementan menempuh beberapa langkah:

- a. **Terkait teknologi**, saat ini telah ada inovasi penanaman benih bawang dari biji botani, atau TSS. Teknologi TSS yang dikenalkan oleh Badan Litbang Kementerian Pertanian melalui Balai Penelitian Sayuran di Lembang ini,

merah yang dilengkapi dengan sistem pengaturan aerasi udara (*ballwindow*), tungku pemanas, blower penghisap dan ventilasi udara untuk membantu pengaturan suhu dan kelembaban udara di dalam ruang pengeringan-penyimpanan bawang merah. Penyimpanan bawang merah selama 60 hari, hanya mengalami kerusakan (10.12%) dan susut bobot (13.28).

- 2) Penggunaan kemasan aktif pada penyimpanan suhu dingin (dalam proses).

memang baru diperkenalkan untuk bawang merah. Dan dalam pengelolaannya membutuhkan penangkar untuk penyiapan bijinya.

Saat ini upaya diseminasi untuk penangkaran benih TSS tengah dilakukan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) di beberapa provinsi seperti di Jawa Tengah, Sumatera Utara, Nusa Tenggara Barat, Jawa Barat, Jawa Timur dan Sulawesi Selatan. Sejalan dengan itu, juga didorong upaya menumbuhkan kelompok penangkar benih dengan membina petani untuk dapat menghasilkan benih berkualitas untuk mencukupi kebutuhan sendiri.

Biji bawang merah/TSS merupakan biji botani bawang merah yang berasal dari bunga bawang merah yang sudah tua (masa tanam empat bulan) dan kemudian diproses sebagai benih. Penggunaan biji bawang merah sebagai sumber benih merupakan salah satu solusi untuk mencukupi kebutuhan benih bawang merah bermutu. Sebab penggunaan umbi sebagai benih secara terus-menerus oleh petani juga berdampak pada penurunan kualitas benih akibat akumulasi patogen tular umbi, termasuk virus yang akan berdampak pada penurunan produktivitas tanaman.

- b. **Upaya kelembagaan**, dilakukan antara lain dengan mulai memisahkan agribisnis bawang merah untuk konsumsi dan bawang merah untuk benih. Memisahkan bisnis benih dari bisnis umbi konsumsi ini perlu dilakukan agar dua kepentingan tersebut tidak saling mempengaruhi satu sama lain. Utamanya mengenai gejolak harga.
- c. **Upaya perencanaan**, telah disusun *roadmap* perbenihan oleh Direktorat Perbenihan Hortikultura Kementan dan diharapkan pada tahun 2045 sebanyak 50% benih adalah benih umbi yang berasal dari TSS. Tentunya harus didukung oleh berkembangnya kelompok yang mau menangkarkan biji botani.
- d. **Mandiri Benih**, mengingat biaya distribusi yang tinggi dan umur benih yang pendek, maka setiap daerah harus diupayakan untuk mencukupi kebutuhan benihnya sendiri (swasembada/mandiri benih).
Perlu diketahui, bisnis benih umbi bawang merah memiliki keterbatasan, antara lain perlu waktu dua bulan penyimpanan untuk memecahkan dormansi. Selain itu, umur benih relatif pendek, yakni hanya sekitar dua bulan, karena benih harus segera ditanam setelah masa dormansi terlewati.
Selain itu, sebagian besar petani memenuhi sendiri kebutuhan benihnya, sebagai konsekuensi tingginya kebutuhan benih per hektar, yakni sekitar 1,2 ton per hektar. Hal itu berdampak pada biaya distribusi yang mahal. Akibatnya, pasar benih berkualitas menjadi sangat terbatas.

Pengelolaan OPT Bawang Merah pada Musim Hujan

Permasalahan yang timbul dalam penanaman bawang merah pada musim hujan adalah tingginya serangan OPT, khususnya penyakit tanaman antara lain penyakit trotol (*Alternaria porii*), otomatis/antraknos (*Colletotrichum gloeosporioides*) dan Moler (*Fusarium oxysporum*), sehingga kehilangan hasil panen cukup tinggi bahkan sampai gagal panen. Beberapa inovasi pengelolaan penyakit yang dihasilkan oleh Balitbangtan antara lain:

- I. Membasuh sisa-sisa air hujan dan percikan tanah pada daun. Sisa-sisa air hujan pada daun merupakan media yang sangat baik untuk tumbuhnya spora cendawan *A. porii*, sedangkan percikan tanah di daun yang mengering akan menimbulkan luka yang memudahkan masuknya spora cendawan tersebut ke dalam jaringan tanaman.
- II. Tanaman yang terserang penyakit layu fusarium segera dicabut dan dimusnahkan, agar serangannya tidak meluas. Serangan fusarium yang muncul sampai tanaman umur 2 minggu diperkirakan penyakit yang terbawa pada umbi bibit, akan tetapi serangan setelah umur 1 bulan diprediksi lahannya sudah mulai tertular penyakit fusarium.
- III. Untuk gejala serangan penyakit antraknose, maka tindakan untuk mengurangi sumber infeksi agar tidak meluas, tanaman yang terserang dicabut dan dimusnahkan dan pengendalian dengan fungisida selektif sesuai AP.
- IV. Aplikasi fungisida dengan pergiliran fungisida yang didasarkan pada cara kerja dan fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Teknologi Bawang Merah di Lahan Sawah Dataran Rendah Musim Kemarau

- Sistem bedengan (Lbr 1,2 – 1,5 m) dan kedalaman parit lebih dari 60 cm jarak tanam 15 x 15/20 cm.
- Pemupukan dasar (2 – 5 t/ha pupuk organik/kompos, dan SP- 36 = 200-300 kg/ha + (50-100) kg KCl.
- Pemupukan susulan (10 & 30 Hst) = @ 100 kg urea + 150 kg ZA.
- Pemupukan susulan-2 (20 hst) = 100 Kg NPK Mutiara untuk lahan Ultisioi).
- Sistem penyiraman dilakukan secara intensif setiap pagi kecuali pada pase awal (0-1 Hst) pagi dan sore.
- Pengendalian OPT berdasarkan sistem PHT (preventif & curative) Alternatif (bila memungkinkan) menggunakan shadingnet.

- Panen mengikuti SOP Penanganan Pasca panen sesuai tujuan produksi konsumsi atau untuk benih.

Teknologi Bawang Merah di Lahan Kering Dataran Rendah Musim Hujan

- Sistem bedengan (Lbr 100 cm).
- Kedalaman parit 30-40 cm dan jarak tanam 15 x 15/20 cm
- Pengapuran dengan kapur/dolomit sekitar 2 - 4 t/ha
- Pemupukan dasar (2 - 5 t/ha pupuk organik/kompos, SP- 36 = 200-300 kg/ha.
- Ponska NPK (15-15-15) = 300-500 kg/ha.
- Pemupukan susulan (10 & 30 Hst) = @ 100 kg urea + 150 kg ZA.
- Pemupukan susulan-2 (20 hst) = 100 Kg NPK Mutiara untuk lahan Ultisol).
- Pemakaian mulsa plastik hitam perak.
- Pemupukan susulan (15 & 30 Hst) = @ 100 kg urea + 150 kg ZA + 50 Kg KCl, + 100 Kg NPK Mutiara pada susulan ke 2.
- Penyiraman dilakukan pagi untuk menurunkan embun apabila ada hujan malam hari.
- Pengendalian OPT berdasarkan sistem PHT.
- Panen mengikuti SOP penanganan pasca panen sesuai tujuan produksi konsumsi atau untuk benih.

Teknologi Bawang Merah di Lahan Gambut Dataran Rendah Musim Hujan

- Sistem bedengan (Lbr 100 cm) dan kedalaman parit 40-50 cm.
- Jarak Tanam 15 x 15/20 cm.
- Pengapuran dengan kapur/dolomit sekitar 4 - 6 t/ha.
- Pemupukan dasar (2 - 5 t/ha pupuk organik/kompos, SP- 36 = 200-300 kg/ha, Ponska NPK (15-15-15) = 300-500 kg/ha.
- Pemakaian mulsa plastik hitam perak.
- Pemupukan susulan (15 & 30 Hst) = @ 100 kg urea + 150 kg ZA + 50 Kg KCl, + 100 Kg NPK Mutiara pada susulan ke 2.
- Penyiraman dilakukan pagi untuk menurunkan embun apabila ada hujan malam hari.
- Pengendalian OPT berdasarkan sistem PHT.
- Panen mengikuti SOP penanganan pasca panen sesuai tujuan produksi konsumsi atau untuk benih.

Teknologi Budidaya Bawang Merah di Lahan Kering DM/DT Musim Hujan

- Sistem bedengan (Lbr 100 cm) dan Kedalaman parit 30-40 cm

- Jarak Tanam 15 x 15/20 cm.
- Pengapuran dengan Kaptan/Dolomit sekitar 2 – 4 t/ha.
- Pemupukan Dasar (2 – 5 t/ha pupuk organik/kompos, SP- 36 = 200-300 kg/ha, Ponska NPK (15-15-15) = 300-500 kg/ha.
- Pemakaian mulsa plastic hitam perak.
- Pemupukan susulan (15 & 30 Hst) = @ 100 kg urea + 150 kg ZA + 50 Kg KCl, + 100 Kg NPK Mutiara pada susulan ke 2.
- Penyiraman dilakukan pagi untuk menurunkan embun apabila ada hujan malam hari.
- Pengendalian OPT berdasarkan sistim PHT.
- Panen mengikuti SOP penanganan pasca panen sesuai tujuan produksi konsumsi atau untuk Benih.



Pertanaman bawang di lahan berpasir di Bantul

Penyediaan Benih Sumber

- Luasan panen nasional 104.009 hektar dengan kebutuhan benih per ha 1,2 ton maka kebutuhan benih sebar (ES) 120.481 ton; benih pokok (SS) 10.783 ton; benih dasar (FS) 2.540 ton dan benih penjenis 360 ton.
- Badan Litbang (melalui Balitsa) sebagai pemilik varietas terbanyak bertanggungjawab memproduksi benih penjenis, pada tahun 2015 hanya 35 ton (9,7%) maka pada tahun 2016 akan ditingkatkan menjadi 360 ton (100%).
- Benih penjenis akan diproduksi disentra-sentra bawang merah yaitu: Jateng; Jabar; Jatim; NTB; Sulsel; Sumbar; Sumut dan Kalsel sebagai daerah pengembangan baru.
- Benih Dasar diproduksi oleh BPTP dan Balai Benih induk.
- Sedangkan untuk benih pokok (SS) dan benih sebar (ES) diproduksi oleh penangkar-penangkar benih disentra produksi bawang merah di bawah pengawasan Balai Pemeriksaan dan Sertifikasi Benih.
- Impor bawang merah pada periode Februari-Juni (di luar musim) 100.000 ton/tahun maka apabila diproduksi sendiri benih yang dibutuhkan untuk di luar musim sekitar 10.000 ton untuk penanaman sekitar 8.000 – 10.000 ha.

Balitbangtan di dalam penyediaan benih sumber di samping dalam bentuk umbi, Balitbangtan juga sudah menghasilkan dalam bentuk biji (TSS). Keunggulan dari TSS antara lain: produktivitas tanaman meningkat 2 kali dibanding dari umbi, relatif bebas penyakit dan virus, kebutuhan benih lebih sedikit dan ekonomis: TSS (3-6 kg/ha dengan harga Rp. 1.500.000/kg) vs umbi (+ 1 - 1.2 ton/ha dengan harga Rp 15.000.000-25.000.000/ton), tidak memerlukan gudang penyimpanan yang luas & transportasi khusus, daya simpan lama: TSS (1-2 tahun) vs umbi (4 bulan). Adapun sistem penangkarannya secara singkat sebagai berikut: Balitbangtan memproduksi benih sumber dalam bentuk biji (TSS), Balai Benih Induk (BBI) dan Penangkar benih terlatih di bawah pengawasan Dirjen Horti menghasilkan benih sebar dalam bentuk umbi mini.

1. *Instore dryer* kapasitas 15 Ton, di kelompok tani di Brebes



2. *Instore dryer* kapasitas 1 ton, di Palangkaraya, telah direplikasi oleh Bank Indonesia dan kelompok tani.



VUB Bawang Merah Adaptif Musim Ekstrim Basah

MAJA



Umur panen : 62 hari
Potensi hasil : 12 ton/ha

SEMBRANI



Umur Panen : 57 hari
Potensi Hasil : 6.50 – 23.70 t/ha
Keunggulan : Tahan simpan 3 – 4 bulan

PANCASONA



Umur Panen : 57 hari
Potensi Hasil : 6.50 – 23.70 t/ha
Keunggulan : Tahan simpan 3 – 4 bulan

Tiga Varietas Bawang Merah Off-Season

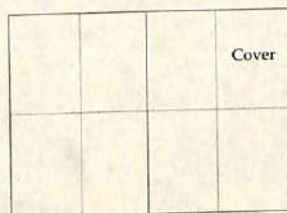


Badan Penelitian dan Pengembangan
Kementerian Pertanian

SCIENC

www.airbawang.pertanian.go.id

Produktivitas VUB yang adaptif untuk musim hujan.



1. Ambil 4 Lembar halaman 7,8, 17 dan 18



2. Lipat sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



3. Lipat Melintang sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



4. Lipat dua membujur ke dalam sehingga cover buku ada di depan



5. Potong bagian bawah buku sehingga menjadi sebuah buku



AGRO INOVASI

Kiat Sukses Tingkatkan Produksi Padi Sulawesi Barat

GELAR TEKNOLOGI VUB PADI INPARI 30 CIHERANG SUB I



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Ragunan No.29 Pasar Minggu Jakarta Selatan
www.litbang.pertanian.go.id

Lima Jurus Angkat Produksi Padi Polewali Mandar

Provinsi Sulawesi Barat saat ini bukan hanya dikenal sebagai gudang berbagai komoditi perkebunan seperti kakao, kopi, dan kelapa dalam, tetapi tanaman pangan seperti padi sedang berkembang pesat. Peningkatan produksi padi sangat didukung oleh inovasi teknologi yang dibawa oleh Loka Pengkajian Teknologi Pertanian (LPTP) Sulawesi Barat. Untuk mengawal sukses produksi padi, loka ini menerapkan lima jurus untuk peningkatan produksi padi.

Di Sulawesi Barat, produktivitas padi sawah baru mencapai 5,12 t/ha (BPS Sulbar, 2014), sedangkan potensi hasil varietas padi yang berkembang berkisar 6-10 t/ha (BB Padi, 2010). Kesenjangan produktivitas dengan potensi hasil yang ada tersebut disebabkan oleh masih rendahnya penerapan/inovasi teknologi dalam budidaya.

Senjang hasil di tingkat petani yang tinggi dengan potensi hasil tersebut terjadi disebabkan oleh beberapa faktor antara lain penggunaan varietas unggul yang berdaya hasil tinggi dan benih bersertifikat di tingkat petani masih relatif rendah. Umumnya petani menggunakan varietas unggul, tetapi kualitas benihnya telah turun (tidak bersertifikat).

Aplikasi pemupukan yang belum rasional dan efisien. Penggunaan pupuk berimbang sesuai kebutuhan tanaman secara umum belum diterapkan dengan baik. Di samping itu, penggunaan pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan biologis lahan secara umum belum diterapkan. Aplikasi pupuk organik pada lahan sawah dan jagung belum terlalu populer diadopsi masih sangat rendah.

Kabupaten Polewali Mandar merupakan salah satu sentra utama produksi padi di Sulawesi Barat. Sebagai sentra utama produksi padi di Sulawesi Barat, Kabupaten Polman menjadi penyanggah kebutuhan beras penduduk di Sulawesi Barat. Produktivitas padi yang berkembang masih tergolong rendah yaitu 4,97 t/ha.

Rendahnya inovasi dan penerapan teknologi dalam usahatani padi di Sulawesi Barat khususnya di Kabupaten Polewali Mandar merupakan faktor penyebab rendahnya produksi dan produktivitas. Dalam upaya mendukung swasembada pangan berkelanjutan, maka program peningkatan produksi beras pada wilayah-wilayah basis produksi terus dilakukan. Produktivitas dan produksi padi yang telah ada di Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat masih berpotensi besar untuk dapat ditingkatkan, sebab kondisi agroekosistem sangat mendukung untuk pengembangan padi.

Penerapan komponen teknologi PTT yang dibarengi dengan sekolah lapangan pada petani padi di wilayah pengembangan padi akan dapat meningkatkan produksi dan produktivitas padi di Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat.

Peningkatan produksi dan produktivitas tanaman pangan khususnya padi dan

jagung tersebut memerlukan inovasi-inovasi teknologi atau strategi baru. Menurut Kustiyo (2001) upaya dan strategi untuk meningkatkan produktivitas dan produksi mutlak diperlukan melalui implementasi inovasi teknologi.

Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT) adalah suatu pendekatan inovatif dalam upaya meningkatkan produktivitas dan efisiensi usahatani melalui perbaikan sistem/pendekatan dalam perakitan paket teknologi yang sinergis antar komponen teknologi, dilakukan secara partisipatif oleh petani serta bersifat spesifik lokasi (Deptan, 2008).

Komponen teknologi PTT antara lain : 1. Penggunaan varietas unggul baru (VUB) berlabel yang berdaya hasil tinggi, bernilai ekonomi tinggi, 2. Pemupukan berimbang dengan penggunaan pupuk secara berimbang dan sesuai kebutuhan tanaman spesifik lokasi, 3. Penggunaan pupuk organik berupa kompos dan pupuk kandang sebagai penyedia hara dan pembenah tanah, 4. Penggunaan alat mesin (alsin) berupa alat pra panen dan pasca panen untuk menekan kerusakan hasil, panen dilakukan pada umur dan cara yang tepat yaitu tanaman dipanen pada masak fisiologis berdasarkan umur tanaman, 5. Pengairan secara teratur sesuai kebutuhan air tanaman, 6. Penanaman yang tepat waktu/serentak, 7. Perlindungan tanaman dilaksanakan untuk mengantisipasi dan mengendalikan serangan OPT tanaman (Deptan, 2008).

Pendampingan merupakan salah satu aspek penting dalam menyukseskan



program strategis Kementerian Pertanian. Pendampingan yang holistik, bersinergi, terkoordinir, terfokus dan terukur sangat diharapkan oleh semua pihak dalam mengakselerasi pencapaian sasaran yang telah ditetapkan. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat dalam pelaksanaan tupoksinya berkoordinasi dengan *stakeholders* di daerah (Pemprov, Pemkab, dan lainnya yang terkait) untuk menjadi penggerak pembangunan pertanian dan pusat informasi teknologi spesifik lokasi. Di samping itu LPTP Sulawesi Barat juga dituntut untuk memfasilitasi inovasi teknologi pertanian spesifik lokasi sebagai pendorong pembangunan pertanian wilayah.

Dukungan pendampingan LPTP Sulawesi Barat untuk akselerasi adopsi komponen teknologi PTT dalam Program PTT di antaranya adalah benih padi dan kedelai, pendampingan dalam sekolah lapang, peragaan VUB, temu lapang, pelatihan, dan penyediaan materi penyuluhan. Pendampingan oleh LPTP Sulawesi Barat dikoordinasikan dan disinergikan dengan penyelenggaraan program-program PTT di tingkat provinsi dan kabupaten.

Pada tahun 2014, pendampingan program PTT dilaksanakan pada semua kabupaten yang melaksanakan program PTT padi dan kedelai di Sulawesi Barat. Namun demikian pelaksanaan peragaan teknologi/VUB varietas hanya dilakukan pada masing-masing 2 kabupaten yang terbagi dalam kawasan pertumbuhan, pengembangan, dan pematapan yang ada di semua kabupaten. Pendampingan teknologi oleh LPTP Sulawesi Barat diharapkan mampu meningkatkan produksi dan produktivitas padi dan kedelai pada ketiga kawasan program PTT yang ada di Sulawesi Barat, terutama pada kawasan yang masih tergolong kawasan pertumbuhan dan pengembangan yang masih memiliki produktivitas masih di bawah produktivitas provinsi.

Display VUB Padi

Kegiatan display atau peragaan VUB padi sawah merupakan salah satu strategi pendampingan PTT padi yang dilakukan oleh LPTP Sulawesi Barat. Lokasi penanaman display VUB padi sawah berada dalam lahan laboratorium lapangan (LL) yang dilaksanakan oleh dinas pertanian dan BP4K/BP3K masing-masing kabupaten. Salah satunya adalah Kabupaten Polman dengan tujuan: a) Memperkenalkan VUB padi yang telah dilepas oleh Balitbangtan kepada petani sekaligus sebagai uji daya adaptasi VUB padi tersebut terhadap lingkungan di setiap lokasi pengembangan padi di Sulawesi Barat; b) Sebagai alat peraga/display kepada petani di sekitar wilayah pengembangan padi untuk menunjukkan keunggulan VUB padi tersebut; dan c) VUB yang beradaptasi baik dan memiliki produktivitas tinggi di setiap lokasi pengembangan akan direkomendasikan sebagai varietas pengganti atau alternatif/pilihan untuk dikembangkan di tingkat petani. Berikut ada data produktivitas hasil uji display VUB yang dilaksanakan pada tahun 2013 dan 2014 (Tabel 1.)

Tabel 1. Hasil Display/Demfarm VUB Padi di Lokasi/Titik Pengembangan SL-PTT Padi di Kabupaten Polma Tahun 2013.

No.	Tahun	Varietas	Produktivitas GKP (t/ha)
1.	Tahun 2013	Inpari 13	8,40
		Inpari 15	8,78
		Inpari 16	9,73
		Inpari 18	6,83
		Inpari 19	8,99
		Inpari 20	9,17
		Situbagendit	9,82
2.	Tahun 2014	Inpari 21	10,10
		Inpari 22	10,50
		Inpari 30	10,60

Pendekatan PTT dengan teknologi dasar dan pilihan yang lengkap menyebabkan produksi VUB di semua titik/lokasi atau kecamatan di Kabupaten Polewali Mandar mampu memberikan produksi yang cukup tinggi. Semua VUB yang digunakan sebagai bahan display memiliki produktivitas yang tinggi yaitu berkisar 6,83-10,60 t/ha, dan VUB yang memiliki produktivitas tertinggi adalah Inpari 30 dan yang terendah adalah Inpari 18. Dari data tersebut menunjukkan bahwa semua VUB yang menjadi bahan display dapat beradaptasi baik pada lingkungan pengembangan/sentra padi di Kabupaten Polewali Mandar.

Peningkatan Produktivitas Padi

Pelaksanaan program SL-PTT di Provinsi Sulawesi Barat serta pendampingan teknologi penerapan PTT padi oleh LPTP Sulawesi Barat telah berdampak terhadap adanya peningkatan produktivitas padi di Sulawesi Barat. Rata-rata produktivitas padi hasil pelaksanaan program SL-PTT dan pendampingan penerapan teknologi PTT-nya menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produktivitas padi dari pola petani (Non SL-PTT) ke pola LL, SL-PTT, dan display/demfarm.

Tabel 2. Rata-rata Produktivitas Padi Menurut Tingkat Pengelolaan di Kabupaten Polewali Mandar Tahun 2013.

No	Sistem Pengelolaan	Display
1.	Display	8,95
2.	LL	6,70
3.	SL-PTT	6,50
4.	Non SL-PTT	4,63

Catatan : Data rata-rata hasil pelaksanaan SL-PTT Oleh Dinas Kabupaten adalah : Lab.Lapangan = 6,70 t/ha (Var. Mekongga); SL-PTT = 6,50 t/ha (Var. Mekongga); Non SL-PTT = 4,63 t/ha (Var. Mekongga). Pemupukan : Display = NPK + Urea + BO = (300 + 150 + 2.000) kg/ha; LL= NPK + Urea + BO = (200 + 100 + 1.000) kg/ha; SL= NPK + Urea + BO = (150 + 75 + 500) kg/ha; Non SL = NPK + Urea + BO = (100 + 100 + 0) kg/ha

Pada Tabel 2, menunjukkan bahwa perbedaan tingkat pengelolaan usahatani menyebabkan pula perbedaan produktivitas hasil padi. Dari data pada Tabel 2 tersebut tampak bahwa jika cara pengelolaan usahatani pada tingkat petani atau Non SL-PTT ingin meningkatkan hasil gabah sebesar 1-2 t/ha maka pengelolaan usahatannya dapat mengikuti pengelolaan usahatani dengan pola SL-PTT atau LL, atau display. Perbedaan pengelolaan usahatani yang paling signifikan di lapangan adalah pemupukan dan pengaturan jarak tanam. Peralihan pola usahatani dari Non-SL-PTT ke pola usahatani model LL atau SL-PTT atau display akan meningkatkan sarana produksi dan biaya, terutama jumlah (dosis) pemupukan dan biaya tanam.

Penerapan Jajar Legowo

Jajar legowo (Jarwo) merupakan salah satu komponen teknologi dalam PTT padi. Dalam proses pendampingan teknologi PTT padi oleh LPTP Sulawesi Barat, teknologi tersebut mendapatkan perhatian khusus dalam pendampingan. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan dan efektifitas komponen teknologi tersebut dalam meningkatkan produktivitas padi.

Teknologi Jarwo merupakan upaya memanipulasi atau mengatur jarak tanam sehingga populasi tanaman dalam satuan lahan dapat meningkat. Pengaturan jarak tanam dengan cara Jarwo dapat meningkatkan populasi tanam sampai 15-30% per satuan lahan dari cara tanam tegel yang biasa digunakan petani. Dalam rekomendasi teknologi Jarwo tersebut dapat digunakan Jarwo 2:1 atau 4:1. Inovasi teknologi PTT padi pada komponen Jarwo di tingkat petani baru mencapai 44,27% dan sudah termasuk di dalamnya Jarwo pada laboratorium lapangan (LL) SL-PTT padi. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengaruh penerapan teknologi Jarwo belum begitu signifikan dalam peningkatan produksi padi di Kabupaten Polman.

Berdasarkan data produktivitas antara penggunaan Jarwo dan tegel diperoleh hasil bahwa terjadi peningkatan produktivitas 0,98 t/ha dari cara tegel menjadi cara Jarwo. Perlu dilakukan peningkatan frekuensi sosialisasi dan penyuluhan atau pendampingan di tingkat petani untuk meningkatkan adopsi teknologi Jarwo tersebut.

Adopsi Teknologi PTT Padi

Penerapan teknologi PTT di tingkat petani merupakan indikator paling utama

dalam upaya meningkatkan produktivitas dan produksi hasil usahatani padi di Sulawesi Barat. Terdapat 12 komponen teknologi yang harus diterapkan untuk meningkatkan hasil yang digolongkan adalah 2 (dua) komponen yaitu komponen dasar dan komponen penunjang.

Dari hasil pengkajian diketahui, dari 3.182 unit PTT (SL) yang ada, capaian tingkat penerapan dari 12 komponen teknologi padi spesifik lokasi yang dianjurkan hanya rata-rata 30,76%, yakni komponen dasar rata-rata 33,64% dan komponen dasar rata-rata 27,89%. Tingkat penerapan teknologi padi spesifik lokasi yang hanya 30,76% tersebut memberikan gambaran bahwa tingkat produktivitas dan produksi yang diperoleh tidak maksimal atau masih rendah.

Rendahnya tingkat penerapan teknologi spesifik di tingkat petani tersebut disebabkan oleh beberapa faktor antara lain ketersediaan dan akses benih yang terbatas, kurangnya modal usahatani, dan keterbatasan tenaga kerja.

Ketersediaan benih untuk program SL-PTT hampir setiap tahun menjadi masalah dalam pelaksanaan SL-PTT di Sulawesi Barat yang disebabkan oleh waktu pengadaan yang tidak tepat waktu dengan musim tanam, kualitas yang sering rendah, serta terdapat banyak benih yang tidak sesuai dengan varietas rekomendasi serta kondisi agroekosistem wilayah. Selain permasalahan benih tersebut, tenaga kerja tanam dan panen juga terbatas dan perubahan dari cara tegel ke cara legowo meningkatkan biaya tanam yang cukup tinggi yaitu sekitar 70-90% (dari Rp. 800.000/ha menjadi Rp. 1.200.000–1.500.000/ha).

Analisis Usahatani

Analisis finansial usahatani sederhana merupakan salah satu cara yang sering digunakan untuk mengetahui besarnya keuntungan atau kerugian dalam melakukan usahatani.

Pada inovasi teknologi PTT padi dan cara petani keduanya memiliki penerimaan yang cukup tinggi dan keduanya layak secara usahatani yang ditandai dengan nilai R/C rasio (*Revenue/Cost ratio*) masing-masing yang tinggi. Nilai R/C rasio menunjukkan besarnya nilai satuan korbanan terhadap hasil yang diperoleh. Namun demikian, besarnya nilai R/C rasio tidak menunjukkan bahwa keuntungan ril yang diperoleh lebih besar tetapi hanya menunjukkan bahwa usahatani yang dilakukan dapat menguntungkan.

Analisis usahatani pada Tabel 3, juga menunjukkan bahwa nilai MBCR (*Marginal Benefit Cost Ratio*) yang diperoleh sebesar 9,88 menunjukkan bahwa jika cara petani ingin menyamai tingkat penerimaan pada model inovasi teknologi PTT maka harus memiliki nilai pendapatan setiap satuan keluaran sebesar nilai Rp. 9.88/kg.

Religius Heryanto dan Kuntoro Boga Andri
LPTP Sulawesi Barat

Tabel 3. Analisis Usahatani Penerapan Inovasi Teknologi PTT Padi pada Pendampingan Teknologi PTT Padi di Kab. Polewali Mandar Sulawesi Barat MTI, 2014.

No	Uraian	Paket PTT Padi lengkap	Cara Petani
1	a. Produksi (kg/ha)	10.480	4.013
	b. Produksi setelah keluar jasa panen (kg/ha)*	9.082,7	3.477,9
	c. Harga GKP (Rp./kg)	4,900	4,900
2	Nilai produksi (Rp)	44,505,230	17,041,710
3	Biaya produksi total (Rp)	5,963,635	3,439,395
	A. Sarana produksi	2,996,000	1,292,000
	1. Benih	225,000	200,000
	2. Pupuk phonska	690,000	345,000
	3. Pupuk urea	273,000	182,000
	4. Centrafur 3G	230,000	115,000
	5. Pestisida lainnya	553,000	450,000
	6. Herbisida	175,000	0
	7. Pupuk organik	850,000	0
	B. Tenaga kerja	2,967,635	2,147,395
	1. Pesemaian	142,000	92,000
	2. Pengolahan tanah	900,000	900,000
	3. Penanaman	1,050,000	750,000
	4. Penyiangan	421,500	231,500
	5. Panen	0	0
	6. Angkutan	454,135	173,895
4	Penerimaan	38,541,595	13,602,315
5	R/C-ratio	7,46	4,95
6	MBCR	-	9,88

Keterangan : Harga GKP : Rp. 4.900/kg, pupuk Phonska : Rp. 115.000/zak, urea : Rp. 91.000/zak, Centrafur 3G : Rp. 23.000/2 kg, Jasa panen (*) : 7,5 kg/l; tenaga kerja keluarga terhitung.

Rahasia Harapan Mulyo Mencapai Sukses

Kelompok Tani Harapan Mulyo merupakan salah satu kelompok tani di Kabupaten Polman yang bersekretariat di Dusun Jogja Lama, Desa Bumiayu, Kecamatan Wonomulyo. Dibentuk tanggal 10 Januari 2001 dengan luasan areal sawah 27 ha dan beranggotakan 28 orang.

Semua anggota Kelompok Tani Harapan Mulyo bermata pencaharian sebagai petani baik yang bergerak di bidang pangan maupun palawija. Selain itu juga beternak ayam dan sapi dengan skala kecil untuk menunjang penghasilan tambahan. Hamparan sawah yang dimiliki oleh Kelompok Tani Harapan Mulyo termasuk sawah irigasi teknis. Pola tanam yang diterapkan adalah pola/metode IP 300, Padi-Padi-Palawija.

Salah satu kegiatan yang diprogramkan untuk menjalin rasa kebersamaan antara anggota kelompok adalah dengan melakukan pertemuan rutinitas per bulan. Melalui pertemuan rutin ini diharapkan bisa menjadi wadah untuk berinteraksi dan memecahkan masalah yang dihadapi oleh petani dan masyarakat secara umum.

Berdasarkan dengan adanya perkembangan teknologi yang ada maka Kelompok Tani Harapan Mulyo mencanangkan skala prioritas kerja yaitu bagaimana anggota kelompok tani bisa lebih mengenal dan mau menjalankan program inovasi pertanian yang diharapkan dapat meningkatkan SDM Petani yang lebih maju dan dapat meningkatkan produksi pertanian.

Kunci Keberhasilan

Inovasi teknologi yang sudah diterapkan oleh Kelompok Tani Harapan Mulyo khususnya dalam budidaya padi mulai diperkenalkan oleh Loka Pengkajian Teknologi Pertanian (LPTP) Sulbar sejak tahun 2008 yang dulunya masih sater dari BPTP Sulsel. Dan lebih diperdalam sejak adanya program SL-PTT. Inovasi yang diperkenalkan mulai dari pengenalan varietas unggul baru (VUB) padi seperti varietas jenis Inpari yang sebelumnya petani hanya mengenal varietas-varietas lama seperti ciliwung, ciherang, dan sebagainya.

Di dalam budidaya padi para anggota tani diharapkan untuk melakukan pergiliran varietas dengan memilih varietas padi yang unggul, dengan tujuan agar para petani bisa lebih selektif dan tahu tentang varietas yang diharapkan dapat memberikan produksi yang tinggi dan selain itu dengan melakukan pergantian varietas diharapkan dapat memutuskan siklus hama yang berkembang. Terakhir ini varietas yang disukai oleh petani adalah Varietas inpari 30 Ciherang Sub I dengan Produksi mencapai 9 ton per ha yang sebelumnya hanya sekitar 5 sampai 6 ton.

Tingginya produksi yang diperoleh tidak lepas dari penerapan teknologi lainnya. Salah satu teknologi yang dapat meningkatkan produksi adalah melalui pengaturan sistem jarak tanam yaitu sistem tanam jarak legowo 2:1 dan Sistem legowo 4:1. Sistem

tanam jajar legowo ini dapat meningkatkan populasi tanaman yang tentunya juga akan meningkatkan produksi. Prinsip jajar legowo adalah meningkatkan populasi dengan cara mengatur jarak tanam.

Selain itu sistem tanam tersebut juga memanipulasi lokasi tanaman sehingga seolah-olah tanaman padi dibuat menjadi taping (tanaman pinggir) lebih banyak. Seperti kita ketahui tanaman padi yang berada di pinggir akan menghasilkan produksi lebih tinggi dan kualitas gabah yang lebih baik, hal ini disebabkan karena tanaman tepi akan mendapatkan sinar matahari yang lebih banyak.

Sistem tanam jajar legowo yang direkomendasikan adalah: 1) sistem legowo 2:1 (jarak tanam $25 \times 12,5 \times 50$) cm dengan jumlah populasi 213.300 rumpun per ha (peningkatan populasinya adalah (33,31%), 2) Sistem legowo 4:1 tipe 1 (jarak tanam $25 \times 12,5 \times 50$) cm dengan masing-masing dari empat barisan disisipkan seluruhnya. Jumlah populasi tanaman 256.000 rumpun per ha (peningkatan populasinya adalah (60%), 3). Sistem legowo 4:1 tipe 2 (jarak tanam $25 \times 12,5 \times 50$) cm dengan sisipan tanaman hanya diberikan pada kedua barisan tanaman pinggir. Jumlah populasi tanaman 170.667 rumpun per ha (peningkatan populasinya adalah (6,67%). Secara ekonomis ketiga sistem tanam legowo tersebut paling menguntungkan apabila dibandingkan dengan sistem tanam biasa yang populasi tanaman hanya sekitar 160.000 rumpun per ha.

Hal ini menjadi catatan khusus/skala prioritas Kelompok Tani Harapan Mulyo dalam menjalankan program kerja. Dengan diperadapkan program ini maka Kelompok Tani Harapan Mulyo berfikir untuk menciptakan sebuah alat untuk lebih mempermudah melakukan penanaman yaitu ATABELA (Alat Tanam Benih langsung) dengan menggunakan paralon. Alat ini didesain dengan model sistem tanam jajar legowo baik legowo 4:1 dan 2:1. Atabela sangat cocok untuk menghemat penggunaan tenaga kerja.

Berdasarkan hasil pengkajian uji VUB SL-PTT yang dilaksanakan bersama LPTP Sulbar bahwa dengan menggunakan sistem tanam legowo produksi yang bisa dicapai adalah 7-9 ton/ha, sedangkan sistem tanam biasa berkisar 4-7 ton/ha. Hal tersebut dapat tercapai karena dengan sistem legowo terjadi peningkatan populasi tanaman dan adanya dampak dari tanaman pinggir yang pada umumnya lebih bernas. Dengan meningkatnya populasi tanaman padi kita maka produksi kita akan meningkat dan tentunya pendapatan petani akan meningkat. Hal ini sudah sangat dirasakan oleh anggota Kelompok Tani Harapan Mulyo.

Teknologi lainnya yang tidak kalah pentingnya adalah penerapan pemupukan berimbang. Agar efisien, takaran pupuk hendaknya disesuaikan dengan kondisi lahan setempat. Untuk pupuk SP-36 dan KCI, takarannya disesuaikan dengan ketersediaan P dan K dalam tanah yang berdasarkan hasil uji tanah sawah dengan menggunakan PUTS (Perangkat Uji Tanah Sawah).

Sedangkan untuk pupuk urea, takaran dan waktu pemberiannya disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dengan menggunakan teknologi Bagan Warna Daun (BWD). Rata-rata anggota kelompok sudah menerapkan pemupukan berdasarkan rekomendasi yang telah dikeluarkan oleh LPTP Sulawesi Barat. Khusus di Wilayah Wonomulyo rekomendasi yang umum digunakan adalah Urea 200 kg/ha, ZA 50 kg/ha, SP-36 50 kg/ha, NPK 300 kg/ha.

Selain itu pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) harus dilakukan secara terpadu. Penyiangan dilakukan secara intensif pada saat pemupukan susulan pertama atau kedua dengan menggunakan landak atau gasrok.

Dengan aktifnya dan keseriusan Kelompok Tani Harapan Mulyo dalam menerapkan teknologi, maka lokasinya selalu menjadi kunjungan kelompok tani/petani lainnya. Selain itu bantuan terus mengalir mulai dari bantuan benih padi, pupuk, alat mesin pertanian, alat tanam (Transplanter), alat panen dan hand traktor. Semuanya bisa terjadi berkat kerjasama yang baik antara petani, Loka Pengkajian Teknologi Pertanian sebagai sumber teknologi, Dinas Pertanian sebagai penentu kebijakan dan penyuluh sebagai pembimbing di lapangan.

Religius Heryanto dan Kuntoro Boga Andri
LPTP Sulawesi Barat



Potensi Padi Sawah Lokal Mamasa, Sulawesi Barat

Mamasa merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi Barat, yang berada pada dataran tinggi. Kabupaten ini didirikan berdasarkan UU No. 11 Tahun 2002 tentang Pembentukan Kabupaten Mamasa dan Kota Palopo.

Daerah ini berbatasan dengan Kabupaten Mamuju di Utara dan Barat, dengan Sulawesi Selatan di Timur, dan Kabupaten Polman di Selatan. Secara administratif, daerah ini terbagi menjadi 17 kecamatan.

Salah satu komoditas pangan yang potensi di Mamasa adalah padi sawah. Luas lahan sawah di Kabupaten Mamasa seluas 12.876 ha, yang tersebar di 17 kecamatan. Sawah terluas terdapat di Kecamatan Mamasa 1.515 ha. Salah satu kecamatan di Mamasa yang masih menanam padi sawah lokal adalah Kecamatan Nosu dengan luas areal sawah 860 ha. Dalam setahun hanya bisa ditanami satu kali karena umur padi tergolong dalam, yaitu sekitar 5-7 bulan.

Varietas yang banyak ditanam oleh petani di Kabupaten Mamasa adalah varietas yang dinamakan Tailand dan Kuda. Kedua varietas ini sudah ditanam turun-temurun dan sampai sekarang masih diandalkan sebagai varietas kesukaan petani karena sudah beradaptasi dengan lingkungan Mamasa. Beberapa varietas unggul Litbang Pertanian yang pernah ditanam petani adalah Mekongga, Ciliwung, Cigeulis. Namun varietas ini kurang sesuai dengan kondisi agroekosistem Mamasa yang tergolong dataran tinggi.

Varietas unggul baru hasil Litbang Pertanian untuk dataran tinggi sampai ketinggian 900 m dpl, yaitu Inpari 26, Inpari 27 dan inpari 28, juga tidak sesuai dengan kondisi Mamasa. Beberapa varietas unggul dataran tinggi yang memberikan pertumbuhan cukup baik (Batu Tegi, Luk Ulo, Aek Sibundang, dan Sarinah), namun karena serangan tikus yang sangat tinggi, sehingga tidak berproduksi maksimal juga.

Rata-rata produktivitas padi yang dicapai di Kabupaten Mamasa berdasarkan data BPS 2016 baru sekitar 4,13 t/ha, sedangkan untuk padi sawah lokal di Kecamatan Nosu sekitar 2,96 t/ha. Rendahnya produktivitas padi tersebut diduga karena pengaruh kondisi agroekosistem, terutama ketinggian tempat yang tergolong dataran tinggi di atas 1000 m dpl, bahkan di beberapa tempat lebih dari 1.600 m dpl. Badan Litbang Pertanian baru menghasilkan padi dataran tinggi sampai 900 m dpl, meskipun varietas tersebut belum ada yang sesuai dengan agroekosistem untuk Kabupaten Mamasa.

Beras Merah

Varietas lokal Mamasa yaitu padi beras merah dan hitam selain mempunyai nilai potensi budaya, juga memiliki potensi nilai ekonomi. Kedua jenis beras ini dapat ditemukan pada hanya pada saat ada upacara adat atau kunjungan resmi karena

harganya yang cukup mahal sehingga tidak dijadikan sebagai makanan sehari-hari oleh masyarakat. Harga beras merah atau hitam per liter sebesar Rp. 12.000 atau sekitar Rp. 15.000/kg, dibanding dengan beras putih yang harganya hanya sekitar Rp. 7.500–Rp. 10.000/kg.

Beras merah adalah jenis beras yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh manusia dan dapat mengobati berbagai macam penyakit. Hal ini dikarenakan beras merah memiliki berbagai kandungan vitamin terutama Vit. B dan Vit. E. dan juga serat alami, gizi, serta kandungan mineral yang tinggi. Di samping itu beras merah juga mengandung berbagai zat seperti fenolat yang merupakan antioksidan kuat, selenium, dan masih banyak lainnya.

Khasiat beras merah masih belum diketahui kebanyakan orang. Mereka hanya tahu bahwa beras merah bagus untuk kesehatan tubuh. Bahkan justru masih banyak yang belum tahu bahwa beras merah mempunyai banyak kandungan zat yang baik untuk tubuh manusia. Dari segi kalori tidak ada perbedaan yang terlalu signifikan dengan beras putih. Satu gelas beras merah mempunyai kalori kurang lebih 232 kalori, sedangkan beras putih sekitar 223 kalori.

Sebuah riset yang dilakukan "Experimental Biology Annual Conference" di Anaheim, California, Amerika Serikat, menemukan fakta bahwa tekanan darah tinggi dan serangan jantung dapat dicegah dengan mengonsumsi beras merah, selain menjadi pelindung tubuh dari penyakit pengerasan pembuluh darah (arterosklerosis). Profesor Satoru Eguchi dalam penelitiannya di Philadelphia, Amerika Serikat menemukan bahwa beras merah bisa menjadi bahan pertimbangan untuk membuat obat pencegah penyakit kardiovaskuler karena pada beras merah ditemukan zat angiotensin II yang berkhasiat mampu mengatasi tekanan darah tinggi dan penyumbatan arteri. Zat angiotensin II ini terdapat pada lapisan beras yang terkelupas ketika proses pengubahan menjadi beras putih dari beras merah. Oleh karena itu, beras merah juga sangat dianjurkan untuk penderita tekanan darah tinggi.

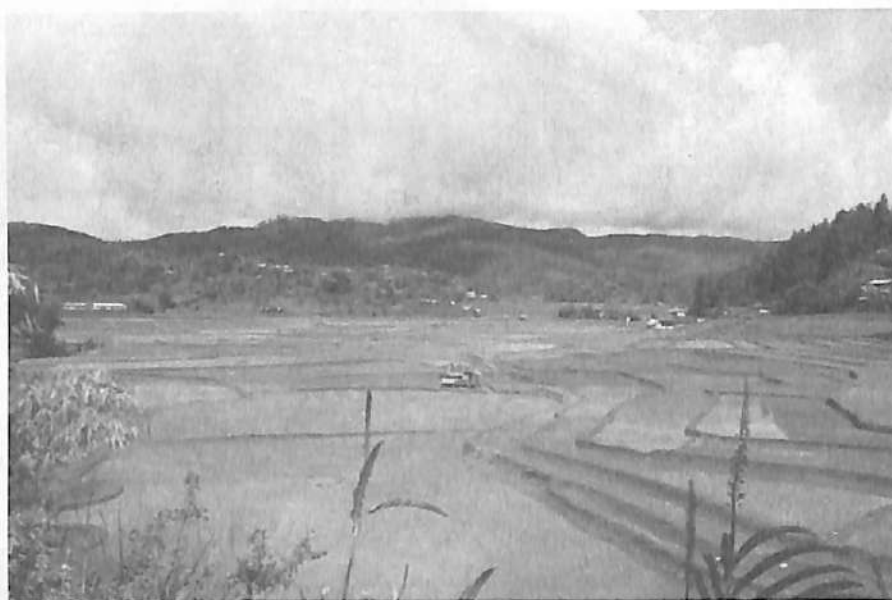
- Beberapa khasiat beras merah yang sangat baik untuk tubuh yang bisa kita jadikan sebagai makanan pokok dibandingkan beras putih adalah :
- Beras merah bisa menghaluskan kulit dan mengatasi alergi.
- Beras merah bisa mencegah penyakit degeneratif seperti asma, diabetes melitus, hipertensi, lever, dll.
- Kandungan seratnya menjadikan beras merah berkhasiat mencegah penyakit gangguan pencernaan, sembelit, perut kembung dan menurunkan kadar kolesterol.
- Beras merah juga bisa digunakan untuk memperkuat tubuh, meningkatkan stamina dan mampu mengatasi cepat lelah.
- Beras merah bisa mencegah penyakit beri-beri, rematik, sakit pinggang dan kesemutan dengan adanya kandungan vitamin B yang cukup tinggi.

- Beberapa aksesori padi sawah lokal Mamasa yang tergolong beras merah adalah Padi Bae' Merah/Ba'da, Padi Kuse, Padi Kamandang, dan Padi Tongoran/Sura'. Jenis padi merah ini sangat potensial untuk dikembangkan dan dijadikan sebagai beras merah berkualitas untuk kesehatan. Jenis padi lainnya yang tergolong memiliki beras hitam adalah Padi Lotting.

M. P. Sirappa dan Kuntoro Boga Andri
LPTP Sulawesi Barat



Potensi lahan sawah padi lokal di Kecamatan Nosu, Mamasa.



Jenis padi sawah lokal Kecamatan Nosu, Kabupaten Mamasa dan karakteristiknya

PADI BITTOEN	PADI SASSEN	PADI BAE MERIAH	PADI BAE BUSH	PADI LOTING	PADI RIRI	PADI KUSE
- Bentuk gabah : bulat telur, berbulu panjang - Warna gabah : kuning - Tangkai malai : panjang - Parang malai : 20 cm - Jumlah gabah/bulu : 157 butir - Warna beras : putih - Usur panen : 7 bulan - Dauk bendera panjang : 30 cm, lebar daun bagian tengah : 1,2 cm, dan ujung daun runcing	- Bentuk gabah : bulat telur, berbulu panjang - Warna gabah : kuning - Tangkai malai : panjang - Parang malai : 23 cm - Jumlah gabah/bulu : 227 butir - Warna beras : putih - Usur panen : 7 bulan - Dauk bendera panjang : 30 cm, lebar daun bagian tengah : 1,8 cm, dan ujung daun runcing	- Bentuk gabah : bulat telur, berbulu panjang - Warna gabah : coklat - Tangkai malai : panjang - Parang malai : 29 cm - Jumlah gabah/bulu : 216 butir - Warna beras : merah - Usur panen : 7 bulan - Dauk bendera pendek : 20 cm, lebar daun bagian tengah : 1,4 cm, dan ujung daun runcing	- Bentuk gabah : bulat telur, berbulu panjang - Warna gabah : kuning - Tangkai malai : panjang - Parang malai : 26 cm - Jumlah gabah/bulu : 153 butir - Warna beras : putih - Usur panen : 7 bulan	- Bentuk gabah : bulat telur, berbulu panjang - Warna gabah : kuning - Tangkai malai : panjang - Parang malai : 25 cm - Jumlah gabah/bulu : 132 butir - Warna beras : merah - Usur panen : 7 bulan - Dauk bendera panjang : 30 cm, lebar daun bagian tengah : 1,2 cm, dan ujung daun runcing	- Bentuk gabah : bulat telur, berbulu panjang - Warna gabah : coklat - Tangkai malai : panjang - Parang malai : 26 cm - Jumlah gabah/bulu : 131 butir - Warna beras : merah - Usur panen : 7 bulan - Dauk bendera panjang : 41 cm, lebar daun bagian tengah : 1,5 cm, dan ujung daun runcing	



AGRO INOVASI

BIOINDUSTRI

Cara Cerdas Bangun

Perkebunan Rakyat Sulawesi Barat



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Ragunan No.29 Pasar Minggu Jakarta Selatan
www.litbang.pertanian.go.id



Di saat krisis ekonomi melanda Dunia, sektor perkebunan seperti kopi, kakao, kelapa dalam dan kelapa sawit merupakan salah satu andalan bagi devisa negara kita. Bahkan pada beberapa tahun terakhir ini kakao dan kopi sama sekali tidak terpengaruh oleh perubahan atau krisis ekonomi dan harganya tetap stabil malah kian meningkat.

Kondisi ini sangat dirasakan oleh daerah Sulawesi Barat yang merupakan provinsi baru hasil pemekaran dari provinsi Sulawesi Selatan. Sektor unggulan daerah berupa perkebunan yang berasal dari komoditi berupa kakao, kelapa dalam, kopi dan kelapa sawit. Pemerintah Provinsi Sulbar menyatakan bahwa perkebunan kakao di Provinsi Sulawesi Barat melibatkan 65% KK dari 1,5 juta penduduk provinsi ini. Perkebunan menyerap 49.7% lapangan kerja penduduk Sulbar yang sebagian besar perkebunan milik rakyat.

Saat ini masyarakat petani di Sulawesi Barat sangat menikmati harga kakao kering yang di tingkat petani mencapai 35 ribu rupiah/kg (non fermented) sampai 45 ribu rupiah/kg (fermented), serta harga kopra di tingkat petani yang mencapai 10-15 ribu rupiah/kg (kopra hitam) dan Rp 20 ribu rupiah/kg (kopra putih). Juga harga kopi mentah yang berkisar antara 25-30 ribu rupiah/kg (robusta dan arabika) hasil petani Mamasa, di Sulbar. Itulah yang menyebabkan NTP (Nilai Tukar Petani) Sulbar merupakan yang tertinggi di Indonesia.

BPS merilis NTP Sulbar Agustus 2016 adalah 107,93 yang merupakan tertinggi se-Indonesia dan Pertumbuhan Ekonomi Sulbar sampai dengan Triwulan II 2016

tumbuh positif 6,18 persen jauh di atas pertumbuhan nasional yang hanya 5,18. Ini menunjukkan kinerja ekonomi daerah ini yang di topan oleh sektor perkebunan sangatlah baik.

Menurut data BKPMD Sulbar, komoditi unggulan perkebunan Sulbar didominasi oleh kakao (101.011 ton), kelapa sawit (702.755 ton), kelapa dalam (56.502 ton) dan kopi (9.364 ton). Tanaman kakao mempunyai luas panen terluas yaitu 181.516 ha, namun dengan lahan seluas tersebut perlu mendapat perhatian lebih serius lagi untuk meningkatkan produktivitasnya. Kelapa sawit mempunyai luas panen 53.370 ha dan akan terus berkembang seiring dengan dibukanya 6 pabrik CPO baru di wilayah ini.

Sedangkan perkebunan kelapa dalam dengan luas panen 49.587 ha tersebar hampir merata di sepanjang pesisir Sulawesi Barat, baru dapat dimanfaatkan secara tradisional sebagai bahan baku kopra, sedangkan produk ikutannya belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Luas pengembangan kopi saat ini telah mencapai 23.419 ha.

Sentra utama pengembangan berada di Kabupaten Mamasa dengan luas 19.117 ha. Keluarga tani yang terlibat dalam usaha tani kopi sebanyak 35.460 KK. Jenis kopi yang sedang berkembang di Mamasa saat ini adalah jenis Arabika dengan luas 11.983 ha dan jenis Robusta dengan luas 7.134 ha. Produktivitas yang telah dicapai petani untuk jenis Arabika hanya sebesar 0,39 t dan Robusta 0,40 t/ha. Produksi kopi (robusta dan arabika) dan pertanamannya di daerah ini akan terus meningkat seiring harga kopi dunia yang semakin menjanjikan.

Peran LPTP Sulbar

LPTP Sulawesi Barat sebagai UPT Badan Litbang Pertanian, Kementerian



Pertanian yang memiliki misi menghasilkan teknologi spesifik lokasi mendukung pertanian bioindustri di Sulawesi Barat. Dengan segenap sumberdaya yang dimiliki terus ikut mendampingi dari aspek penerapan teknologi dalam perkembangan informasi mendukung pembangunan khususnya perkebunan di wilayah ini. Arah kebijakan pendampingan pembangunan tanaman perkebunan diarahkan pada peningkatan daya saing, produksi, produktivitas dan nilai tambah hasil perkebunan seperti, kakao, kopi, dan kelapa dalam yang diintegrasikan dengan ternak dalam kerangka model pertanian bioindustri. Tujuan akhir dari setiap kegiatan pendampingan adalah meningkatnya kesejahteraan petani, dan meningkatnya volume ekspor komoditas unggulan hasil perkebunan melalui upaya peningkatan kualitas SDM.

Kinerja LPTP Sulbar sejak awal terbentuk tahun 2011 sampai dengan saat ini difokuskan dalam bentuk Kegiatan Pengkajian Teknologi Spesifik Lokasi, Diseminasi, Pendampingan Program Strategis Kementerian Pertanian, dan Kegiatan Kerjasama dengan daerah. Beberapa kegiatan yang telah dilakukan yang terkait dengan pembangunan model bioindustri perkebunan rakyat di antaranya:

1. Kegiatan Pengkajian Teknologi Spesifik Lokasi :
 - Pengkajian Model Pengembangan Sistem Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao Berbasis Komunitas,
 - Kajian Peningkatan Produktivitas Kakao Melalui Introduksi Klon-Klon Unggul dan Teknologi Produksi Berwawasan Lingkungan,
 - Model Akselerasi Pembangunan Pertanian Kakao Ramah Lingkungan Lestari,
 - Kajian Strategis Pengembangan Agroindustri Sistem Usahatani Kelapa Dalam Mendukung Pertanian Bioindustri Terpadu di Sulawesi Barat,
 - Model Pertanian Bio-Industri Kakao di Kabupaten Mamuju,
 - Model Pertanian Bio-industri kelapa dalam di Kabupaten Majene.
2. Kegiatan Diseminasi Teknologi ke Pengguna:
 - Gelar Teknologi Sambung Samping Kakao,
 - Visitor Plot Klon-klon Unggul Kakao Toleran terhadap VSD,
 - Percepatan Diseminasi dan Adopsi Model Pengembangan Pertanian Perdesaan Melalui Inovasi Tanaman Perkebunan.
3. Kegiatan Pendampingan Program Strategis Kementan:
 - Pendampingan Gernas Kakao,
 - Pendampingan Kawasan Perkebunan Kakao dan Kopi Rakyat,
 - Pendampingan Kawasan Peternakan Terintegrasi dengan Kegiatan Sektor Perkebunan.
4. Kegiatan Kerjasama:
 - Peningkatan Mutu Biji Kakao Melalui Sistem Integrasi Kambing-Kakao,
 - Kajian Kelembagaan Mendukung Peningkatan Mutu Hasil dan Pendapatan



KAJIAN KLON-KLON UNGGUL KAKAO SULAWESI BARAT

Petani Kakao,

- Pengkajian Model Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao di Sulawesi Barat,
- Pengembangan Model Pertanian Bioindustri Kakao di Kab. Polman (Badan

Litbang Pertanian),

- Peningkatan Produktivitas dan Kualitas Mendukung Pengembangan Kakao Ramah Lingkungan di Sulawesi Barat,
- Pengkajian Peningkatan Produksi dan Kualitas Kopi Rakyat di Kabupaten Mamasa.

LPTP Sulawesi Barat dalam melaksanakan kegiatan pengkajian dan diseminasi selalu melakukan sinergi dengan pemerintah provinsi dan kabupaten melalui SKPD di lingkup pertanian Sulawesi Barat. Sinergi tersebut dalam bentuk kegiatan pengkajian teknologi dan diseminasi teknologi pertanian spesifik lokasi. Diseminasi teknologi antara lain temu lapang, temu apikasi, temu usaha, seminar/rapat perumusan program dan kebijakan pembangunan pertanian baik sebagai peserta maupun sebagai narasumber.

Selain SKPD pemerintah Sulawesi Barat, stakeholder di luar pemerintahan telah dilakukan kerjasama dalam penerapan inovasi teknologi pertanian. Di Sulawesi Barat telah ada usaha swasta yang melakukan pengolahan coklat menjadi produksi dalam bentuk coklat pasta dan batangan, yang memerlukan bahan baku biji kakao yang berkualitas. Di sisi lain masih terbatas petani mau melakukan pengolahan biji kakao bermutu, sehingga LPTP memberikan peran dalam pembinaan teknologi, mulai dari budidaya tanaman kakao sampai pada pengolahan pasca panen biji kakao. LPTP telah membangun sinergi sistem/subsistem pengembangan teknologi dari subsistem tingkat petani sampai pada subsistem pengolahan/industri pengolahan dan pemasaran yang sudah ada.

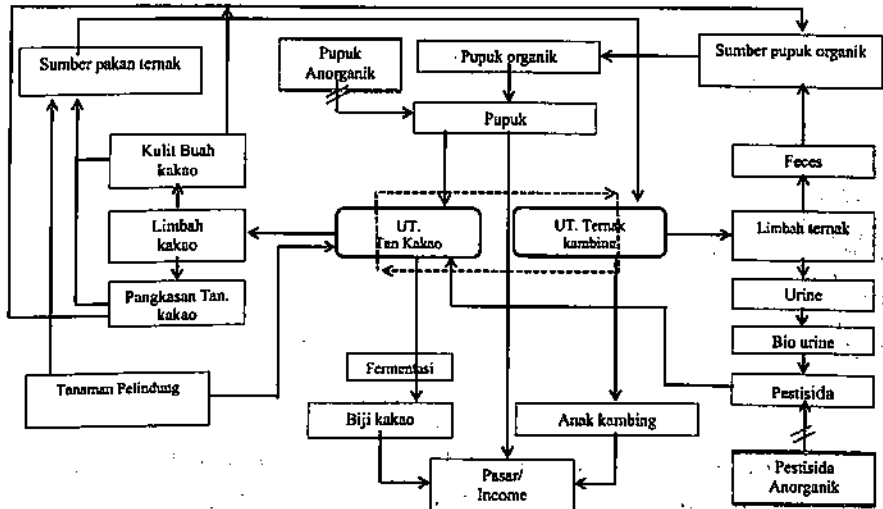
Bioindustri Kakao

Menyadari adanya permasalahan dan kelemahan dalam proses pengembangan sektor perkebunan, maka untuk lebih mempercepat peningkatan produksi komoditas perkebunan di Sulawesi Barat yang berorientasi terhadap terjadinya keseimbangan lingkungan atau ramah lingkungan, maka diperlukan model yang lebih konkrit yaitu berupa suatu pendekatan model perencanaan pengembangan yang dapat menginventarisir dan menyelesaikan semua aspek masalah secara simultan dan menyeluruh dalam sistem perkebunan di Sulawesi Barat. Beberapa aspek yang dimaksud antara lain aspek lingkungan, teknologi, usahatani, dan pengelolaan. Pendekatan yang menyeluruh merupakan suatu pendekatan sistem yang diambil untuk menghadapi persoalan tidak hanya memperhatikan rinciannya akan tetapi melainkan kedudukan persoalannya juga dalam perspektif yang lebih luas.

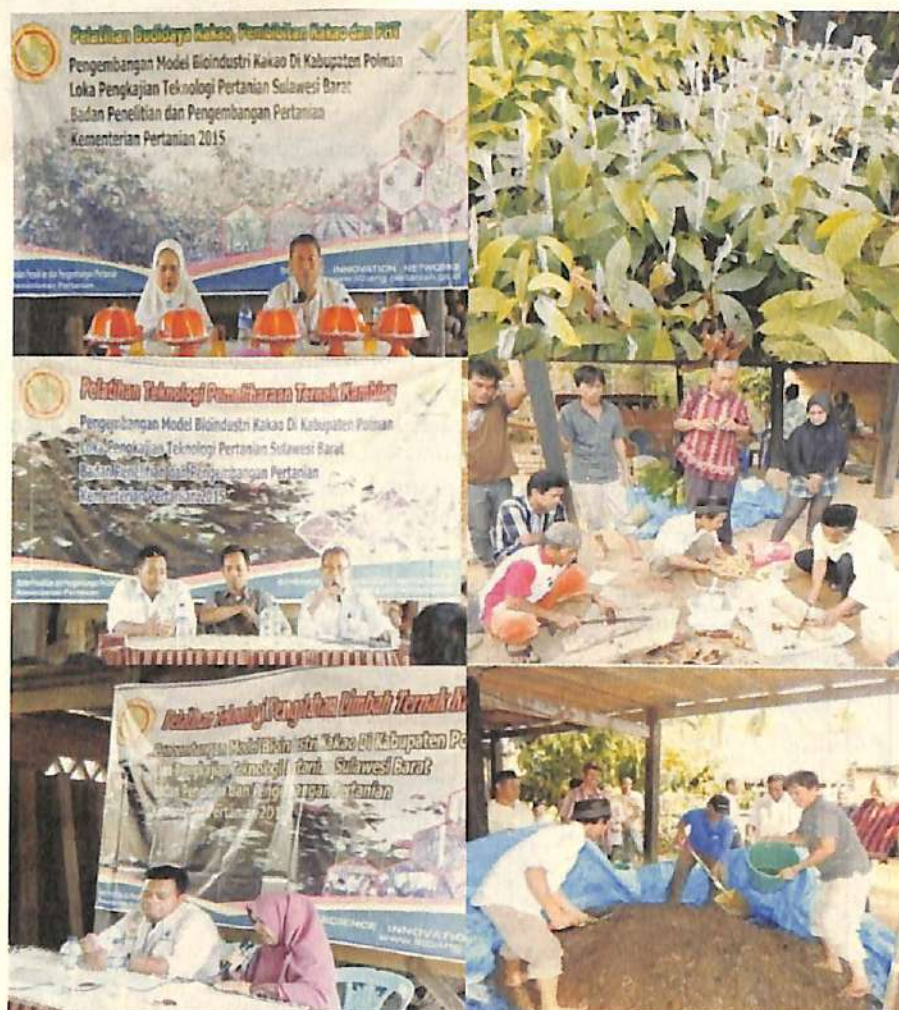
Beberapa permasalahan yang menyebabkan rendahnya produktivitas kakao di Sulawesi Barat antara lain masih tingginya serangan hama penyakit (*PBK, VSD*), banyak tanaman tua, kesesuaian penggunaan lahan, dan masih rendahnya penerapan teknologi usahatani. Masalah tersebut akan berdampak pada rendahnya pendapatan petani kakao di Sulawesi Barat.

Di sisi lain terdapat banyak sumber pendapatan yang bisa dikelola untuk meningkatkan pendapatan petani kakao antara lain limbah kakao yang melimpah belum dimanfaatkan secara maksimal menjadi pupuk kompos. Produk-produk turunan (sekunder) dari kakao belum banyak dikembangkan misalnya nata decoco, bubuk coklat, coklat pasta, dan lain-lain. Selain itu sudah banyak juga petani kakao yang melakukan usahatani ternak kambing di areal pertanaman kakao. Di sisi lain limbah ternak kambing yang ada belum dimanfaatkan secara maksimal untuk dijadikan pupuk kompos dan biourine untuk digunakan di areal pertanaman. Begitu pula limbah buah kakao belum dimanfaatkan secara maksimal untuk dijadikan pakan ternak kambing.

Integrasi kakao dengan ternak kambing berpeluang meningkatkan produktivitas dan mutu hasil kakao. Terdapat sinergi positif dalam pengembangan program bioindustri (integrasi kakao-kambing) pada kawasan sentra kakao antara lain adalah terjadinya efisiensi dalam usahatani kakao, produktivitas tanaman akan meningkat, baik kualitas maupun kuantitas karena tersedianya pupuk organik yang diproduksi oleh kambing. Sebaliknya untuk ternak kambing adanya jaminan ketersediaan suplai pakan yang bersumber dari limbah kulit buah kakao, pangkasan



Gambar1. Skema Alur Energi pada bioindustri Integrasi Kakao-Kambing di Kabupaten Mamuju



PENGEMBANGAN MODEL BIO INDUSTRI KAKAO DI KABUPATEN POLMAN



MODEL KANDANG RAMAH LINGKUNGAN



PEMBUATAN RORAK



PEMBUATAN PESTISIDA NABATI



PEMBUATAN PAKAN TERNAK KULIT BUAH KAKAO

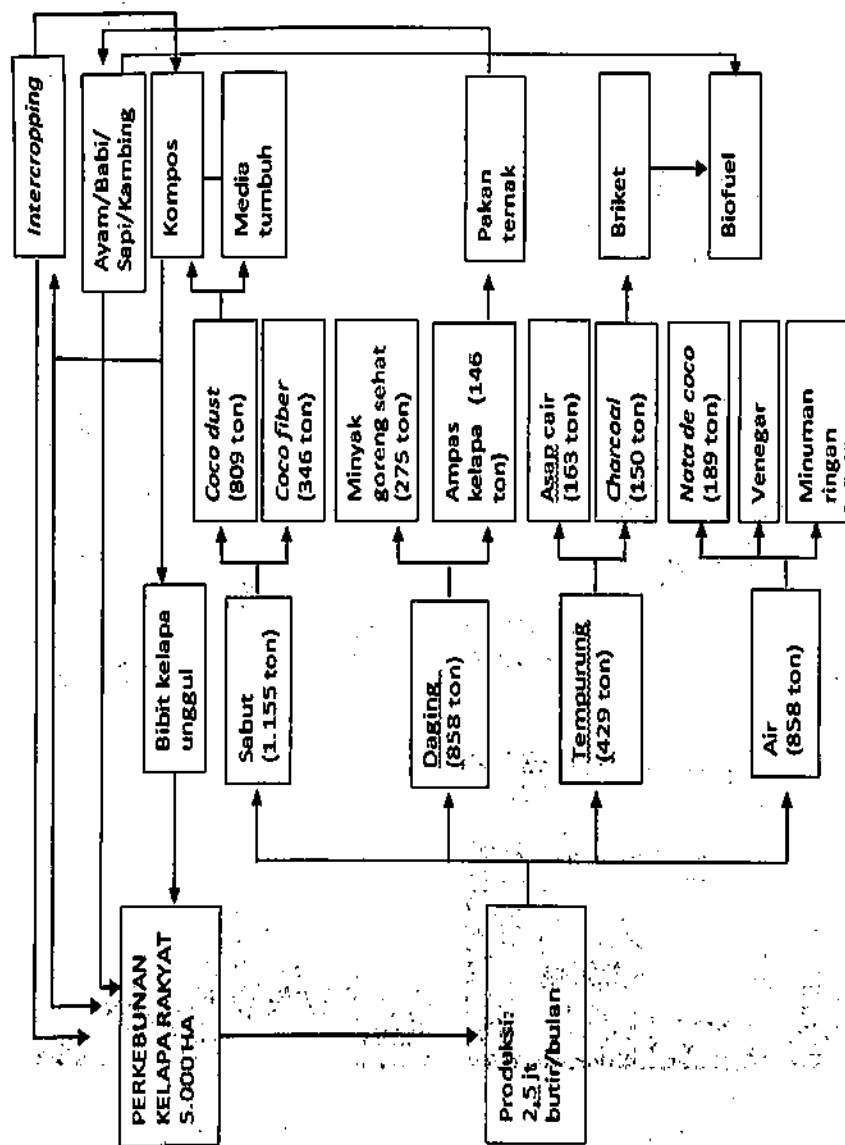


PEMBUATAN BIO URINE



PEMBUATAN KOMPOS DARI KOTORAN KAMBING

KEGIATAN MODEL PERTANIAN BIO INDUSTRI KAKAO DI SULAWESI BARAT



Gambar 1. Skema Alur Energi pada bioindustri Integrasi Kakao-Kambing di Kabupaten Mamuju

kakao, pangkasan tanaman penaung dan gulma kebun.

Berdasarkan beberapa uraian permasalahan di atas maka perlu dilakukan suatu terobosan untuk mengintegrasikan semua permasalahan dan potensi usahatani kakao serta mengoptimalkan pemanfaatan semua sumberdaya yang tersedia untuk meningkatkan produktivitas, mutu kakao, pendapatan petani kakao serta usahatani ramah lingkungan melalui Pengembangan Model Pertanian Bioindustri Kakao di Sulawesi Barat.

Dalam pengelolaan usahatani perkebunan seperti halnya kakao maupun kelapa dalam dan kelapa sawit, pendapatan usahatani dapat ditingkatkan, dapat diupayakan pengelolaan yang ramah lingkungan melalui usahatani yang terintegrasi dengan ternak seperti kambing. Potensi subsektor perkebunan dalam mendukung pengembangan usaha peternakan sebagai sumber pakan melalui sistem integrasi tanaman dan ternak dapat berupa: (1) Pemanfaatan lahan di antara tanaman perkebunan (karet, kelapa, kelapa sawit, jambu mete, cengkeh dan kopi), serta (2) Pemanfaatan limbah tanaman pokok maupun tanaman sela dan limbah pabrik (kelapa sawit, kelapa dan kakao). Model usahatani integrasi kakao-kambing merupakan salah satu bentuk pengembangan integrated farming system seperti crop livestock systems (CLS), di mana kedua usaha tersebut akan menciptakan pola usaha yang sinergis melalui efisiensi usaha (perkebunan kakao dan usaha ternak kambing).

Kegiatan yang telah dilakukan oleh LPTP Sulawesi Barat adalah membangun sebuah model pengembangan kakao ramah lingkungan di Kecamatan Sampaga, Kabupaten Mamuju yang dapat meningkatkan produktivitas dan mutu biji kakao di Sulawesi Barat. Berdasarkan inti kegiatan tersebut, maka akan dipilih sebuah model crops livestock (CLS) yaitu integrasi antara tanaman kakao dengan ternak kambing. Pemilihan tersebut didasarkan atas beberapa pertimbangan menurut hasil penelitian dan pengkajian yang sudah ada. Model integrasi tanaman kakao dengan ternak kambing yang ramah lingkungan disajikan pada Gambar 1.

Paket teknologi yang diterapkan oleh petani di Kecamatan Sampaga mempunyai arus energi yang tertutup, di mana limbah yang dihasilkan seperti kulit buah kakao, kotoran/feses dan urine kambing diolah kembali menjadi bahan berguna sebagai input usahatani kakao seperti pupuk organik (campuran kulit buah kakao dan kotoran kambing) dan urine kambing digunakan sebagai bio_pestisida untuk tanaman kakao. Pada usahatani integrasi, limbah ternak dan kulit buah kakao tidak dimanfaatkan bahkan dibuang dan dibiarkan berserakan di sekitar kandang kambing, demikian pula dengan urine tidak dimanfaatkan dan dibiarkan jatuh ke tanah. Pada prinsipnya usahatani tradisional sangat tidak ramah lingkungan karena tidak ada pengembalian bahan organik dan urine (limbah) ke usahatani kakao.

Pada usahatani petani kakao di Sampaga memang memiliki banyak kegiatan

input usahatani, namun demikian kegiatan yang dilakukan disesuaikan dengan kemampuan keluarga tani yang ada. Hal lainnya adalah dengan input yang banyak tersebut namun ramah lingkungan dapat mengefisienkan usahatani dari segi pendapatan, sebab selain itu produktivitas kakao meningkat, pendapat dari ternak juga diperoleh sehingga pendapatan petani dapat lebih tinggi dibandingkan cara tradisional atau yang tidak menerapkan sistem integrasi tanaman kakao dengan ternak kambing.

Perbedaan mendasar antara petani yang menerapkan integrasi kakao dengan ternak kambing dengan petani yang tidak menerapkan sistem integrasi kakao dengan ternak kambing adalah adanya pengelolaan limbah tanaman dan limbah ternak yang dikembalikan ke lahan kakao dan pemeliharaan ternak. Limbah tanaman dan ternak bermanfaat untuk memperbaiki kualitas tanah dan mengurangi serangan hama penyakit. Selain itu, pada petani yang menerapkan fermentasi biji kakao sehingga kualitas biji yang dihasilkan meningkat atau bermutu, sedangkan pada petani yang tidak menerapkan, mutu kakaonya sangat rendah karena tidak dilakukan fermentasi.

Harga biji kakao fermentasi memang perbedaannya sangat kecil dibandingkan tanpa fermentasi, namun demikian pasarnya dipastikan ada dan petaninya tidak mudah dikendalikan oleh pedagang pengumpul soal harga. Pada kawasan pengembangan kakao di Sulawesi Barat, harga kakao fermentasi yang hanya selisihnya sangat sedikit menjadi kendala pemerintah daerah dalam menjamin mutu kakao yang ada.

Berbagai pelatihan dalam upaya peningkatan dan penguatan akses petani terhadap sarana dan teknologi biondustri integrasi kakao dan kambing telah dilakukan. Pelatihan petani dilakukan di lokasi pendampingan yang melibatkan langsung petani kakao-peternak kambing. Pelatihan-pelatihan yang telah dilakukan antara lain : 1) Pelatihan pembuatan kompos dari limbah tanaman-ternak kambing serta cara kemasannya; 2) Pelatihan pembuatan permen/pakan komposit untuk ternak kambing; 3) pelatihan pembuatan bio pestisida nabati/hewani dan aplikasinya pada tanaman kakao; 4) pelatihan pembuatan nata de coco dan jus kakao serta teknik pengemasannya; 5) pelatihan perbaikan pupuk cair dan kompos serta aplikasinya pada tanaman dan lain-lain. Yang terpenting di luar itu adalah di lapangan dilakukan pendampingan penerapan teknologi rekomendasi selalu di bawah bimbingan para petugas di lapangan (peneliti, penyuluh dari LPTP Sulbar, BPTP dan instansi yang terkait).

Bioindustri Kelapa Dalam

Melihat permasalahan usahatani kelapa dalam yang ada di Sulawesi Barat dan adanya potensi pengembangan berupa bahan baku kelapa dalam, sumberdaya alam,

manusia dan teknologi yang tersedia maka sangat penting untuk diterapkan model pertanian bioindustri kelapa dalam di Sulawesi Barat yaitu dengan mensinergikan semua subsistem yang terlibat dalam usahatani dan industri kelapa dalam untuk menghasilkan produk di semua lini yang mempunyai nilai jual yang tinggi, berdaya saing, ramah lingkungan, penggunaan sumber daya menjadi efisien dan dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Melalui pengembangan pertanian bioindustri berbasis kelapa dalam dan ternak sapi diharapkan mampu mengatasi permasalahan usahatani kelapa dalam karena dengan penerapan sistem bioindustri, maka produksi kelapa dalam baik kualitas maupun kuantitas akan meningkat, usahatani kelapa dalam menjadi lebih efisien dengan penggunaan input dari luar yang rendah, pengolahan limbah kelapa menjadi pakan ternak dan juga pengolahan limbah ternak menjadi kompos untuk pertanaman kelapa menjadikan sistem usahatani kelapa yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

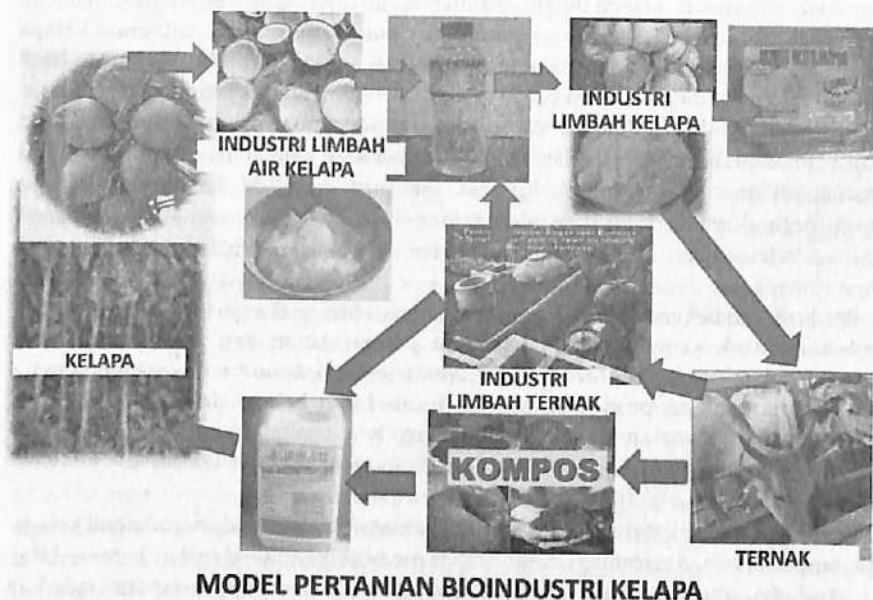
Model bioindustri berbasis tanaman kelapa dalam integrasi dengan ternak sapi potong telah dilaksanakan di Kecamatan Malunda, Kabupaten Majene. Sebagai dasar teknologi bioindustri kelapa dalam sudah banyak dihasilkan dan didesiminasikan oleh LPTP Sulawesi Barat. Dasar pemikiran model ini adalah, integrasi kelapa dalam dengan ternak sapi berpeluang meningkatkan produktivitas dan mutu hasil kelapa dalam. Terdapat sinergi positif dalam pengembangan program bioindustri (integrasi kelapa dalam dengan sapi) pada kawasan sentra produksi kelapa dalam antara lain adalah terjadinya efisiensi dalam usahatani kelapa dalam, produktivitas tanaman akan meningkat baik kualitas maupun kuantitas karena tersedianya pupuk organik yang dihasilkan oleh sapi. Sebaliknya untuk ternak sapi adanya jaminan ketersediaan suplai pakan yang bersumber dari limbah air kelapa dan ampas kelapa.

Berdasarkan beberapa uraian permasalahan di atas maka perlu dilakukan suatu terobosan untuk mengintegrasikan semua permasalahan dan potensi usahatani kelapa dalam serta mengoptimalkan pemanfaatan semua sumberdaya yang tersedia untuk meningkatkan produktivitas dan mutu buah kelapa dalam dan produk turunannya, pendapatan petani serta mengelola usahatani ramah lingkungan melalui Pengembangan Model Pertanian Bioindustri Kelapa Dalam di Sulawesi Barat.

Sejauh ini, di tingkat rumah tangga di Kecamatan Malunda, dari usahatani kelapa saja, tanpa sentuhan teknologi telah dapat memberikan penghasilan kotor sekitar Rp. 12 juta/ha/tahun atau rata-rata Rp. 1 juta/ha/bulan. Besaran pendapatan tersebut selama ini dirasakan sebagai kontribusi yang berarti terhadap total pendapatan rumah tangga dengan besar persentase konsumsi domestik mencapai 50-60% dari produksi dalam bentuk konsumsi kelapa dalam segar dan minyak goreng.

Namun, sebahagian besar industri pengolahan kelapa rakyat di wilayah ini menerapkan teknologi tingkat sedang, penanganan kurang efisien, fasilitas terbatas, kurang tenaga terampil dan biaya produksi tinggi sehingga produk yang dihasilkan tidak kompetitif. LPTP Sulbar mendorong pengembangan industri kelapa dengan mempertimbangkan: (a) prinsip pengolahan yang mudah dilakukan petani dan produk yang dihasilkan memenuhi standar mutu, (b) diperlukan industri yang menggunakan teknologi maju yang dioperasikan kontinyu agar produk yang dihasilkan kompetitif terutama di pasar ekspor, dan (c) meningkatkan efisiensi pengolahan dan pengembangan produk bernilai ekonomi cukup tinggi dan mempunyai pasaran luas.

Implementasi teknologi inovasi Bioindustri kelapa dalam yang sebagian telah diterapkan oleh LPTP Sulawesi Barat di Kecamatan Malunda, mengacu pada teknologi matang yang telah dihasilkan oleh Balitpalma di Manado. Di sini juga diterapkan beberapa aspek yang terkait dengan bioindustri integrasi kelapa-ternak dan produk turunannya seperti tertera tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Model pertanian bioindustri kelapa dalam integrasi dengan ternak di Kab. Majene

Pada umumnya usahatani kelapa dalam di Sulawesi Barat dilakukan masih tradisional tanpa pemeliharaan yang intensif sehingga produk yang dihasilkan belum optimal. Demikian juga pengolahan hasil di tingkat petani atau skala pedesaan, termasuk sebagian besar terbatas pada penanganan daging buah dengan produk yang dihasilkan berupa kelapa butiran, kopra dan minyak kelentik. Komponen hasil lainnya yang bernilai ekonomi seperti sabut, tempurung, dan air kelapa masih kurang mendapat perhatian. Pemanfaatan kelapa yang demikian kurang memberi nilai tambah bagi komoditas kelapa dan pendapatan petani. Teknologi proses pengolahan minyak kelapa, yang berkembang di masyarakat selama ini masih sangat terbatas, sehingga kualitasnya perlu ditingkatkan.

Proses pengolahan minyak kelapa dilakukan dengan cara pemanasan langsung dengan suhu tinggi. Cara ini menghasilkan minyak kelapa kualitas rendah, karena kandungan air dan asam lemak bebas tinggi yakni masing-masing 0.37% dan 5.37%, sehingga minyak kelapa lebih cepat menjadi tengik, dengan warna kecoklatan dan daya simpan menjadi lebih pendek (sekitar 35 hari).

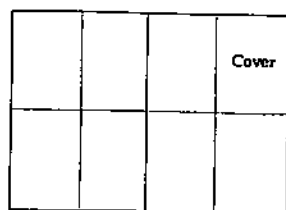
Di sisi lain, permasalahan yang sama terjadi pada usaha ternak, yaitu petani memelihara ternak hanya sekedar usaha sampingan dan hasil kotoran ternaknya belum dimanfaatkan untuk tanaman atau dengan kata lain belum diolah menjadi kompos. Hal ini menunjukkan bahwa belum ada integrasi antara tanaman dan ternak meskipun sebagian petani kelapa memiliki ternak sapi/kambing.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dikaji teknologi pengelolaan kebun kelapa dalam secara bijaksana untuk mendukung produksi kelapa dalam yang berkelanjutan. Begitu juga pengembangan produk sekunder lainnya dari kelapa dalam seperti nata de coco (sari kelapa), tepung ampas kelapa, anggur air kelapa, kecap air kelapa, minuman ringan dari air kelapa, tempurung arang dan lain-lain perlu dikembangkan untuk mendapatkan nilai tambah yang tinggi.

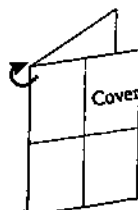
Berdasarkan sistem pengolahan, pengolahan kelapa dibagi dalam dua sistem, yaitu parsial dan terpadu. Pengolahan parsial adalah cara pengolahan dengan memanfaatkan sebagian atau salah satu dari komponen hasil kelapa yang terdiri dari sabut, tempurung, daging, dan air kelapa dalam satu unit proses. Pengolahan terpadu adalah cara pengolahan yang mendayagunakan seluruh komponen hasil kelapa pada beberapa unit proses dalam satu unit pengolahan. Pengolahan kelapa terpadu akan meningkatkan nilai tambah komoditas kelapa dan peningkatan harga kelapa butiran yang akan diterima petani. Pengembangan pengolahan terpadu akan lebih menguntungkan dibanding dengan pengolahan parsial antara lain karena: (a) peningkatan efisiensi bahan baku, (b) perluasan lapangan kerja, (c) peningkatan pendapatan petani, dan (d) pemantapan keterkaitan antar sektor industri, pertanian, jasa dan sektor lainnya.

Di Kecamatan Malunda, Kabupaten Majene, konsep model pertanian bioindustri berbasis tanaman kelapa yang di integrasikan dengan ternak sapi yang ramah lingkungan telah diterapkan untuk meningkatkan produksi dan pendapatan petani, di mana kedua usaha tersebut menciptakan pola usaha yang sinergis melalui efisiensi usaha (budidaya kelapa dalam dan usaha ternak sapi). Hal ini juga sekaligus akan berdampak terhadap peningkatan nilai tambah pendapatan rumah tangga petani di perdesaan.

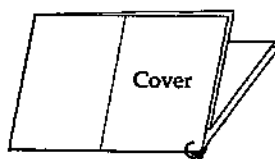
Kuntoro Boga Andri, SP, MAgr, PhD
Kepala Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat



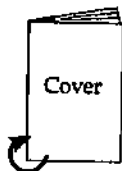
1. Ambil 4 Lembar halaman 7,8, 17 dan 18



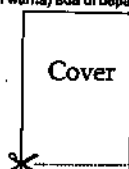
2. Lipat sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



3. Lipat Melintang sehingga cover buku (halaman warna) ada di depan.



4. Lipat dua membujur ke dalam sehingga cover buku ada di depan.



5. Potong bagian bawah buku sehingga menjadi sebuah buku

INOVASI TIADA HENTI UNTUK KESEJAHTERAAN PETANI

Kedaulatan pangan dan kesejahteraan petani merupakan dua kata kunci serta misi pembangunan pertanian saat ini. Berbagai program dan upaya telah dilaksanakan oleh pemerintah guna menyukseskan kedua misi tersebut. Selain itu, kebutuhan pangan masyarakat yang terus meningkat ditengah berbagai ancaman mulai dari berkurangnya tenaga kerja pertanian hingga perubahan iklim merupakan suatu keniscayaan yang harus dipenuhi.

Teknologi merupakan salah satu jalan keluar untuk menjawab berbagai tantangan diatas. Badan Litbang Pertanian sebagai lembaga riset terkemuka dibawah Kementerian Pertanian telah dan terus menghasilkan berbagai inovasi teknologi yang menunjang pencapaian kedaulatan pangan dengan disertai peningkatan kesejahteraan petani. Hal tersebut memerlukan percepatan dalam penyebaran dan penerapan teknologi kepada masyarakat khususnya petani.

Inovasi Teknologi untuk Kesejahteraan Petani menampilkan 29 judul artikel teknologi dari berbagai bidang ilmu dan komoditas pertanian yang dapat menambah pengetahuan serta langsung diaplikasikan oleh penyuluh maupun petani.



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
Jalan Ragunan No.29, Pasarmingu Jakarta 12540
Telp.: +62 21 7806202, Faks.: +62 21 7800644

