

PENGEMBANGAN VARIETAS UNGGUL TEMBAKAU TEMANGGUNG TAHAN PENYAKIT

Development of Improved Temanggung Tobacco Varieties of Resistant to Disease

Fatkhur Rochman

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat

Jalan Raya Karangploso km 4, Kotak Pos 199 Malang 65152, Telp. (0341) 491447, Faks. (0341) 485121

E-mail: balittas@litbang.deptan.go.id,

Diajukan: 16 Maret 2012; Disetujui: 5 Desember 2012

ABSTRAK

Kabupaten Temanggung merupakan salah satu daerah penghasil tembakau di Indonesia. Sumbangan usaha tani tembakau terhadap total pendapatan petani di daerah ini mencapai 70–80%. Masalah utama budi daya tembakau di Temanggung adalah erosi tanah dan serangan penyakit tular tanah, yaitu nematoda *Meloidogyne* spp., bakteri *Ralstonia solanacearum*, dan cendawan *Phytophthora nicotianae*. Lahan endemis tiga patogen ini lazim disebut lahan “lincat”. Luas lahan lincat pada tahun 1990-an mencapai 6.805 ha atau 55,12% dari luas lahan tegal di Kabupaten Temanggung, dan menimbulkan kerugian sekitar 44–67% pada tahun 1996, 38–83% pada tahun 1997, dan 63–85% pada tahun 1998. Penerapan teknologi pengendalian penyakit secara terpadu melalui penggunaan bibit sehat, varietas tahan, konservasi, pengolahan tanah minimal, dan penyemprotan bakterisida dapat menurunkan kematian tanaman sampai 43,8%, meningkatkan hasil rajangan kering 30,8%, dan memperbaiki mutu tembakau 8,1%. Penelitian untuk mendapatkan varietas tahan penyakit lincat telah dilaksanakan sejak tahun 1993. Pada tahun 2001 telah dilepas varietas Kemloko 1 yang tahan terhadap nematoda *Meloidogyne* spp. dan varietas Sindoro 1 yang agak tahan terhadap bakteri *R. solanacearum*. Selanjutnya pada tahun 2005 dilepas varietas Kemloko 2 yang tahan terhadap nematoda *Meloidogyne* spp. dan bakteri *R. solanacearum*, dan varietas Kemloko 3 yang tahan terhadap nematoda *Meloidogyne* spp. dan sangat tahan terhadap bakteri *R. solanacearum*. Perakitan varietas unggul tembakau tahan terhadap penyebab lincat masih terus dilakukan.

Kata kunci: Tembakau, pengembangan varietas, ketahanan penyakit, Temanggung

ABSTRACT

Temanggung Regency is one of the tobacco producing centers in Indonesia. Tobacco contributes about 70–80% to the total income of farmers in this regency. The main problem in tobacco cultivation in Temanggung is soil erosion and high intensity of soil borne diseases caused by *Meloidogyne* spp., *Ralstonia solanacearum*, and *Phytophthora nicotianae*. Land infected by the pathogens are commonly called the *lincat* land. *Lincat* land area in 1990s achieved 6,805 ha or 55.12% of the total upland in Temanggung Regency, and caused losses of 44–67% in 1996, 38–83% in 1997, and 63–

85% in 1998. Application of integrated disease control including use of healthy seed of resistant varieties, soil conservation, minimum tillage, and spraying bactericide reduced disease infection up to 43.8%, increased sliced tobacco yield by 30.8%, and improved tobacco quality by 8.1%. Studies to obtain tobacco varieties resistant to *lincat* disease have been conducted since 1993 and in 2001 generated two varieties namely Kemloko 1 which is resistant to *Meloidogyne* spp. and Sindoro 1 which is moderately resistant to *R. solanacearum*. Kemloko 2 released in 2005 is resistant to *Meloidogyne* spp. and *R. solanacearum*, and Kemloko 3 is resistant to *Meloidogyne* spp. and highly resistant to *R. solanacearum*. Development of superior tobacco varieties resistant to diseases is still conducted.

Keywords: Tobacco, varietal improvement, disease resistance, Temanggung

PENDAHULUAN

Komoditas tembakau merupakan sumber pendapatan petani, penyedia lapangan kerja, dan sumber penerimaan negara baik dari devisa maupun cukai. Penyerapan tenaga kerja langsung dan tidak langsung dari perusahaan tembakau mencapai 6,4 juta orang, termasuk petani tembakau dan cengkih sekitar 3,8 juta orang. Penerimaan devisa negara melalui ekspor tembakau, cerutu, dan rokok pada tahun 2009 mencapai US\$595,5 juta dan penerimaan negara dari cukai pada tahun 2010 tercatat Rp61 triliun (Ditjen Industri Agro dan Kimia 2010).

Tembakau bukan tanaman asli Indonesia. Tanaman ini masuk ke Indonesia pada tahun 1602 dari Amerika Latin (Subangun dan Tanuwidjojo 1993). Selanjutnya, tanaman tembakau beradaptasi di daerah pengembangan dan menghasilkan jenis tembakau spesifik lokasi, antara lain tembakau temanggung, kendal, selopuro, madura, paiton, besuki, kasturi, dan asepan (Rochman dan Yulaikah 2008).

Di Kabupaten Temanggung, tembakau merupakan komoditas perkebunan unggulan (Tabel 1). Area tembakau di daerah ini tiap tahun rata-rata sekitar 12.119

Tabel 1. Luas area dan produksi beberapa komoditas perkebunan di Kabupaten Temanggung, 2010.

Komoditas	Luas area (ha)	Produksi (t)
Tembakau	14.537,15	6.373,99
Kopi	10.083,30	5.434,71
Melinjo	4.295,26	302,50
Kelapa	1.960,62	1.006,02
Cengkih	1.308,06	163,11
Kakao	530,74	61,44
Aren	483,70	1.044,04
Tebu	211,40	590,62
Lada	17,02	7,87

Sumber: Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Temanggung (Anonim 2011).

ha (Anonim 2012) dengan produktivitas rata-rata 0,61 t/ha (Rachman *et al.* 1986; Rachman *et al.* 1988; Djajadi *et al.* 1990) dan produksi 7.453 t/tahun. Jumlah tersebut jauh dari kebutuhan tembakau yang mencapai 31.230 ton tiap tahun (Balittas 2004).

Beberapa industri rokok membutuhkan tembakau temanggung sebagai sumber pemberi rasa dan aroma khas rokok kretek (Harno 2004). Hal ini membuat harga tembakau temanggung lebih mahal dibanding tembakau rajangan lainnya. Harga rata-rata tembakau temanggung tahun 2011 sekitar Rp60.000/kg, sedangkan mutu "srintil" (tembakau temanggung bermutu tinggi) dapat mencapai Rp400.000/kg. Upaya untuk meningkatkan atau mempertahankan tembakau temanggung akan sangat memengaruhi pendapatan petani, karena tembakau menyumbang 70–80% terhadap total pendapatan petani (Balittas 1994).

Tulisan ini membahas aspek pertembakauan di Kabupaten Temanggung, teknologi budi daya, penyakit lincat, dan perkembangan perakitan varietas tahan untuk pengendalian penyakit lincat.

ASPEK PERTEMBAKAUAN DI KABUPATEN TEMANGGUNG

Kondisi Umum

Pertanaman tembakau di Temanggung tersebar di 15 kecamatan (Anonim 2012). Topografi area tembakau sangat beragam, mulai dari wilayah datar, berbukit sampai lereng gunung dengan kemiringan 60% dan ketinggian tempat 600–1.500 m dpl. Jenis tanahnya Regosol dan Latosol dengan tekstur lempung, lempung berpasir, dan pasir, sedangkan lahannya berupa lahan kering/tegal, sawah tadah hujan, dan sawah irigasi. Perbedaan lingkungan tumbuh tersebut mengakibatkan timbulnya deferensiasi genotipe, sehingga muncul varietas lokal yang mempunyai ciri khusus. Namun, keragaman tanaman dalam populasi tetap tinggi karena adanya pencampuran

bibit dari berbagai genotipe. Pencampuran ini bisa terjadi karena umumnya petani tembakau di Temanggung tidak membuat bibit sendiri, melainkan membelinya dari pedagang (Balittas 1989). Setiap musim tanam pedagang bibit dari lereng Gunung Sumbing, Dieng, dan Merapi menjual bibit tembakau di pasar Parakan, Temanggung.

Rochman dan Suwarso (2000) menyatakan ada tiga varietas lokal yang banyak ditanam petani, yaitu:

- 1) Kemloko (Gaber genjah), dengan ciri utama daun lonjong memanjang, tangkai daun bersayap lebar, dan ruas panjang. Varietas ini banyak ditanam petani di daerah tegal-gunung dan menghasilkan tembakau bermutu tinggi (mutu "srintil").
- 2) Sitieng, dengan ciri utama daun agak lebar dengan ujung meruncing, tangkai daun bersayap sempit atau tidak bersayap, dan ruas panjang. Varietas lokal ini ditanam petani di daerah sawah (dataran sedang) dan menghasilkan tembakau dengan mutu sedang.
- 3) Gober dalem (Gowel), dengan ciri utama daun lebar dan panjang, tangkai daun bersayap lebar, ruas pendek, dan umur panjang. Varietas lokal ini banyak ditanam petani di daerah sawah (dataran sedang) dan menghasilkan tembakau dengan mutu sedang.

Kendala pada usaha tani tembakau di Temanggung antara lain adalah sempitnya kepemilikan lahan oleh petani sehingga budi daya tembakau dilakukan secara terus-menerus pada lahan yang sama. Dalam jangka panjang, kondisi ini mengakibatkan munculnya dan meningkatnya intensitas serangan penyakit yang lazim disebut penyakit "lincat".

Kondisi Lahan

Menurut Chander *et al.* (1997), penggunaan lahan secara intensif untuk tanaman tertentu dapat menurunkan kualitas dan kondisi fisik tanah sehingga berdampak negatif terhadap hasil tanaman. Van Bruggen dan Termorshuizen (2003) menyatakan lahan yang terus-menerus ditanami dengan jenis tanaman yang sama, cenderung rentan terhadap penyakit tular tanah yang terakumulasi dalam waktu lama. Kondisi ini terjadi pada tembakau temanggung. Harga dan kebutuhan tembakau temanggung yang tinggi menyebabkan petani menggunakan lahan secara intensif hingga ke daerah yang secara ekologis dan biofisik kurang sesuai untuk tanaman tembakau (Djumali 2008).

Pengembangan tembakau temanggung pada lahan yang terjal (kemiringannya lebih dari 40%) menyebabkan degradasi lahan karena erosi dan kerusakan lingkungan (Djajadi 2000). Djajadi *et al.* (1994) menyatakan sekitar 20–53 t/ha/tahun lapisan olah tanah (*top soil*) pada lahan tembakau temanggung hilang akibat erosi. Selanjutnya, Mastur *et al.* (2002) menyatakan erosi mengakibatkan lahan pertanian tembakau di Temanggung miskin bahan organik, porositas tanah menurun, kandungan N dan K rendah, dan daya simpan air juga rendah.

Inovasi Teknologi Budi Daya

Potensi hasil tanaman selain ditentukan oleh tanah, iklim, dan varietas, juga bergantung pada tingkat penerapan teknologi budi daya. Paket teknologi budi daya tembakau temanggung yang sudah tersedia meliputi:

- 1) Pembibitan, meliputi pemilihan lahan untuk bedengan, pengolahan tanah, ukuran dan tinggi bedengan, jenis dan dosis pupuk, bentuk dan bahan atap, desinfeksi tanah sebelum tabur benih, cara tabur dan kebutuhan benih, pemeliharaan bibit (penyiraman, pengendalian hama/penyakit, pengaturan/buka-tutup atap bedengan), dan pencabutan bibit (Purlani dan Rachman 2000).
- 2) Konservasi/pencegahan erosi dengan penanaman rumput setaria pada bibir saluran pemotong lahan, tanaman flemingia pada bidang vertikal saluran pemotong, pembuatan rorak di dasar saluran pemotong lahan, dan pengolahan tanah minimal (Djajadi *et al.* 2008).
- 3) Pengolahan tanah pada lahan tegal di dataran tinggi (> 1.100 m dpl), tegal dataran sedang (600–1.100 m dpl), dan lahan sawah (Purlani dan Rachman 2000).
- 4) Tanam dan jarak tanam optimal dengan beberapa pilihan pola tanam, yakni monokultur atau tumpang gilir (Purlani dan Rachman 2000).
- 5) Pembumbunan untuk lahan tegal dataran tinggi (> 1.100 m dpl), lahan tegal dataran sedang (600–1.100 m dpl), dan lahan sawah (Purlani dan Rachman 2000).
- 6) Pemupukan, baik jenis maupun dosis pupuk untuk lahan tegal dan lahan sawah (Rachman *et al.* 1988; Rachman dan Djajadi 1991).
- 7) Pengendalian hama/penyakit (Dalmadiyo 1996).
- 8) Pemangkasan dan pembuangan sirung (Djajadi *et al.* 1990).
- 9) Panen dan pengolahan tembakau rajangan (Tirtosastro 2000).

Penyakit Lincat dan Statusnya

Lahan lincat adalah lahan kering di Kabupaten Temanggung yang bila ditanami tembakau, tanaman akan tumbuh kerdil, layu satu sisi selanjutnya mati atau layu daun bawah, daun tengah dan atas selanjutnya mati. Akibat serangan penyakit lincat, tanaman tembakau akan layu dan mati pada umur 25–60 hari setelah tanam dengan tingkat kematian 30–50% pada lahan setengah lincat dan lebih dari 50% pada lahan lincat (Dalmadiyo 2004).

Penelitian pada lapisan olah tanah (*top soil*) lahan lincat menemukan tiga patogen tular tanah, yaitu nematoda *Meloidogyne* spp., bakteri *Ralstonia solanacearum*, dan cendawan *Phytophthora nicotianae* (Murdiyati *et al.* 1991). Tanaman tembakau yang terserang nematoda *Meloidogyne* spp. akarnya akan berbintil-bintil (berpuru). Bila disertai layu satu sisi (sering disebut penyakit layu bakteri), tanaman juga terserang bakteri *R.*

solanacearum. Apabila tanaman layu daun bawah, daun tengah, dan atas selanjutnya mati (sering disebut penyakit lanas), tanaman terserang cendawan *P. nicotianae*.

Hasil survei tahun 1989 menunjukkan bahwa penyebaran penyakit lincat pada area tembakau di Kabupaten Temanggung cukup cepat. Pada tahun 1959 penyakit ini hanya ditemukan di tiga desa dari 81 desa pertanaman tembakau, selanjutnya pada tahun 1969 menjadi 24 desa, tahun 1979 menjadi 66 desa, dan tahun 1989 ada 79 desa yang lahannya terinfestasi patogen lincat. Penyebaran penyakit juga merata pada semua jenis tanah. Sampai tahun 1991, luas lahan kering yang terinfestasi patogen lincat (nematoda *Meloidogyne* spp., bakteri *R. solanacearum*, dan cendawan *P. nicotianae*) mencapai 6.805 ha atau 55,12% dari luas total lahan kering di Kabupaten Temanggung (Murdiyati *et al.* 1991). Diperkirakan luas lahan lincat akan terus bertambah karena minat petani untuk menanam tembakau masih tinggi. Menurut Dalmadiyo (1999) penyakit lincat banyak dijumpai pada area dengan ketinggian 800–1.100 m dpl dan menyebabkan kerugian 44–67% pada tahun 1996, 38–83% pada tahun 1997, dan 63–85% pada tahun 1998.

PERKEMBANGAN INOVASI TEKNOLOGI PENGENDALIAN PENYAKIT

Pengendalian penyakit lincat perlu dilakukan secara terintegrasi antara pemerintah dan masyarakat, dengan berorientasi pada sistem pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan. Menurut Duesterhaus (1990), sistem pertanian berkelanjutan adalah sistem pertanian yang memerhatikan konservasi sumber daya alam sehingga kualitas lingkungan tetap terjaga bahkan meningkat. Sesuai dengan kondisi agroekologi dan masyarakat di Kabupaten Temanggung, maka sistem pertanian berkelanjutan yang dapat diterapkan untuk mengatasi patogen tular tanah di lahan lincat atau setengah lincat adalah: 1) pengendalian penyakit dengan menggunakan bibit sehat dan varietas tahan/toleran, 2) pencegahan erosi dan rehabilitasi lahan, 3) rotasi tanaman, dan 4) penggunaan agens hayati.

Pengendalian Penyakit

Pengendalian penyakit lincat perlu dilakukan secara terpadu dengan menggunakan bibit sehat dari varietas tahan/toleran, agens hayati, dan rotasi tanaman. Komponen teknologi yang akan diterapkan harus bisa diterima masyarakat dan secara komersial tetap kompetitif sehingga kualitas hidup petani dan masyarakat secara keseluruhan tidak terabaikan.

Pencegahan Erosi dan Rehabilitasi Lahan

Erosi pada lahan tembakau temanggung mencapai 42,75 t/ha/tahun dan serangan penyakit lincat yang dapat mematikan tanaman mencapai 80% (Djajadi *et al.* 1994). Kondisi lahan tembakau yang berlereng tajam (kemiringan 30-62%) di Gunung Sindoro dan Sumbing merupakan kendala yang harus diselesaikan terlebih dahulu. Lebih jauh Djajadi *et al.* (2008) menyatakan, penanaman rumput setaria pada bibir saluran pemotong lahan dan tanaman flemingia pada bidang vertikal saluran pemotong lahan, pembuatan rorak di dasar saluran pemotong lahan, dan pengolahan tanah minimal dapat menekan erosi hingga 44,84%, mengurangi unsur hara yang tererosi, dan memperbaiki sifat-sifat fisik tanah. Pengolahan tanah minimal dilakukan dengan cara membuat lubang tanam pada guludan yang sudah ada.

Tanaman tahunan gamal (*Gliricidia sepium*) mempunyai daya tumbuh terbaik di antara tanaman leguminosa yang diintroduksi di Kecamatan Kledung, Temanggung (Hartati 2006). Gamal ditanam sebagai tanaman pinggir jalan dan pembatas lahan sekaligus sumber pakan ternak. Di samping penerapan sistem kontur, penambahan bahan organik sangat diperlukan karena kandungan bahan organik pada lahan pertanian tembakau sangat rendah, yaitu 1,46–2,56% (Djumali 2008). Sumber bahan organik yang lazim digunakan petani adalah pupuk kandang dari kotoran sapi. Di samping sebagai sumber hara, bahan organik di dalam tanah juga berfungsi menjaga keseimbangan sistem biologi tanah. Kandungan bahan organik yang makin tinggi akan meningkatkan populasi dan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah (Lumsden *et al.* 1983) yang berperan sebagai dekomposer primer.

Penggunaan Bibit Sehat dari Varietas Tahan

Setiap musim tanam, di pasar Parakan Temanggung banyak dijual bibit tembakau dari daerah lereng Gunung Sumbing, Dieng, dan Merapi (Balittas 1989). Kebiasaan pedagang bibit ini masih berlangsung sampai tahun 2010-an. Bibit yang diperdagangkan sangat beragam sehingga terjadi pencampuran dan tanpa memerhatikan kesehatan bibit, padahal penggunaan bibit sehat dari varietas tahan merupakan syarat pertama agar tanaman tembakau tumbuh sehat dan untuk mengurangi akumulasi patogen dalam tanah agar keseimbangan ekosistem tetap terjaga.

Dengan teknologi yang dihasilkan Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, beberapa petani telah melakukan pembibitan sendiri dengan mempersiapkan tanah bedengan yang sehat. Tanah disterilkan dengan uap air panas sebelum benih ditaburkan. Namun, banyak petani yang keberatan dengan teknologi ini. Beberapa petani berinisiatif menggunakan tanah yang diambil dari bawah pohon bambu untuk pembibitan, karena menurut

pengalaman mereka tanahnya lebih sehat sehingga bibit yang dihasilkan juga lebih baik dan sehat.

Choi (1975) menemukan populasi *Actinomycetes*, *fungi*, dan *azotobacter* sangat tinggi pada rhizosfer (sekitar perakaran) bambu. Hal ini diduga karena tanah tersebut mengandung kalium tinggi dengan pH sekitar 7. Kumar *et al.* (1998) serta Wu dan Gu (1998) menyatakan bahwa pertumbuhan bibit bambu jauh lebih sehat dan bagus ketika diberi bakteri hasil isolasi rhizosphere bambu. Bakteri-bakteri tersebut ternyata memiliki kemampuan menambat N (*Azotobacter* dan *Azospirillum*) atau melarutkan P (*Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia*) dan *Bacillus*. Aktivitas enzimatis dalam tanah dari sekitar perakaran bambu juga sangat tinggi sehingga tanah dari rizosfer bambu tergolong sehat.

Varietas tembakau yang dipilih (saat itu belum ada varietas yang dilepas) adalah varietas yang disarankan oleh konsumen (perusahaan rokok). Varietas tersebut merupakan salah satu varietas anjuran Balittas yang tahan terhadap *Meloidogyne* spp.

Pengendalian dengan Agens Hayati

Pengendalian hama/penyakit pada pertanian berkelanjutan merupakan upaya mengatur lingkungan tumbuh sedemikian rupa agar populasi berbagai mikroba berada dalam keseimbangan sehingga tanaman tumbuh sehat. Pengendalian secara hayati bukan sekedar memasukkan agens hayati (mikroba antagonis) untuk mengendalikan penyakit, tetapi juga menekankan pengelolaan lingkungan secara menyeluruh, dengan meningkatkan keanekaragaman hayati, baik jenis maupun populasinya, sehingga keseimbangan biologi tetap terjaga.

Pada lahan lincat tembakau temanggung, kegiatan yang dapat dilakukan adalah mengembalikan keberadaan mikroba berguna agar populasi patogen kembali ke tingkat yang tidak menimbulkan kerugian. Keseimbangan biologi tanah yang optimal diindikasikan dengan beragamnya mikroorganisme di dalam tanah, baik sebagai *dekomposer* atau *transformer* senyawa organik menjadi anorganik, antagonis patogen, maupun sebagai mitra bagi tanaman, seperti rhizobium dan atau mikoriza.

Introduksi mikroba antagonis ke lingkungan baru sering kali gagal karena mikroba kurang mampu beradaptasi. Oleh karena itu, mikroba antagonis sebaiknya berasal dari daerah setempat karena akan lebih mudah beradaptasi di lingkungannya dan lebih mampu berkompetisi dengan mikroba yang telah lama ada. Beberapa mikroba antagonis yang berhasil diisolasi dari lahan tembakau di Temanggung dan berpotensi baik adalah *Pseudomonas fluorescent* (Arwiyanto *et al.* 2007a), *Bacillus* spp. (Arwiyanto *et al.* 2007b), dan *Aspergillus fumigatus*. Identifikasi/karakteristik *Bacillus* spp. sebagai agens hayati disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik *Bacillus* spp. sebagai agens hayati.

Karakteristik	Isolat					
	Ba-4	Ba-22	Ba-24	Ba-30	Ba-33	Ba-41
Panjang sel (μm)	2-5	2-3	3-5	2-4	3-5	2,5-4
Lebar sel (μm)	0,7-1,2	0,6-1,0	0,8-1,2	0,7-1,1	0,8-1,2	1,0-1,2
Gram	+	+	+	+	+	+
Mortalitas	+	+	+	+	+	+
Letak spora	-	-	-	-	-	-
Terminal						
Subterminal	-	-	-	-	-	-
Sentral	+	+	+	+	+	+
Penggunaan sitrat	+	+	+	+	+	+
Uji VP	+	+	+	+	+	+
Hidrolisis pati	+	+	+	+	+	+
Katalase	+	+	+	+	+	+
Asam dan gas dari glukosa	-	-	-	-	-	-
Reduksi nitrat	+	+	+	+	+	+
Dekomposisi kasein	+	+	+	+	+	+
Asam dari glukosa	+	+	+	+	+	+
Suhu pertumbuhan :						
Maksimum	40-50	50-60	40-50	40-50	40-50	35-45
Minimum	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20
Pertumbuhan pada:						
Media pH < 6	+	+	+	+	+	+
Media + NaCl 7%	+	+	+	+	+	+
Kondisi anaerob	+	+	+	+	+	+

Sumber: Arwiyanto *et al.* (2007b).

Kemudahan memperoleh dan cara aplikasi mikroba antagonis merupakan faktor yang menentukan kecepatan adopsi teknologi oleh petani. Penggunaan varietas tahan yang dipadukan dengan penyemprotan mikroba antagonis (*A. fumigatus* dan *Bacillus* sp.) pada lubang tanam tembakau, dapat menekan tingkat kematian tanaman sampai 43,8% sekaligus meningkatkan hasil rajangan tembakau kering 30,8% dan mutu tembakau 8,1% (Mastur *et al.* 2003). Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat di Malang telah menghasilkan produk biopestisida dengan bahan aktif *Bacillus* sp. dan *A. fumigatus* dalam bentuk serbuk dan atau emulsi yang mudah diaplikasikan.

Pergiliran Tanaman

Patogen umumnya mempunyai kisaran inang tertentu. Oleh karena itu, populasi patogen bisa ditekan melalui rotasi tanaman untuk memutus rantai makanan atau menciptakan kondisi lingkungan yang tidak cocok bagi perkembangan patogen, dan sebaliknya meningkatkan keanekaragaman mikroba tanah. Menurut Fry (1982) populasi patogen menurun karena adanya aktivitas antagonisme dari mikroorganisme penghuni zona perakaran. Kondisi ini dapat terjadi apabila dilakukan rotasi tanaman dengan menggunakan tanaman noninang.

Jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai tanaman perotasi/sela, selain mampu mengembalikan

kesuburan dan mengendalikan penyakit, juga harus memiliki nilai komersial bagi petani. Di India, lahan yang ditanami tomat terus-menerus meningkatkan populasi *R. solanacearum* di dalam tanah. Namun, setelah ditanami jagung-bayam-semangka, populasi *R. solanacearum* menurun 83% (Kumar dan Sharma 2004). Tanaman dari keluarga Brassicaceae dan bawang-bawangan merupakan tanaman rotasi paling baik karena selain menurunkan populasi patogen, juga mencegah tumbuhnya gulma yang menjadi inang alternatif, sedangkan kelompok Cucurbitaceae bukan tanaman inang (Priour *et al.* 2000). Tanaman Leguminosae dapat meningkatkan kesuburan tanah, tetapi sebaiknya tidak menanam kacang tanah karena menurut Dalmadiyo (2004), *R. solanacearum* ras 2 biovar 3 juga menyerang tanaman tersebut.

Lahan petani yang dirotasi dengan tanaman brokoli (*Brassica oleracea*) dan atau bawang pre (*Allium fistulosum*) menunjukkan adanya penurunan kematian tanaman tembakau. Brokoli termasuk kelompok Brassicaceae yang kaya akan glukosinolat (GSL) yang merupakan sumber fumigan alami, karena proses hidrolisisnya menghasilkan senyawa toksik yang mampu membunuh hama maupun patogen penyebab penyakit (Yulianti dan Supriadi 2008).

Penerapan teknologi pengendalian penyakit secara terpadu melalui penggunaan bibit sehat dari varietas tahan, konservasi, pengolahan tanah minimal, dan penyemprotan bakterisida menurunkan kematian tanaman tembakau temanggung dari 21,6% menjadi 6,4%, serta

meningkatkan pendapatan petani Rp628.650/ha (Direktorat Jenderal Perkebunan 1997; Suwarso *et al.* 1997a).

PERAKITAN VARIETAS TAHAN

Varietas unggul tembakau temanggung pertama kali dilepas pada tahun 2001. Sebelumnya, varietas yang berkembang dan banyak ditanam petani adalah Gober genjah/Kemloko, Sitieng, dan Gober dalam. Varietas-varietas tersebut sudah tidak murni lagi dan rentan terhadap penyakit lintat.

Tembakau temanggung merupakan tembakau aromatik dan spesifik lokasi. Varietas lokal yang berkembang merupakan varietas yang telah beradaptasi bertahun-tahun sehingga menghasilkan mutu tembakau yang spesifik. Introduksi varietas tahan sulit menghasilkan tembakau dengan mutu spesifik seperti varietas lokal. Oleh karena itu, perbaikan varietas dilakukan melalui seleksi varietas lokal.

Pada tahun 1993 dilakukan seleksi dan pemurnian terhadap varietas lokal tembakau temanggung, dan pada tahun 2001 dihasilkan varietas Kemloko 1 dan Sindoro 1. Perbaikan varietas selanjutnya dilakukan dengan cara persilangan untuk memasukkan sifat tahan penyakit ke dalam genom varietas unggul lokal (Kemloko 1 atau Sindoro 1).

Sumber Gen Ketahanan

Perbaikan varietas tembakau temanggung melalui persilangan perlu mempertimbangkan beberapa hal, antara lain: 1) menggunakan tetua donor yang memiliki ketahanan terhadap ketiga macam penyakit (*Meloidogyne* spp., *R. solanacearum*, dan *P. nicotianae*), 2) menggunakan tetua yang kandungan nikotinnya rendah, sekaligus untuk menurunkan kadar nikotin tembakau temanggung, 3) berkerabat agak jauh dengan tembakau temanggung sehingga diharapkan terjadi segregasi transgresif. Dengan beberapa pertimbangan tersebut, varietas Sindoro 1 disilangkan dengan tujuh varietas tembakau virginia sebagai tetua (Tabel 3), diikuti silang balik (*back cross*) dengan tetua betina (Sindoro 1) dan seleksi.

Silang balik dimaksudkan untuk meningkatkan proporsi genom varietas Sindoro 1 dalam upaya mempertahankan sifat/mutu tembakau yang spesifik lokasi. Seleksi dilakukan mulai tahun ketiga sampai ketujuh dengan kriteria seleksi tahan penyakit, jumlah daun > 22 lembar/tanaman, ukuran daun lebih besar dan lebih panjang, tepi daun menggulung ke bawah, bentuk daun seperti Sindoro 1, produksi tinggi, dan mutu sesuai dengan konsumen/pabrik rokok. Persilangan tersebut menghasilkan varietas Kemloko 2 dan Kemloko 3 yang dilepas pada tahun 2005, dengan ketahanan seperti pada Tabel 4. Benih varietas unggul tersebut telah tersedia di

Tabel 3. Tembakau virginia yang digunakan sebagai tetua donor pada persilangan tembakau temanggung.

Varietas	Ketahanan terhadap		
	<i>Meloidogyne</i> spp.	<i>R. solanacearum</i>	<i>P. nicotianae</i>
Coker 51	Tahan	Tahan	Tahan
Coker 86	Tahan	Tahan	Tahan
Coker 254	Tahan	Rentan	Tahan
Speight G-28	Tahan	Tahan	Tahan
Coker 258	Tahan	Tahan	Rentan
NC. 95	Tahan	Tahan	Rentan
SC. 72	Tahan	Tahan	Rentan

Sumber: Suwarso *et al.* (1997b).

Tabel 4. Ketahanan varietas tembakau Temanggung terhadap *Meloidogyne* spp., *Ralstonia solanacearum*, dan *Phytophthora nicotianae*.

Varietas	Ketahanan		
	<i>Meloidogyne</i> spp.	<i>Ralstonia solanacearum</i>	<i>Phytophthora nicotianae</i>
Kemloko 1	Tahan	Rentan	Rentan
Sindoro 1	Rentan	Moderat tahan	Rentan
Kemloko 2	Tahan	Tahan	Rentan
Kemloko 3	Tahan	Sangat tahan	Rentan

Sumber: Rochman dan Yulaikah (2008).

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang dengan harga yang terjangkau (Rp2.000/g). Kebutuhan benih tiap hektare adalah 20 g.

Pada tahun 2002 dilakukan persilangan untuk memperbaiki ketahanan varietas Kemloko 2 dan Kemloko 3 terhadap *P. nicotianae* dengan varietas Prancak-95 (tembakau madura) sebagai tetua donor. Persilangan dilanjutkan dengan seleksi dan silang balik, dan pada tahun 2008 diperoleh generasi F4 untuk silang balik dua kali (BC2F4) dan generasi F2 untuk silang balik tiga kali (BC3F2). Namun, kegiatan tersebut terhenti karena keterbatasan anggaran dan materi genetik (benih) tersebut masih tersimpan dengan baik dalam *seed storage*.

Varietas unggul tahan penyakit merupakan komponen utama pada budi daya tembakau temanggung karena teknologi ini mudah, murah, aman, dan efektif untuk meningkatkan hasil serta kompatibel bila dipadukan dengan teknologi lainnya. Mudah, karena teknologi dapat diadopsi dan petani langsung dapat menggunakan dan menanamnya. Murah, karena harga benih tembakau varietas unggul tidak jauh berbeda dengan harga benih tembakau varietas lain, dan karena tahan hama/penyakit, memerlukan pestisida yang lebih rendah dibanding varietas rentan. Aman, karena tidak menimbulkan polusi atau kerusakan lingkungan.



Tampilan varietas unggul tembakau temanggung Kemloko 2, Kemloko 3, dan Pracak 95 yang tahan terhadap penyakit.

KESIMPULAN

Penyakit “lincat” yang disebabkan oleh patogen tanah *Meloidogyne* spp., *Ralstonia solanacearum*, dan *Phytophthora nicotianae* merupakan masalah utama pada budi daya tembakau temanggung dan intensitasnya terus meningkat. Penerapan teknologi pengendalian penyakit secara terpadu melalui penggunaan bibit sehat dari varietas tahan, konservasi, pengolahan tanah minimal, dan penyemprotan bakterisida dapat menurunkan kematian tanaman dari 21,6% menjadi 6,4%. Penggunaan varietas tahan dan penyemprotan mikroba antagonis (*Aspergillus fumigatus* dan *Bacillus* sp.) pada lubang tanam dapat menekan tingkat kematian tanaman sampai 43,8% sekaligus meningkatkan hasil rajangan kering 30,8% dan mutu tembakau 8,1%.

Varietas unggul tahan penyakit merupakan komponen utama pengendalian penyakit tembakau secara terpadu karena mudah, murah, aman, dan efektif meningkatkan hasil serta kompatibel bila dipadukan dengan teknologi lainnya. Pada tahun 2005 Badan Litbang Pertanian telah melepas varietas tembakau temanggung Kemloko 2 yang tahan terhadap nematoda *Meloidogyne* spp. dan bakteri *R. solanacearum*, dan varietas Kemloko 3 yang tahan terhadap *Meloidogyne* spp. dan sangat tahan terhadap *R. solanacearum*. Persilangan antara Kemloko 2 dan atau Kemloko 3 dengan tetua donor tahan *P. nicotianae*, dilanjutkan seleksi dan silang balik memperoleh generasi F4 untuk silang balik dua kali (BC2F4) dan generasi F2 untuk silang balik tiga kali (BC3F2).

Untuk mengatasi penyakit pada lahan lincat, perlu keterpaduan pemerintah dan masyarakat dengan berorientasi pada sistem pertanian berkelanjutan dengan memerhatikan konservasi sumber daya alam dan ramah lingkungan. Sesuai dengan kondisi agroekologi dan masyarakat di Kabupaten Temanggung, sistem pertanian berkelanjutan yang dapat diterapkan adalah 1) penggunaan bibit sehat dari varietas tahan/toleran, 2) pencegahan erosi dan rehabilitasi lahan, 3) peningkatan keanekaragaman budi daya tanaman melalui rotasi tanaman, dan 4) penggunaan agen hayati. Komponen teknologi yang akan diterapkan harus bisa diterima masyarakat dan kompetitif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Temanggung. <http://www.temanggungkab.go.id/files/statistik/perkebunan.pdf> [24 Desember 2011].
- Anonim. 2012. Aspek Ekonomi Tembakau di Indonesia. <http://www.tobaccofreeunion.org/assets/Technical%20Resources/Economic%20Reports/Tobacco%20Taxes%20In%20Indonesia%20-%20ID.pdf> [7 Januari 2012].
- Arwiyanto, T., F. Yuniarsi, T. Martoredjo, and G. Dalmadiyo. 2007a. Direct selection of fluorescent pseudomonad in the field for biocontrol of lincat disease of tobacco. *J. Trop. Plant Pest Dis.* 7: 1411–1525.
- Arwiyanto, T., Y.M.S. Maryudani, dan A.E. Prasetyo. 2007b. Karakteristik dan uji aktivitas *Bacillus* spp. sebagai agensia pengendalian hayati penyakit lincat pada tembakau temanggung. *Berkala Penelitian Hayati*: 12: 93–98.

- Balittas (Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat). 1989. Survei keragaan tembakau di Jawa dan Madura. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 233 hlm.
- Balittas (Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat). 1994. Situasi Pertembakauan di Indonesia. Laporan bulan Januari 1994. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 29 hlm.
- Balittas (Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat). 2004. Masalah pertembakauan dan industri rokok. Seminar Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Baku Rokok, 12 Oktober 2004.
- Chander, K., S. Goyal, M.C. Mundra, and K.K. Kapoor. 1997. Organic matter, microbial biomass, and enzyme activity of soils under different crop rotations in the tropics. *Biol. Fert. Soils* 24: 306–310.
- Choi, Y.K. 1975. Ecology of *Azotobacter* in Bamboo Forest Soil. Korean Medical Data Base. http://kmbase.medic.or.kr/Main.aspx?d=K_MBASE&m=VIEW&i=0364819750130010001 [19 Januari 2012]
- Dalmadiyo, G. 1996. Tembakau temanggung dan temanggung. Dalam A. Rachman, G. Dalmadiyo, A. Rachman, S.K., S. Tirtosastro, A.S. Murdiyati, Mukani, dan S.H. Isdijoso. 1997. Tembakau. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. hlm. 1–28.
- Dalmadiyo, G. 1999. Pengendalian penyakit secara terpadu. Prosiding Semiloka Teknologi Tembakau. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. hlm. 14–30.
- Dalmadiyo, G. 2004. Kajian Interaksi Infeksi Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne incognita*) dengan Bakteri *Ralstonia solanacearum* pada Tembakau Temanggung. Disertasi. Fakultas Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 135 hlm.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 1997. Pengendalian lahan linca di Temanggung. Makalah pada Pertemuan Teknis Tembakau Nasional, Mataram, 19–21 Agustus 1997. 8 hlm.
- Ditjen Industri Agro dan Kimia. 2010. Kebijakan Pengembangan Industri Hasil Tembakau (IHT) dan Pemanfaatan Penggunaan Dana Bagi Hasil Cukai Hasil Tembakau. Ditjen Industri Agro dan Kimia, Kementerian Perindustrian, Jakarta.
- Djajadi, Suprijono, dan Suwarso. 1990. Pengaruh cara pangkas, pupuk N dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan, hasil dan mutu tembakau temanggung di Kediri. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 5(2): 115–124.
- Djajadi, M. Thamrin, H. Sembiring, A.S. Murdiyati, A. Rachman, dan S. Hartiniadi. 1994. Konservasi lahan tembakau temanggung selama tiga tahun. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 9: 10–23.
- Djajadi. 2000. Erosi dan usaha konservasi lahan tembakau di Temanggung. Monograf Balittas No. 5: 40–46.
- Djajadi, Mastur, dan A.S. Murdiyati. 2008. Teknik konservasi untuk menekan erosi dan penyakit linca pada lahan tembakau temanggung. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 14 (3): 101–106.
- Djumali. 2008. Produksi dan Mutu Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Temanggung di Daerah Tradisional Serta Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. Disertasi. Fakultas Pascasarjana, Universitas Brawijaya, Malang 353 hlm.
- Dueterhaus, R. 1990. Sustainability's promise. *J. Soil Water Conservation* 45: 4.
- Fry, W.E. 1982. Principles of Plant Disease Management. Academic Press, New York. 378 pp.
- Harno, R. 2004. Tembakau dilihat dari sudut pandang pabrik rokok. Dalam Seminar Revitalisasi Sistem Agribisnis Tembakau Bahan Baku Rokok, 12 Oktober 2004. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Hartati, T. 2006. Sistem Usahatani Berbasis Tanaman Sayuran dan Ternak Berwawasan Konservasi di Kabupaten Temanggung. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Kumar, K.S.M., A.R. Alagawadi, and V.C. Patil. 1998. Studies on microbial diversity and their activity in soil under bamboo plantation. In *Bamboo for Sustainable Development. Proceedings of the 5th International Bamboo Congress and the 6th International Bamboo Workshop*, San José, Costa Rica, 2–6 November 1998.
- Kumar, S. and J.P. Sharma. 2004. Effect of crop rotation on population dynamics of *Ralstonia solanacearum* in tomato wilt sick soil. *Indian Phytopathol.* 57: 80–81.
- Lumsden, R.D., J.A. Lewis, and G.C. Papavizas. 1983. Effect of organic amendments on soilborne plant diseases and pathogen antagonists. In W.E. Lockeretz (Ed.). *Environmentally Sound Agriculture*. Praeger Publ., New York.
- Mastur, G. Dalmadiyo, Suwarso, A.S. Murdiyati, Djajadi, dan Mukani. 2002. Pengkajian teknik konservasi lahan tembakau temanggung. Laporan Akhir Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 19 hlm.
- Mastur, A.S. Murdiyati, Mukani, Suwarso, S. Tirtosastro, Dj. Hartono, A. Rachman, G. Dalmadiyo, Djajadi, H. Istiana, M. Machfud, M. Fauzi, dan A. Kuntjoro. 2003. Penelitian sistem usahatani konservasi berbasis tembakau pada lahan miring di Temanggung. Laporan Akhir Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Murdiyati, A.S., G. Dalmadiyo, Mukani, Suwarso, S.H. Isdijoso, A. Rachman, dan B.H. Adi. 1991. Observasi lahan linca di daerah Temanggung. Laporan penelitian kerjasama Balittas-Disbun Provinsi Jawa Tengah - PT Djarum.
- Priour, S., P. Aley, E. Chujoy, B. Lemaga, and E. French. 2000. Integrated Control of Bacterial Wilt of Potato. International Potato Center (CIP), Peru.
- Purlani, E. dan A. Rachman. 2000. Budidaya Tembakau Temanggung. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. Monograf Balittas No. 5: 19–31.
- Rachman, A.S.K., Suwarso, dan E. Purlani. 1986. Pengujian beberapa galur tembakau Temanggung. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 1(2): 69–74.
- Rachman, A., Djajadi, dan A. Sastrosupadi. 1988. Pengaruh pupuk kandang dan pupuk N terhadap produksi dan mutu tembakau temanggung. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 3(1): 15–22.
- Rachman, A. dan Djajadi. 1991. Pengaruh dosis pupuk N dan K terhadap sifat-sifat agronomis dan susunan kimia daun tembakau temanggung di lahan sawah. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat* 6(1): 21–31.
- Rochman, F. dan Suwarso. 2000. Kultivar lokal tembakau temanggung dan usaha perbaikannya. Monograf Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat No. 5: 7–13.
- Rochman, F. dan S. Yulaikah. 2008. Varietas unggul tembakau temanggung. hlm. 95–99. Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Tembakau. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Subangun, E. dan D. Tanuwidjojo. 1993. Industri Hasil Tembakau, Tantangan dan Peluang. Satuan Tugas Industri Rokok, Jakarta.
- Suwarso, G. Dalmadiyo, dan S.H. Isdijoso. 1997a. Pengendalian penyakit pada tembakau temanggung di “lahan linca”. Laporan Bulan Oktober 1997. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 11 hlm.
- Suwarso, S. Basuki, A. Rachman S.K., dan A. Herwati. 1997b. Pengelolaan plasma nutfah tembakau virginia di Indonesia. hlm. 10–17. Dalam *Tembakau Virginia* Buku 1. Monograf Balittas No. 3. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Tirtosastro, S. 2000. Panen dan Pengolahan Tembakau Rajangan Temanggung. Monograf Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. No. 5: 71–86

- Van Bruggen, A.H.C. and A.J. Termorshuizen. 2003. Integrated approaches to root disease management in organic farming system. *Aust. Plant Pathol.* 32: 141–156.
- Wu, X. and X. Gu. 1998. A study on the effects of inoculating associated nitrogen-fixing bacteria on moso bamboo seedlings. *Bamboo for Sustainable Development. Proceedings of the 5th International Bamboo Congress and the 6th International Bamboo Workshop*, San José, Costa Rica, 2-6 November 1998.
- Yulianti, T. dan Supriadi. 2008. Biofumigan sebagai alternatif pengendali patogen penyebab penyakit tanaman yang ramah lingkungan. *Perspektif: Review Penelitian Tanaman Industri* 7: 20–34.