

PENYAKIT TANAMAN KAPAS DAN PENGENDALIANNYA

Gembong Dalmadiyo, Nildar Ibrahim, dan Titiek Yulianti^{*)}

PENDAHULUAN

Timbulnya penyakit tanaman merupakan akibat adanya interaksi patogen, tanaman inang, dan faktor lingkungan yang cocok. Sampai saat ini pada tanaman kapas di Indonesia, penyakit masih belum begitu penting dibandingkan gangguan hama, meskipun pada daerah tertentu seperti di Tuban dan sekitarnya ada penyakit busuk arang yang sangat merugikan pada saat cuaca kering, dan di daerah Sulawesi Selatan pernah dilaporkan adanya serangan penyakit hawar bakteri yang sangat merugikan pada saat cuaca lembab. Di samping itu ada juga penyakit yang sering terjadi pada tanaman muda sampai umur ± 30 hari yang menyebabkan robohnya tanaman kapas (disebut penyakit rebah kecambah atau *damping-off*) yang disebabkan oleh jamur patogen. Sedangkan di luar negeri, kerusakan akibat berbagai penyakit rata-rata sebesar $\pm 13,1\%$ per tahunnya, yang penting adalah penyakit kecambah, layu, dan busuk buah (Watkins, 1981a).

Usaha pengendalian penyakit tanaman kapas sampai saat ini masih belum banyak dilakukan. Meskipun demikian cara pengendalian penyakit perlu diketahui sebagai persiapan apabila suatu saat nanti ada eksplosif penyakit, seperti penyakit busuk arang (*charcoal rot*) yang terjadi di Tuban pada tahun 1985/1986 yang dapat menurunkan hasil sebesar 25% (Balittas, 1987).

GEJALA PENYAKIT DAN EPIDEMIOLOGI

Penyakit Benih dan Tanaman Muda

1. Penyakit benih

Penyakit ini terjadi di gudang penyimpanan akibat serangan jamur maupun bakteri. Jamur yang sering timbul pada penyimpanan benih kapas yaitu *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp., *Rhizopus* sp., dan *Mucor* sp., sedangkan bakterinya adalah *Xanthomonas campestris* pv *malvacearum* (E.F. Smith) Dow. (Hallowin dan Bourland, 1981).

Tanda benih yang terserang jamur lebih mudah dilihat dibanding yang terserang bakteri. Benih yang terserang jamur *Fusarium* terlihat permukaannya ada miselium berwarna putih kekuningan sampai agak merah jambu, sedangkan yang terserang jamur *Aspergillus* berwarna hijau, kuning, atau hitam, dan yang terserang jamur *Rhizopus* atau *Mucor* ada benang miselium lebih besar dibanding kedua jamur sebelumnya, berwarna putih dengan bintik-bintik hitam.

Adanya jamur ini menyebabkan vigor benih menurun, busuk, akar kecambah tidak normal, dan lebih rentan terhadap penyakit rebah kecambah (*damping-off*).

Penyakit benih berkembang baik pada gudang penyimpanan dengan kelembaban udara lebih dari 20% atau benih yang kurang kering saat disimpan (kadar airnya lebih dari 8%). Benih yang di-

*) Masing-masing Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.

panen pada cuaca banyak hujan bila disimpan berisiko lebih besar terserang jamur dibanding benih yang dipanen pada saat cuaca terang. Demikian juga benih yang berkabu-kabu lebih mudah dan sering ditumbuhi jamur dibanding benih tanpa kabu-kabu.

2. Penyakit Rebah Kecambah (*Damping-off*)

Penyakit rebah kecambah merupakan problem di beberapa negara penanam kapas. Di Amerika Serikat kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit ini antara tahun 1952-1981 mencapai 2,8%/tahun dan pada tahun 1989/1990 mencapai 3,7% (Davis et al., 1981; Hillocks, 1992a). Brown dan McCarter (1976) melaporkan bahwa penyakit rebah kecambah di Georgia pada tahun 1973 dan 1974 menurunkan hasil kapas berbiji sebesar 28,26% dan 11,84%. Di Indonesia, penyakit ini dapat ditemukan di semua daerah penanaman kapas, meskipun sampai saat ini belum ada data tentang besarnya kerugian akibat penyakit tersebut. Penyakit rebah kecambah dapat terjadi mulai kecambah yang belum muncul di permukaan tanah sampai tanaman muda berumur 30 hari.

Penyebabnya ada beberapa jamur, yaitu *Sclerotium rolfsii* Sacc., *Rhizoctonia solani* Kuehn, dan *Fusarium* spp. (Davis et al., 1981; Hillocks, 1992a). Di Indonesia yang sering dijumpai adalah jamur *S. rolfsii*, dan *R. solani*.

Gejalanya adalah benih atau kecambah yang belum muncul di atas permukaan tanah menjadi busuk (*preemergence damping-off*), serta kecambah yang telah muncul di atas permukaan tanah busuk pada pangkal batang berwarna cokelat, atau pangkal batang mengecil berwarna cokelat seperti tergencet, dan tanaman roboh (*postemergence damping-off*). Kadang-kadang pada pangkal batang ditemukan miselium jamur berwarna putih atau sklerotium bulat berwarna cokelat (Gambar 1).

Penyakit ini dipacu oleh benih yang ditanam kurang baik atau berjamur, suhu tanah antara 24—32° C dan kelengasan tanah antara 20-80% dari kapasitas lapang. Hillocks (1992a) menyebutkan bahwa benih kapas yang berkecambah pada suhu tanah 18° C terbebas dari serangan jamur *R. solani*. Demikian juga lingkungan dan kesalahan teknik budi daya yang dapat menunda benih berkecambah, misalnya tabur benih terlalu dalam, aerasi tanah jelek sehingga kecambah terhambat pertumbuhannya akan dapat memperparah penyakit rebah kecambah. Selain itu herbisida pratum-buh juga dapat mendorong serangan *R. solani* (Davis et al., 1981). Patogen rebah kecambah dapat bertahan cukup lama di dalam tanah dan pada sisa-sisa tanaman karena mempunyai sklerotia maupun kemampuan kompetisi secara saprofitik yang tinggi. Tetapi menurut Hillocks (1992a) peningkatan C akan menurunkan kemampuan kompetisi secara saprofitik, sehingga penambahan bahan organik yang meningkatkan C : N rasio dapat menurunkan populasi jamur tersebut. Demikian juga kecambah yang cepat tumbuh dan pertumbuhannya baik dapat terhindar dari penyakit rebah kecambah, karena semakin bertambah umur tanaman kapas semakin tahan.

Penyakit Akar dan Layu Vaskuler

1. Penyakit Busuk Arang (*Charcoal rot*)

Penyakit busuk arang pertama kali ditemukan di India pada tanaman kapas, yute, dan kacang tanah, yang sampai saat ini dapat menurunkan hasil kapas di India sebesar 7,14—31,58%. Di USA penyakit busuk arang dapat ditemukan di Oklahoma dan Texas (Kenerley dan Jeger, 1992). Di Indonesia, penyakit tersebut pertama kali dilaporkan oleh Dalmadiyo dan Yulianti (1984) di Tuban dan Lamongan pada musim tanam tahun 1983/1984. Pada tahun 1986/1987 dilaporkan menurunkan hasil kapas di Tuban sebesar 25% (Balittas, 1987).

Penyebab penyakit busuk arang adalah *Botryodiplodia phaseoli* (Maubl.) Thir. (Rangaswami, 1975) dengan sinonimnya *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby, *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid, atau *Rhizoctonia bataticola* (Taub.) Butl. (Kenerley dan Jeger, 1992).

Gejala penyakit busuk arang adalah daun-daun menguning kemudian berubah menjadi cokelat. Tanaman secara berangsur-angsur menjadi layu, kemudian kering dan akhirnya mati; buah yang terbentuk gagal dipanen karena terganggu proses penuaannya. Tanaman yang sakit mudah sekali dicabut karena pangkal batang busuk, kering, berwarna cokelat hitam (Gambar 2).

Faktor yang berpengaruh terhadap tingkat serangan penyakit busuk arang adalah suhu dan kelengasan tanah. Kenerley dan Jeger (1992) menyebutkan bahwa epidemi terjadi pada suhu tanah 35—39° C dan diikuti stres air. Dalmadiyo dan Yulianti (1984) melaporkan bahwa pertumbuhan optimum jamur patogen *B. phaseoli* di laboratorium terjadi pada suhu 35° C, dan laporan Balittas (1987) menyebutkan bahwa ketika terjadi epidemi di Tuban pada tahun 1986/1987 suhu tanah 33° C dan kelengasannya 10—25% dari kapasitas lapang.

Kenerley dan Jeger (1992) juga menyebutkan bahwa pada tanah lempung berpasir (*sandy loam*) dengan populasi awal patogen 40 sklerotia per gram tanah, pH tanah 8,3, dan lengasnya 25% mampu menimbulkan 50% tanaman sakit. Lebih lanjut disebutkan bahwa pupuk N dapat menurunkan penyakit akibat menghambat kolonisasi di akar, sehingga pada tanah lempung liat berpasir (*sandy clay loam*) dengan penambahan pupuk N (sodium nitrat atau ammonium sulfat) dapat menurunkan populasi patogen dan penyakit busuk arang di tanah tersebut.

2. Penyakit Layu Vaskuler (*Vascular wilt disease*)

Penyakit ini hanya kadang-kadang muncul dengan tingkat serangan rendah. Hal ini disebabkan sebagian besar kapas introduksi dari USA telah mewarisi ketahanan terhadap penyakit layu vaskuler terutama penyakit layu fusarium. Penyakit layu vaskuler ini disebabkan oleh jamur *Verticillium* spp. dan *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyder & Hansen (Kappelman dan Smith, 1981; Kenerley dan Jeger, 1992), sedangkan di Indonesia yang sering ditemukan penyebabnya adalah jamur *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (Dalmadiyo dan Yulianti, 1984).

Gejalanya adalah tanaman kerdil, daun menguning, dan tanaman layu, pangkal batang busuk berwarna cokelat. Apabila batang disayat atau dibelah akan terlihat alur-alur berwarna cokelat pada berkas silemnya (Gambar 3).

Jamur *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* dapat bertahan cukup lama di tanah dan sisa-sisa tanaman maupun bahan organik, cocok pada tanah berpasir yang agak asam, dan pertumbuhan optimum miselium jamur tersebut adalah suhu 27° C, serta adanya nematoda puru akar akan meningkatkan keparahan penyakit layu tersebut (Kappelman dan Smith, 1981).

Penyakit Daun

1. Penyakit Hawar Bakteri (*Bacterial blight disease*)

Penyakit hawar bakteri ini telah lebih dari 80 tahun dilaporkan menyerang tanaman kapas. Di USA penyakit ini pernah dilaporkan menimbulkan kehilangan hasil sebesar 73.000 bal. Kehilangan hasil kapas akan lebih besar apabila serangan pada daun diikuti oleh serangan bakteri pada buah (Pinckard et al., 1981). Di Indonesia, penyakit hawar bakteri tersebut dapat ditemukan di beberapa daerah penanaman kapas terutama di daerah Cikoang, Sulawesi Selatan dan diperkirakan menimbulkan kerugian sebesar 10—23% (Yulianti dan Ibrahim, 1997).

Penyebab penyakit hawar bakteri adalah bakteri *Xanthomonas campestris* pv *malvacearum* (Smith) Dye (Pinckard et al., 1981). Bakteri dapat menyerang tanaman kecil, tanaman dewasa, dan buah kapas.

Gejalanya adalah pada kotiledon tanaman kecil timbul bercak kering yang bersudut; sehingga disebut penyakit bercak bersudut (*angular leaf spot*); sedangkan pada tanaman dewasa, selain bercak bersudut juga dapat berupa busuk pada tulang daun dan lamina di sekitarnya maupun dapat berkembang ke ranting; pada buah berupa bercak cokelat tidak beraturan dan mengakibatkan buah kapas menjadi busuk (Gambar 4).

Faktor luar yang mendorong perkembangan penyakit hawar bakteri tersebut adalah suhu yang agak tinggi yaitu antara 30—36° C dan kelembaban udara tinggi yaitu 80% (Pinckard et al., 1981). Demikian juga Allen (1988) menyebutkan bahwa penyakit hawar bakteri berkembang cepat pada suhu antara 30—36° C dan kelembaban udara di atas 85%. Bakteri patogen tersebut dapat terikut dan bertahan di biji kapas yang berkabu-kabu dan akan terbawa kembali ke pertanaman berikutnya apabila biji tersebut digunakan sebagai benih. Selain itu angin, hujan, embun, dan air irigasi dapat membantu penyebaran bakteri; demikian juga bekas gigitan serangga pada buah kapas merupakan salah satu jalan infeksi bakteri ke dalam buah kapas.

2. Penyakit Tepung (*Areolate mildew*)

Penyakit tepung jarang menimbulkan kerugian pada pertanaman kapas di berbagai negara. Penyakit ini di Indonesia dapat ditemukan di semua daerah penanaman kapas (Yulianti dan Ibrahim, 1996).

Penyakit ini terjadi apabila banyak hujan sehingga kelembaban di sekitar daun tinggi. Penyebabnya adalah jamur *Mycosphaerella areola* Her. (Bell, 1981). Gejalanya adalah pada permukaan daun terdapat seperti tepung atau benang-benang berwarna putih, apabila cuaca kemudian kering maka pada bekas benang jamur tersebut timbul bercak nekrosis berwarna cokelat (Gambar 5).

Faktor yang mendukung penyakit tepung ini adalah kelembaban udara yang tinggi dan curah hujan. Tanaman kapas yang daunnya tumbuh rimbun dan iklimnya basah lebih banyak terserang penyakit tersebut dibanding kapas yang daunnya tidak rimbun atau kapas yang berdaun okra (Bell, 1981).

3. Penyakit Antraknose (*Anthracnose*)

Penyakit antraknose jarang menimbulkan masalah pada pertanaman kapas, baik di Indonesia maupun di luar negeri. Penyakit ini timbul bila keadaan tanaman lemah dan kelembaban udara cukup tinggi.

Penyebabnya adalah jamur *Glomerella gossypii* Edg. (Davis, 1981). Di Indonesia penyebabnya yang sering ditemukan adalah jamur *Gloeosporium* sp. yang merupakan bentuk tidak sempurna dari jamur *G. gossypii*. Gejala penyakit antraknose adalah nekrosis pada kotiledon yang baru tumbuh, sedangkan pada tanaman dewasa terdapat bercak cokelat di tengah atau tepi daun yang seringkali menyatu menjadi bercak besar (Gambar 6).

Faktor yang mendorong keparahan penyakit antraknose adalah tanaman tumbuhnya lemah, kecambah lambat pertumbuhannya sehingga kotiledon mudah terkena percikan tanah yang dapat membawa jamur patogen, cuaca lembab, dan banyak hujan.

Penyakit Buah

1. Penyakit Busuk Buah (*Boll rot*)

Menurut Pinckard et al. (1981) penyakit busuk buah kapas di Oklahoma dan Texas, USA menurunkan hasil rata-rata 2% per tahunnya, dan di Delta Louisiana-Mississippi dapat menurunkan hasil sampai 50%. Demikian juga Hillocks (1992b) menyebutkan bahwa penurunan hasil serat akibat penyakit ini di USA pada tahun 1988 sebesar 5%, tetapi di daerah Georgia dan North Carolina mencapai 20%. Di Indonesia, penyakit busuk buah ini dapat ditemukan di semua daerah penanaman kapas terutama pada musim hujan (Yulianti dan Ibrahim, 1996).

Penyebab penyakit busuk buah kapas cukup banyak, antara lain bakteri *Xanthomonas campestris* pv *malvacearum*, jamur *Fusarium* spp., *Glomerella* (*Gloeosporium*) *gossypii*, *Diplodia gossypina*, *Phytophthora* sp., *Aspergillus* sp., dan *Rhizopus* sp.

Gejalanya adalah bercak cokelat pada kulit buah yang terus berkembang dan akhirnya buah menjadi busuk, kadang-kadang pada permukaan buah kapas tumbuh miselium yang berwarna putih, putih kekuningan, merah jambu, cokelat sampai hitam tergantung jamur yang menyerang. Pembusukan dapat terjadi di dalam buah kapas sehingga serat yang dihasilkan mutunya jelek dan rapuh (Gambar 7).

Faktor utama yang mendukung penyakit busuk buah adalah kelembaban udara yang tinggi, curah hujan, dan kesuburan tanah. Di daerah Georgia dan North Carolina yang lembab dan Delta Louisiana-Mississippi yang curah hujannya lebih tinggi dan tanahnya lebih subur menunjukkan kejadian busuk buah yang lebih besar. Selain itu juga adanya bekas gigitan serangga dapat menjadi jalan infeksi patogen busuk buah kapas.

PAKET PENGENDALIAN PENYAKIT

Sanitasi

Usaha ini dilakukan untuk mengurangi sumber penyakit dan mencegah peningkatan dan penyebaran penyakit. Adapun caranya dapat dilakukan dengan mencabut sisa-sisa tanaman sebelumnya, mencabut tanaman sakit, dan memetik buah yang busuk kemudian dikumpulkan pada satu tempat untuk dimusnahkan.

Penggunaan Varietas Tahan

Varietas tahan penyakit merupakan cara pencegahan timbulnya penyakit yang paling efektif. Ada beberapa varietas kapas yang telah diketahui ketahanannya terhadap suatu penyakit, yaitu Reba BTK 12 tahan terhadap penyakit busuk arang, demikian juga LRA 5166 (Yulianti et al., 1990a; 1990b). Sedangkan varietas lain seperti Kanesia 1 tahan terhadap penyakit hawar bakteri tetapi rentan-moderat terhadap penyakit rebah kecambah, Kanesia 5 tahan terhadap penyakit hawar bakteri tetapi rentan-moderat terhadap penyakit rebah kecambah, dan Kanesia 7 tahan terhadap penyakit rebah kecambah dan hawar bakteri (Tabel 1).

Tabel 1. Tingkat ketahanan beberapa akses/galur/varietas kapas terhadap penyakit

Akses/Galur/ Varietas	Patogen		
	<i>S. rolfsii</i>	<i>R. solani</i>	<i>X.c. pv malvacearum</i>
Akses/Galur			
1. GM5/U/2/4BPA	moderat	moderat	rentan
2. KI 74	tahan	tahan	tahan
3. MAR CABUCD3H 1-86	tahan	tahan	rentan
4. MAR CD37HPIH-1-1-86	rentan	moderat	rentan
5. MAR LBBCD3H 1-87	rentan	moderat	
6. MAR CA-HUG-BEH 1-1-86	rentan	moderat	
7. MAR C-5-HUG2-BES-2-87	rentan	moderat	
8. MAR LBBC-4-BCIUS 1-87	tahan	tahan	tahan
9. MAR CABUS 2-86	moderat	rentan	
10. MAR LBBCHU 2 GS 1-87	tahan	tahan	tahan
Varietas			
1. Kanesia 1	rentan	moderat	tahan
2. Kanesia 5	moderat	rentan	tahan
3. Kanesia 6	rentan	rentan	rentan
4. Kanesia 7	tahan	tahan	tahan
Kanesia 8	rentan	tahan	rentan

Penggunaan Benih Tanpa Kabu-kabu

Penggunaan benih tanpa kabu-kabu dapat mencegah terjadinya penyakit hawar bakteri yang terbawa oleh benih (Bird et al., 1981) dan akan menghasilkan pertumbuhan tanaman muda yang seragam dan sehat sehingga akan lebih tahan terhadap serangan penyakit rebah kecambah (Hillocks, 1992a).

Tanam Serempak Tepat Waktu dan Tidak Terlalu Dalam

Tanam kapas pada waktu yang tepat sesuai MPL dan serempak dapat menghindari terjadinya stres air pada saat tanaman memasuki fase generatif atau kelebihan air pada saat buah menjelang tua. Hal ini dapat mencegah terjadinya penyakit busuk arang dan penyakit busuk buah kapas (Watkins, 1981b; Hillocks, 1992b). Penanaman benih pada lubang tanam kurang dari 5 cm dan kemudian ditutup pasir atau abu dapat mengurangi serangan penyakit rebah kecambah (Davis et al., 1981; Hillocks, 1992a).

Pupuk Kandang

Penggunaan pupuk kandang akan memperbaiki struktur tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik dan lebih tahan terhadap penyakit antara lain penyakit busuk arang. Sedangkan penambahan unsur karbon (C) yang meningkatkan ratio C : N akan mengurangi populasi jamur *R. solani* dan menurunkan keparahan penyakit rebah kecambah (Hillocks, 1992a).

Kimiaawi

Pengendalian secara kimiaawi perlu dilakukan apabila suatu penyakit sering menimbulkan masalah di suatu daerah dan belum ditemukan cara pengendalian lain yang efektif. Ada beberapa fungisida berbahan aktif mankoseb (Dithane M 45), benomil (Benlate) dapat digunakan untuk mencegah dan menghambat perkembangan penyakit. Konsentrasi kedua fungisida tersebut antara 0,25—0,50 ml formula dagang/ml air.

Yulianti et al. (1998) melaporkan bahwa aplikasi PCNB melalui tanah dengan konsentrasi bahan aktif 0,5 ppm maupun melalui benih dengan dosis 2 g bahan aktif/kg benih dapat menurunkan penyakit busuk arang sehingga hasil kapas berbiji naik sebesar 17,60%.

Biologi

Penggunaan mikrobia antagonis *Trichoderma* spp. dapat mengendalikan penyakit rebah kecambah. Penggunaannya dilakukan bersamaan tanam kapas. Mikrobia antagonis yang digunakan sebaiknya diperoleh dari daerah pertanaman kapas yang sering terjadi serangan rebah kecambah. Salah satu spesies yang ada di Balittas dan efektif mengendalikan penyakit rebah kecambah di rumah kaca maupun lapang (Inlittas Karangploso dan IP2TP Pasirian) adalah *Trichoderma viride*.

Kemampuan jamur antagonis tersebut dalam menekan patogen antara lain secara parasit (menginfeksi patogen), mengeluarkan racun, lebih adaptif terhadap lingkungan sehingga mampu tumbuh lebih cepat dan dapat mendesak pertumbuhan jamur patogen rebah kecambah (Yulianti, 1996).

Perbanyakan jamur *Trichoderma* sp. tersebut dapat dilakukan dengan menumbuhkan pada media sekam, serbuk gergaji, maupun campuran dedak padi dengan lempung kaolin. Formulasi antagonis tersebut dalam campuran dedak dan lempung kaolin yang langsung diaplikasi dengan dosis 0,1 g formulasi/50 benih kapas dapat menurunkan kejadian penyakit rebah kecambah sebesar 78,04%. Setelah disimpan selama 1 bulan, 2 bulan, dan 3 bulan berturut-turut masih dapat menurunkan penyakit rebah kecambah masing-masing sebesar 63,99%, 58,94%, dan 54,40% (Yulianti et al., 1998).



Gambar 1. Penyakit rebah kecambah (*damping-off*). Tanaman kecil layu; pangkal batang busuk, berwarna coklat, dan mengecil



Gambar 2. Penyakit busuk arang (*charcoal rot*) A: tanaman layu dan mati, pangkal batang busuk berwarna hitam B: Piknidia jamur berwarna hitam pada potongan pangkal batang yang dilembabkan



Gambar 3. Penyakit layu fusarium. Daun menguning, tanaman layu, dan kemudian mati. Pangkal batang busuk berwarna coklat, terlihat garis-garis berwarna coklat pada silend



Gambar 4. Penyakit hawar bakteri (*bacterial blight*)
A: Bercak bersudut dan hawar daun berwarna coklat, B: Gejala busuk buah



Gambar 5. Penyakit tepung (*areolate mildew*). Massa seperti tepung atau benang miselium jamur berwarna putih di permukaan daun, apabila mengering akan terjadi bercak nekrosis berwarna coklat



Gambar 6. Penyakit antraknose (*anthracnose*). Bercak nekrosis berwarna coklat di tepi daun



Gambar 7. Penyakit busuk buah (*boll rot*). A: kanan ke kiri: perkembangan gejala busuk buah; B: buah sehat seratnya putih; C: buah sakit, seratnya hitam

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, S.J. 1988. Diseases of cotton. Agfact P5. AB3. Departement of Agriculture. New South Wales. 7 p.
- Balittas. 1987. Studi penjangjagan penyakit layu tanaman kapas di Tuban. Laporan Bulanan Balittas, Bulan Juni 1987. 25 p.

- Bell, A.A. 1981. Areolate mildew. *In* Watkins, G.M. (ed.) Compendium of cotton diseases. p. 31—37.
- Bird, L.S., L.A. Brinkerhoff, and R.G. Davis. 1981. Bacterial blight. *In* Watkins, G.M. (ed.) Compendium of cotton diseases. p. 25—28.
- Brown, E.A. and S.M. McCarter. 1976. Effect of seedling disease cause by *Rhizoctonia solani* in subsequent and yield of cotton. *Phytopathology* 66: 111—115.
- Dalmadiyo, G. dan T. Yulianti. 1984. Gejala layu pada tanaman kapas (*Gossypium hirsutum* L.) di Tuban. Makalah pada Seminar Fitopatologi Regional I di Surabaya, 24 September 1984. 5 p.
- Davis, R.G. 1981. Anthracnose. *In* Watkins, G.M. (ed.) Compendium of cotton diseases. p. 30—31.
- Davis, R.G., L.S. Bird, A.Y. Chambers, R.H. Garber, C.R. Howell, E.B. Minton, R. Sterne, and L.F. Johnson. 1981. Seedling disease complex. *In* Watkins, G.M. (ed.) Compendium of cotton diseases. p. 13—20.
- Halluin, J.M. and F.M. Bourland. 1981. Deterioration of planting seed. *In* Watkins, G.M. (ed.) Compendium of cotton diseases. p. 11—13.
- Hillocks, R.J. 1992a. Seedling diseases. *In* Hillocks, R.J. (ed.) Cotton diseases. p. 1—37.
- Hillocks, R.J. 1992b. Fungal diseases of boll. *In* Hillocks, R.J. (ed.) Cotton diseases. p. 239—261.
- Kappelman, A.J. and S.N. Smith. 1981. Fusarium wilt-nematode complex. *In* Watkins, G.M. (ed.) Compendium of cotton diseases. p. 40—41.
- Kenerley, C.M. and M.J. Jeger. 1992. Fungal diseases of root and stem. *In* Hillocks, R.J. (ed.) Cotton diseases. p. 161—189.
- Pinckard, J.A., L.J. Ashworth, J.F. Snow, T.E. Russell, R.W. Roncadori, and G.L. Sciumbato. 1981. Boll rots. *In* Watkins, G.M. (ed.) Compendium of cotton diseases. p. 20—24.
- Rangaswami, G. 1975. Disease of crop plants in India. Second Edition. Prentice-Hall of India Private Ltd. New Delhi. 520 p.
- Yulianti, T., G. Dalmadiyo, dan G. Kartono. 1990a. Pengujian ketahanan beberapa varietas kapas terhadap penyakit busuk arang (*Botryodiplodia phaseoli*). PTTS 5 (2): 92—97.
- Yulianti, T., G. Dalmadiyo, N. Ibrahim, dan Moch. Sahid. 1990b. Pengaruh tanaman tumpang sari terhadap perkembangan penyakit busuk arang (*Botryodiplodia phaseoli*) pada beberapa varietas kapas. Laporan Hasil Penelitian MTT 1988/1989. Balittas, Malang. 6 p.
- Yulianti, T. dan N. Ibrahim. 1996. Penyakit tanaman kapas di Indonesia. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang. 5 p.
- Yulianti, T. dan N. Ibrahim. 1997. Penyakit hawar bakteri pada kapas. Prosiding Diskusi Kapas Nasional. 9 p.
- Yulianti, T., N. Ibrahim, S. Rahayuningsih, M. Machfud, Subaidah, Suharto, Utomo, dan M. Fauzi. 1998. Studi perbandingan efikasi agensia hayati dengan efikasi cara pengendalian lainnya dan analisis ekonomi formulasi biofungisida. Laporan Hasil Penelitian TA 1997/1998. Balittas, Malang. 13 p.
- Watkins, G.M. 1981a. A cotton diseases-General concepts. *In* Watkins, G.M. (ed.) Compendium of cotton diseases. p. 2—10.
- Watkins, G.M. 1981b. Charcoal rot. *In* Watkins, G.M. (ed.) Compendium of cotton diseases. p. 49—50.