

DAMPAK LAHAN LINCAT TERHADAP PRODUKSI DAN PRODUKTIVITAS TEMBAKAU TEMANGGUNG DAN UPAYA PENGENDALIANNYA

Titiek Yulianti

Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang

ABSTRAK

Lahan lincat adalah nama lokal untuk menggambarkan lahan yang tidak produktif untuk tanaman tembakau temanggung. Penyebab terjadinya lahan lincat selain karena degradasi lahan (penurunan kesuburan tanah akibat erosi), juga serangan patogen yang saling berinteraksi antara *Ralstonia solanacearum*, *Phytophthora nicotianae*, dan *Meloidogyne* spp. Kematian tanaman tembakau meningkat dari 44–67% pada tahun 1996, 38–83% pada tahun 1997, sampai 63–85% pada tahun 1998. Penyebarannya pun terus meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 1990 lahan lincat seluas 3.901 ha (31,6% dari keseluruhan areal tembakau) berkembang menjadi \pm 6.000 ha (50% dari lahan tegal) pada tahun 1995. Pada tahun 1996 kerugian yang diakibatkan oleh penyakit ini sudah di atas Rp18 miliar, diperkirakan kerugiannya terus meningkat sampai saat ini. Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan, antara lain dengan teknologi: konservasi lahan, penggunaan varietas tahan, dan penggunaan mikrobial antagonis. Perpaduan ketiga komponen teknologi tersebut mampu menurunkan serangan sampai 44% dan meningkatkan hasil rajangan kering 31% dan meningkatkan mutu tembakau sampai 8%. Makalah ini membahas permasalahan lahan lincat dan dampak yang diakibatkan terhadap produksi tembakau serta upaya pengendalian yang pernah dilaksanakan dan arah pengendalian di masa yang akan datang.

Kata kunci: Tembakau temanggung, layu bakteri, lincat, lanas, pengendalian hayati, varietas

DEGRADATION OF “LINCAT” LAND AFFECTS YIELD AND PRODUCTIVITY OF TEMANGGUNG TOBACCO AND ITS CONTROL STRATEGIES

ABSTRACT

The need of temanggung tobacco has been continuously increasing, but the production has decreased constantly. “Lincat” land is a local name for non productive land when planted with temanggung tobacco. Land degradation and accumulation of three pathogens (*Ralstonia solanacearum*, *Phytophthora nicotianae*, and *Meloidogyne* spp.) were blamed for the calamity. Disease severity has been increasing from 44–67% in 1996, 38–83% in 1997, to 63–85% in 1998 and it is predicted to increase up to now. The disease spread widely within years, in 1990 around 3,901 ha (31.6% of total tobacco area) was affected and developed to \pm 6,000 ha (50% of dryland) in 1995. In 1996 the tobacco growers lost more than 18 billion rupiahs and it is estimated to increase. Several control measures has been applied such as: land conservation, use of resistant varieties, and biological control. Integration of the three components reduced disease severity up to 44%, increased dry sliced yield to 31% and enhanced tobacco quality to 8%. This paper discusses “lincat” land and how it affects production, what control measures has been applied, and the future effort to improve the control methods.

Keywords: Temanggung tobacco, bacterial wilt, lincat, black shank, biological control, variety

PENDAHULUAN

Kabupaten Temanggung merupakan salah satu sentra penghasil tembakau rakyat. Luas areal pertanaman tembakau di Temanggung 33.079 ha, terdiri dari lahan sawah dan lahan tegal dengan ketinggian mulai 600–1500 m dpl. Peran tembakau ini bagi petani Temanggung sangat besar karena memberi sumbangan pendapatan petani sekitar 70–80% (Balittas, 1984). Hal ini karena tembakau temanggung dibutuhkan oleh pabrik rokok keretek sekitar 16.530–20.000 ton setiap tahunnya, sebagai pemberi aroma dan rasa khas pada rokok keretek dengan komposisi 14–16% (Basuki *et al.*, 2000). Bahkan menurut GAPRINDO, kebutuhannya bisa mencapai 24%. Namun kebutuhan tersebut baru bisa terpenuhi sekitar 10.114 ton. Adanya lahan lincat menyebabkan produktivitas tembakau temanggung sangat rendah (440 kg/ha), padahal potensi produksi varietas tembakau temanggung dapat mencapai 615 kg/ha (Rachman SK. *et al.*, 1986; Rachman *et al.*, 1988; Djajadi *et al.*, 1990).

Lincat merupakan istilah lahan bermasalah di area pengembangan tembakau temanggung. Tembakau yang ditanam di lahan lincat seringkali layu dan mati meskipun tanaman selain tembakau dapat tumbuh dengan baik. Menurut Dalmadiyo *et al.* (1996) tembakau mulai layu dan mengalami kematian pada 30–45 hari setelah tanam dengan tingkat kematian lebih dari 50%. Degradasi lahan dan akumulasi patogen akibat penanaman tembakau yang terus menerus merupakan penyebab utama terjadinya lincat. Murdiyati *et al.* (1991) mengidentifikasi 3 patogen utama penyebab lincat, yaitu bakteri *Ralstonia solanacearum* (E.F. Smith) E.F. Smith, nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) dan jamur *Phytophthora nicotianae* vBdH var *nicotianae* Waterhouse.

Jika *P. nicotianae* menyerang sendiri, gejala yang ditimbulkan adalah daun-daun yang masih hijau mendadak terkulai, layu, dan akhirnya mati, pangkal batang dekat permukaan tanah busuk ber-

warna cokelat meskipun perakaran masih terlihat sehat. Jika pangkal batang yang busuk dibelah akan terlihat empulurnya bersekat-sekat. Kadang-kadang daun layu perlahan kemudian berubah jadi kuning sebelum akhirnya mengering dan mati. Gejala tersebut berbeda dengan serangan bakteri *R. solanacearum* yang menyebabkan kelayuan pada satu sisi tanaman, bahkan daun layu hanya di satu sisi sehingga bentuknya tidak simetris. Serangan lebih lanjut menyebabkan tanaman menguning dan akhirnya layu seluruhnya dan mati. Jika tanaman dicabut, seluruh perakaran dan pangkal batang busuk berwarna cokelat. Jika kondisi tanah lembap, perakaran mengkilap dan berlendir. Berkas pembuluh batang tanaman yang sakit terlihat bergaris-garis cokelat. Jika bagian yang sakit dipotong kemudian dimasukkan ke dalam air akan terlihat aliran massa bakteri berwarna putih. Biasanya serangan layu bakteri didahului oleh infeksi *Meloidogyne* spp. yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat sehingga menjadi kerdil, atau layu sementara pada siang hari, tetapi segar kembali di sore dan pagi hari. Apabila tanaman yang sakit dicabut akan terlihat benjolan pada akar.

Serangan patogen-patogen tersebut sangat merugikan karena menyebabkan kematian tembakau. Kematian tanaman tembakau meningkat dari 44–67% pada tahun 1996, menjadi 38–83% pada tahun 1997, sampai 63–85% pada tahun 1998. Penyebarannya terus meluas dari tahun ke tahun. Pada tahun 1990 lahan yang mengalami lincat 3.901 ha (31,6% dari keseluruhan areal yang ditanami tembakau). Pada tahun 1995 sudah mencapai \pm 6.000 ha (50% dari lahan tegal) (Dalmadiyo, 1995). Pada tahun 1996 kerugian yang diakibatkan oleh penyakit ini sudah di atas Rp18 miliar (Dalmadiyo *et al.*, 1996), diperkirakan kerugiannya terus meningkat sampai saat ini. Hal ini disebabkan petani menanam tembakau setiap tahun dan ditunjang kondisi lingkungan yang sangat kondusif bagi perkembangan patogen.

Hasil observasi Murdiyati *et al.* (1991) menunjukkan bahwa lahan tegal di Temanggung pH tanahnya rata-rata 5,23 dengan aerasi yang cukup baik karena tekstur tanahnya ringan (kandungan pasir:debu:liat = 37:37:26 untuk "lahan lincat" dan 48:37:14 untuk "lahan setengah lincat"). Tekstur tanah tersebut sangat cocok untuk perkembangan ketiga patogen (*R. solanacearum*, *P. nicotianae*, dan *Meloidogyne* spp.). Di Nepal bakteri *Ralstonia solanacearum* ternyata mampu bertahan hidup di lahan sawah (1400 m dpl.) dengan irigasi air terus menerus selama tiga bulan, meskipun populasinya turun sebelum ditanami padi $1,5-3 \times 10^4$ colony forming units (cfu) per g tanah menjadi $7,5 \times 10^2 - 1,5 \times 10^3$ cfu per g tanah setelah padi dipanen (Pradhanang dan Momol, 2004).

Usaha-usaha pengendalian untuk mengatasi penyakit ini sudah dirintis Balittas dengan menggunakan beberapa komponen pengendalian, misalnya penyediaan dan perawatan bibit sehat; konservasi lahan dengan terasering dan penanaman rumput setaria; pengolahan tanah, menciptakan varietas moderat-tahan penyakit; dan pemanfaatan mikroba antagonis.

Sebagian besar petani memperoleh bibit dari pedagang bibit. Setiap musim tanam, bibit dari daerah lereng Gunung Sumbing, lereng Gunung Dieng, dan dari lereng Gunung Merapi diperjualbelikan di Pasar Parakan dengan mutu yang sangat beragam tanpa memperhatikan kesehatan bibit. Padahal penyediaan bibit yang sehat merupakan langkah awal memperoleh tanaman yang kuat dan lebih tahan terhadap penyakit. Penyediaan dan perawatan bibit sebaiknya dimulai dengan mempersiapkan tanah bedengan yang sehat. Tanah disteril dengan uap air panas sebelum tabur benih. Sebelum transplanting, bibit direndam dengan larutan streptomisin sulfat/oksitetrasiklin (Agrimisin 100 ppm) selama 2–3 jam. Perlakuan ini mampu meningkatkan ketahanan tanaman dan memperlambat serangan penyakit.

Pertanaman tembakau di Temanggung dilakukan di lereng Gunung Sumbing dan Sindoro dengan kemiringan sampai lebih dari 30%. Akibatnya sekitar 20–53 ton *top soil* per hektar hilang setiap tahunnya (Djajadi *et al.*, 1994). Konservasi lahan dengan terasering dan penanaman rumput setaria diharapkan mampu menahan laju erosi, mengembalikan kesuburan tanah, dan menambah keanekaragaman mikroba berguna.

Empat varietas unggulan tembakau temanggung yang diperoleh peneliti pemuliaan Balittas memiliki ketahanan yang bervariasi terhadap patogen-patogen tersebut (Tabel 1).

Tabel 1. Ketahanan varietas tembakau temanggung terhadap *P. nicotianae*, *R. solanacearum*, dan *Meloidogyne* spp.

No	Varietas	<i>Phytophthora nicotianae</i>	<i>Ralstonia solanacearum</i>	<i>Meloidogyne</i> spp.
1	Kemloko 1	Tahan	Rentan	Tahan
2	Sindoro 1	Sangat tahan	Moderat tahan	Rentan
3	Kemloko 2	-	Tahan	Tahan
4	Kemloko 3	-	Sangat tahan	Tahan

Sumber: Rachman (komunikasi pribadi)

Komponen penanggulangan lahan lincat yang dikembangkan oleh Balittas adalah teknologi konservasi, *minimum tillage*, penggunaan bibit sehat, dan penyemprotan streptomisin sulfat. Teknologi tersebut telah diuji Direktorat Jenderal Perkebunan pada petak demonstrasi seluas 30 ha. Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi teknologi tersebut berhasil mengurangi kematian tanaman tembakau dari 21,6% menjadi 6,4%, dan meningkatkan pendapatan petani sebesar Rp628.650,00/ha (Direktorat Jenderal Perkebunan, 1997; Suwarso *et al.*, 1997).

Balittas terus mengembangkan teknologi pengendalian penyakit di lahan lincat dengan memudahkan penggunaan varietas tahan dengan penyemprotan mikroba antagonis (*Aspergillus fumigatus* dan *Bacillus*) pada lubang tanam tembakau. Hasil

penelitian di tingkat petani menunjukkan teknologi tersebut berhasil menekan kematian tanaman 43,8%, meningkatkan hasil rajangan kering 30,8% dan meningkatkan mutu tembakau 8,1% (Mastur *et al.*, 2003).

PERBAIKAN USAHA PENGENDALIAN DI MASA YANG AKAN DATANG

Meskipun Balittas sudah mengembangkan berbagai komponen pengendalian untuk menekan kematian tanaman, namun keberhasilannya masih perlu ditingkatkan. Beberapa komponen seperti pemberian bahan organik, pemilihan tanaman alternatif untuk rotasi, dan pengembangan varietas tahan perlu dievaluasi, diteliti, dan dikembangkan agar memberikan hasil yang lebih baik.

Peningkatan kesuburan tanah menjadi salah satu strategi untuk menurunkan sumber inokulum *R. solanacearum*. Meskipun di Temanggung penambahan pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi dilakukan setiap tahun sebelum tanam tembakau, kematian tanaman akibat penyakit di lahan lincat masih tetap terjadi. Tampaknya variasi jenis dan dosis pupuk kandang yang diaplikasikan perlu dievaluasi untuk memperbaiki kesuburan sekaligus menurunkan populasi patogen.

Di Kachwekano-Uganda produksi kentang menurun akibat serangan *R. solanacearum* dan kesuburan tanahnya menurun. Penambahan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman: *Sesbania sesban* setara dengan 100 kg N ha⁻¹ dan pemberian pupuk P dan K masing-masing 100 kg ha⁻¹ seminggu sebelum tanam dapat menurunkan serangan bakteri *R. solanacearum* saat pembentukan umbi kentang sehingga dapat meningkatkan produksi. Namun, pemberian bahan organik yang berasal dari sisa tanaman *Leucaena diversifolia* cenderung meningkatkan serangan (Lemaga *et al.*, 2001).

Pembenaman sisa tanaman yang berasal dari kelompok kubis-kubisan (Brassicaceae) mampu

menurunkan populasi beberapa patogen tular tanah seperti *Fusarium*, (Sarwar *et al.*, 1998), *Rhizoctonia solani* (Charron dan Sams, 1999; Manici *et al.*, 2000), *Pythium* (Sarwar *et al.*, 1998; Charron dan Sams, 1999; Manici *et al.*, 2000) dan bakteri *Ralstonia solanacearum* (Arthy *et al.*, 2005) Tanaman Brassicaceae mengandung glucosinolate, metabolit sekunder yang jika bereaksi dengan air akan terhidrolisa menghasilkan isothiosianate yang sangat beracun bagi patogen-patogen tanah. Di lapang infeksi *R. solanacearum* pada tanaman tembakau turun sampai 77% ketika tanahnya diberi residu tanaman mustard (*B. juncea*) (Arthy *et al.*, 2005).

Lahan yang ditanami suatu komoditas yang sama terus-menerus akan cenderung meningkatkan populasi patogen dan memperluas penyebaran penyakit. Di India populasi *R. solanacearum* meningkat 164,6% dari populasi awal 40,2×10⁴ cfu per g tanah ketika tanah tersebut ditanami tomat tiga kali berturut-turut (Kumar dan Sharma, 2004). Hartana (1987) menganjurkan untuk tidak menanam tanah yang terinfestasi *P. nicotianae* dengan tembakau minimal 5–6 tahun. Anjuran tersebut kurang bisa diterima mengingat petani sangat tergantung dengan komoditas tersebut. Rotasi tanaman dengan tidak menanam tembakau pada lahan yang terinfestasi berat merupakan alternatif lain yang banyak dianjurkan untuk menurunkan populasi dan memutus siklus hidup patogen.

Barangkali yang lebih utama adalah pemilihan jenis tanaman rotasi, meskipun Gallup *et al.* (2006) menyatakan bahwa strain *P. nicotianae* yang menyerang tembakau cukup spesifik, jadi rotasi dengan tanaman apapun akan mengurangi populasi patogen dan sumber inokulum. Dalmadiyo (1995) juga melaporkan bahwa ras *R. Solanacearum* yang menyerang tembakau temanggung cukup spesifik karena tidak menyerang tanaman kacang-kacangan, terong, tomat, dan cabe, yang selama ini dikenal sebagai inang alternatif bakteri tersebut. Kumar dan Sharma (2004) mencoba melakukan

rotasi dengan berbagai jenis tanaman untuk menurunkan populasi *R. solanacearum* penyebab layu pada tanaman tomat. Mereka menemukan bahwa tanaman rotasi terbaik untuk menurunkan populasi bakteri adalah jagung-bayam-semangka sebelum kembali ditanami tomat. Populasi bakteri turun drastis sampai 83% dan sulit naik kembali. Jangka waktu rotasi adalah 16 bulan.

Rotasi dengan tanaman yang mengandung zat beracun bagi patogen juga dapat dijadikan salah satu alternatif pengendalian. Kirkegaard (2007) melaporkan ada beberapa tanaman Brassicaceae yang berpotensi menjadi tanaman rotasi untuk mengendalikan *R. solanacearum* dan *Meloidogyne* spp. pada tanaman solanaceae yang ditanam di daerah tropik (Filipina). Serangan bakteri *R. Solanacearum* pada tanaman tomat turun dari 80% menjadi 15% ketika tanahnya diberi sisa tanaman mustard, bahkan produksi tomat meningkat sepuluh kali lipat (2,5 sampai 20 ton/ha). Bawang putih (*Alium cepa*) juga mengandung zat allicyn yang dikenal sebagai zat antibiotik. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa penggunaan ekstrak bawang putih mampu menurunkan populasi patogen tular tanah antara lain: *Rhizoctonia bataticola*, *R. solanacearum* dll. Penggunaan tanaman penutup seperti kenikir yang beracun bagi nematoda *Meloidogyne* spp. bisa berfungsi ganda selain sebagai pengendali nematoda juga mengurangi erosi (Mitkowski dan Abawi, 2003).

Tampaknya rotasi ataupun melakukan penanaman sela atau tanaman penutup dengan tanaman yang mengandung racun bagi patogen tetapi mempunyai nilai ekonomi bagi petani merupakan salah satu alternatif yang perlu dipertimbangkan secara ekstensif meskipun dalam praktek nantinya membutuhkan perencanaan dan investasi/modal tambahan. Penyuluhan secara intensif kepada petani tentang pertanian berkelanjutan dan pentingnya menjaga sumber daya alam juga merupakan faktor

penunjang keberhasilan program pengendalian jangka panjang.

Balittas sampai saat ini masih terus mengembangkan varietas-varietas baru yang tahan terhadap *R. solanacearum*, *P. nicotianae*, dan *Meloidogyne* spp. Sampai saat ini sudah dilepas empat varietas yang memiliki ketahanan berbeda terhadap ketiga patogen tersebut, yaitu: Kemloko 1, Kemloko 2, Kemloko 3, dan Sindoro 1.

KESIMPULAN

Penanaman tembakau di lahan Lincat merupakan penyebab utama turunnya produksi tembakau temanggung. Lahan Lincat adalah lahan yang mengalami degradasi dan terakumulasi patogen penyebab kematian tembakau (*R. solanacearum*, *P. nicotianae*, dan *Meloidogyne* spp.). Dampak yang diakibatkan tidak hanya secara ekonomi, tetapi juga ekosistem. Pada tahun 1996 kerugian yang diakibatkan oleh penyakit ini sudah di atas Rp18 miliar, diperkirakan kerugiannya akan terus meningkat. Kematian tanaman tembakau meningkat dari 44% pada tahun 1996 sampai 85% pada tahun 1998. Penyebarannya pun terus meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 1995 areal lahan lincat telah berkembang menjadi \pm 6.000 ha (50% dari lahan tegal). Ini menunjukkan terjadinya degradasi lahan dan akumulasi patogen terus terjadi meskipun upaya pengendalian terus dilakukan, seperti menanam varietas tahan, konservasi lahan, dan pengendalian hayati. Integrasi ketiga komponen tersebut berhasil menekan kematian sampai 44% dan meningkatkan rajangan daun kering, dan mutu tembakau.

SARAN

Metode pengendalian tersebut masih perlu dievaluasi dan dikembangkan lagi. Pemilihan jenis

dan dosis bahan organik/pupuk kandang, rotasi dengan tanaman yang bersifat antibiosis namun memiliki nilai ekonomi, pengembangan varietas tahan, penyempurnaan pengendalian hayati, dan pengembangan sistem konservasi lahan, merupakan komponen yang perlu diperbaiki. Tak kalah pentingnya adalah penyuluhan secara intensif kepada petani tentang pertanian berkelanjutan agar menjaga sumber daya alam dan tidak mengeksploitasi secara berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthy, J.R., E.B. Akiew, J.A. Kirkegaard, P.R. Trevorrow. 2005. Using *Brassica* spp. as biofumigants to reduce the population of *Ralstonia*. In Allen, C., Prior, P., Hayward, A.C. (eds.). Bacterial wilt disease and the *Ralstonia solanacearum*. American Phytopathological Society (APS Press).
- Balittas. 1984. Permasalahan pada tembakau bahan baku rokok keretek dan usaha peningkatan produktivitasnya. Seminar Nasional Pertembakauan, 13–14 Desember 1984 di Surabaya.
- Basuki, S., F. Rochman, dan S. Yulaikah. 2000. Biologi tembakau temanggung. Monograf Balittas No. 5. Tembakau Temanggung. Balittas, Malang hal. 1–6.
- Charron, C.H. and C.L. Sams. 1999. Inhibition of *Pythium ultimum* and *Rhizoctonia solani* by shredded leaves of *Brassica* species. Journal of American Horticulture and Science 124:462–467.
- Dalmadiyo, G. 1995. Hasil-hasil penelitian tembakau temanggung. Makalah pada Pertemuan Tim Pakar Pertembakauan di Balittas, Malang tanggal 27 Juni 1995. 10p.
- Dalmadiyo, G., B. Hari-Adi, Soerjono, dan Suwarso. 1996. Hasil-hasil penelitian pengendalian penyakit pada tembakau di Indonesia. Laporan Bulan Maret 1996, Balittas. Malang. 11p.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 1997. Pengendalian lahan lincat di Temanggung. Makalah pada Pertemuan Teknis Tembakau Nasional, 19–21 Agustus 1997 di Mataram. 8p.
- Djajadi, Supriyono, 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. Balittas, Malang. Vol.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. Balittas, Malang. Vol. 9(1):10–23
- Gallup, C.A., M.J. Sullivan, and H.D. Shew. 2006. Black shank of tobacco. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2006-0717-01. The American Phytopathological Society.
- Hartana, I. 1987. Pengendalian penyakit tembakau. Kerjasama Balittas dengan Proyek Pengembangan Perlindungan Tanaman Perkebunan. Ditjen Perkebunan. Departemen Pertanian. Malang 31 hal.
- Kirkegaard. 2007. Evaluating biofumigation for soil-borne disease management in tropical vegetable production. ACIAR Final Report. CSIRO Plant Industry. Australia.
- Kumar, S. and J.P. Sharma. 2004. Effect of crop rotation on population dynamics of *Ralstonia solanacearum* in tomato wilt sick soil. Indian Phytopathology 57:80–88.
- Lemaga, B., D. Siriri, and P. Ebanyat. 2001. Effect of soil amendments on bacterial wilt incidence and yield of potatoes in Southwestern Uganda. African Crop Science Journal 9:267–278.
- Manici, L.M., L. Lazzeri, G. Baruzzi, O. Leoni, S. Galletti, and S. Palmieri. 2000. Suppressive activity of some glucosinolate enzyme degradation products on *Pythium irregulare* and *Rhizoctonia solani* in sterile soil. Pest Management Science 56:921–926.
- Mastur, A.S. Murdiyati, Mukani, Suwarso, S. Tirtosastro, D. Hartono, A. Rachman, G. Dalmadiyo, Djajadi, Heri Istiana, M. Machfud, M. Fauzi, dan A. Kuntjoro. 2003. Penelitian sistem usaha tani konservasi berbasis tembakau pada lahan miring di Temanggung. Laporan Akhir Hasil Penelitian Tahun Anggaran 2003. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat.
- Mitkowski, N.A. and G.S. Abawi. 2003. Root-knot nematodes. The Plant Health Instructor. DOI:10.1094/PHI-I-2003-0917-01.

- Murdiyati, A.S., G. Dalmadiyo, Mukani, Suwarso, S.H. Isdijoso, A. Rachman, dan B. Hari-Adi. 1991. Observasi lahan lincat di daerah Temanggung. Laporan Penelitian Kerjasama Balittas-Disbun Tk. I Jawa Tengah-PT Djarum. Balittas, Malang. 37p.
- Pradhanang, P.M. and M.T. Momol. 2004. Survival of *Ralstonia solanacearum* in soil under irrigated rice culture and aquatic weeds. *Journal of Phytopathology* 149:707–711.
- Rachman SK., A., Suwarso, dan E. Purlani. 1986. Pengujian beberapa galur tembakau temanggung. Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Balittas, Malang. Vol. 1(2).
- Rachman, A., Djajadi, dan A. Sastrosupadi. 1988. Pengaruh pupuk kandang dan pupuk N terhadap produksi dan mutu tembakau temanggung. Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Balittas, Malang. Vol. 3(1).
- Sarwar, M., J.A Kirkegaard, P.T.W. Wong, and J.M. Desmarchelier. 1998. Biofumigation potential of brassicas III *in vitro* toxicity of isothiocyanates to soil borne fungal pathogens. *Plant Soil* 201:103–112.
- Suwarso, G. Dalmadiyo, dan S.H. Isdijoso. 1997. Pengendalian penyakit pada tembakau temanggung di "lahan lincat". Laporan bulan Oktober 1997. Balittas, Malang. 11p.

DISKUSI

- Tidak ada pertanyaan.