

JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN

Volume 9, Nomor 2, Desember 2013

Modifikasi Rancangan Bersekat dan Pendugaan Parameter Genetik Pada Generasi Awal Tanaman Menyerbuk Sendiri E. JAMBORMIAS, S.H. SUTJAHJO, A.A. MATTJIK, Y. WAHYU, dan D. WIRNAS	52
Survei Sebaran Penyakit Kuning Lada dan Patogen yang Berasosiasi SURYANTI, B. HADISUTRISNO, MULYADI dan J. WIDADA	60
Peranan Unsur Cuaca Terhadap Perkembangan Penyakit Kanker Batang Duku di Jambi S. HANDOKO, B. HADISUTRISNO, A. WIBOBO dan J. WIDADA	64
Diversifikasi Konsumsi Pangan Pada Tingkat Rumah Tangga di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Indeks Entropi didekati dengan Pangsa Pangan) ISMIAH, S. HARTONO, D.H. DARWANTO, dan J.H. MULYO	72
Pengaruh Pupuk Kandang dan Pupuk NPK terhadap pH dan K-tersedia Tanah serta Serapan-K, Pertumbuhan, dan Hasil Padi Sawah (<i>Oryza sativa</i> L) E. KAYA	79
Analisis Dampak Penimbunan Limbah Ela Sagu Terhadap Kualitas Air Sungai di Sekitar Lokasi Pengolahan Sagu di Desa Waisamu Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat M. LEATEMIA, Ch. SILAHOY, dan A. JACOB	86
Fungsi Tanaman dalam Desain Lanskap Taman Makam Pahlawan PD II – Australia di Kota Ambon H.N. TAIHUTTU	92
Studi Kerusakan Akibat Serangan Hama Utama pada Tanaman Kacang Tunggak (<i>Vigna unguiculata</i>) E.D. MASAUNA, H.L.J. TANASALE, dan H. HETHARIE	95
Kajian Pemanfaatan Ela Sagu Sebagai Pupuk Organik (Elakom-P) Pada Tanaman Jagung di Agroekosistem Lahan Kering di Maluku J.B. ALFONS	99

PERANAN UNSUR CUACA TERHADAP PERKEMBANGAN PENYAKIT KANKER BATANG DUKU DI JAMBI

Effect of Weather on Stem Cancer Disease of Duku in Jambi Province

Sigid Handoko¹, Bambang Hadisutrisno^{2*}, Arif Wibobo², dan Jaka Widada²

¹Mahasiswa Progam Doktor Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, dan Staf Peneliti BPTP Jambi, Badan Litbang Pertanian, Jl. Samarinda Paal Lima Kotabaru Jambi Indonesia, E-mail: shandoko92@gmail.com

²Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora 1, Bulaksumur, Yogyakarta, Indonesia 55281
Telp/Fax: 0274-523926

*Korespondensi E-mail: bambanghs_ugm@yahoo.com

ABSTRACT

Handoko, S., B. Hadisutrisno, A. Wibowo, & J. Widada. 2013. Effect of Weather on Stem Cancer Disease of Duku in Jambi Province. Jurnal Budidaya Pertanian 9: 64-71.

Stem cancer on Duku has become an epidemic in Jambi province. The intensity of the disease increased from 36.9% in 2006 to 47.56% in 2012. Environment as a factor that influences on the disease epidemic should be identified for disease control strategies. This study assessed weather elements such as air temperature, air humidity, soil temperature, rainfall and rainy days which were associated with disease intensity in the field. The results showed the soil temperature and humidity were always positively correlated to the progression of the disease in the field, mean while the air temperature, rainfall and rainy days influenced differently.

Key words: Epidemic, stem cancer, disease, duku, weather

PENDAHULUAN

Penyakit kanker batang pada duku di Provinsi Jambi yang disebabkan *Phytophthora palmivora* (Handoko & Hadisutrisno, 2011), telah menjadi wabah sejak tahun 2003. Gejala penyakit yang khas berupa batang nekrosis (kanker), diikuti menguning dan gugurnya daun-daun duku, dan tanaman dapat segera mengalami kematian beberapa bulan kemudian. Hal ini menyebabkan produksi buah duku berkurang, dan tanaman dapat mati dalam waktu yang relatif cepat (Endrizal *et al.*, 2009) Intensitas penyakit mencapai 36,9% pada 2006, dan meningkat menjadi 47,6% pada 2011 (BPTPH Jambi, 2012). Tercatat di empat kabupaten yaitu Kabupaten Batanghari, Sarolangun, Merangin, dan Tebo telah menunjukkan intensitas penyakit lebih dari 50%.

Epidemi penyakit tumbuhan merupakan interaksi yang kompleks dan dinamis dari tiga faktor utama yaitu patogen, inang, dan lingkungan (Zadoks & Schein, 1979). Menurut Sastrahidayat (2007), pendekatan pendugaan terjadinya epidemi dapat dilakukan melalui dua faktor pokok atau gabungan keduanya yaitu: a) berdasarkan data unsur cuaca (suhu udara, kelembapan udara, intensitas sinar matahari, curah hujan, kecepatan angin, dan kebasahan daun); dan b) berdasarkan data biologi (jumlah spora, populasi vektor, dan periode infeksi). Sampai saat ini belum ada laporan mengenai kajian epidemi penyakit kanker batang pada duku yang

disusun berdasarkan faktor cuaca, yang dikaitkan dengan laju infeksi penyakit kanker batang pada duku.

Phytophthora sp. memproduksi sporangium dalam jumlah besar yang dapat berkecambah langsung atau tidak langsung dengan menghasilkan zoospora, dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu kelembapan dan suhu (Widmer, 2009). *Phytophthora palmivora* dan *P. nicotianae* pada penyakit busuk pangkal batang jeruk berpotensi berkembang dengan cepat meskipun jumlah inokulum pada awalnya terbatas, disebabkan oleh tersedianya kelembapan yang tinggi dan suhu yang sesuai (Timmer *et al.*, 2000). *P. parasitica* pada busuk akar tomat berkembang cepat dengan adanya genangan air yang lebih banyak dan lebih lama (Jacoby *et al.*, 1983). Kelembapan tanah dipengaruhi curah hujan dan hari hujan. Indikasi kelembapan tanah meningkat ditandai dengan meningkatnya kelembapan udara, karena adanya hujan dan meningkatnya hari hujan yang segera meningkatkan kelembapan udara (Wisnubroto, 1999). Strategi pengendalian dengan mengurangi kelembapan tanah merupakan salah satu pilihan yang cocok dikembangkan karena epidemi penyakit terbawa tanah meningkat pada kelembapan tanah yang tinggi dan suhu yang hangat (Smiley, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi unsur-unsur cuaca yang berpengaruh terhadap penyakit kanker batang pada duku, selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar pengendalian penyakit yang ramah lingkungan dan berkesinambungan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan cara pengamatan unsur cuaca yaitu suhu udara, kelembapan udara, suhu tanah, jumlah curah hujan, dan hari hujan, di pertanaman duku dengan kriteria intensitas penyakit (IP) ringan, sedang, berat. Kriteria IP ringan jika $IP < 25\%$, IP sedang jika $IP \geq 25\%$ dan $< 50\%$, dan IP berat jika $IP > 50\%$. Berdasarkan pengamatan di lapangan dapat ditentukan IP berat, dan IP sedang berada di wilayah Kabupaten Batanghari, sedangkan IP ringan, dan pertanaman sehat (sebagai pembanding) berada di wilayah Kabupaten Muaro Jambi.

Pelaksanaan pengamatan suhu udara, dan kelembapan udara diukur menggunakan Termohigrometer digital (TFA Dostmann/Wertheim). Suhu tanah diamati menggunakan termometer tanah. Pengamatan suhu udara, kelembapan udara, dan suhu tanah dilakukan sebanyak 3 kali sehari, yaitu antara pukul 6.00-7.00 WIB, pukul 12.00-13.00 WIB, pukul 17.00-18.00 WIB. Pengamatan curah hujan diukur menggunakan alat penakar curah hujan, dilaksanakan setiap hari yang

dinyatakan sebagai jumlah curah hujan harian, sekaligus dicatat hari hujan (Wisnubroto, 1999). Pengamatan unsur cuaca dilakukan 30 hari pada bulan kering (BK), 30 hari pada bulan lembap (BL), dan 30 hari pada bulan basah (BS). Penentuan kriteria BK, BL, dan BS menurut Oldeman, yaitu BK jika jumlah curah hujan kurang dari 100 mm/bulan, BL jika jumlah curah hujan sebesar 100-200 mm/bulan, dan BS jika jumlah curah hujan lebih dari 200 mm/bulan.

Data cuaca yang diperoleh dianalisis hubungannya dengan intensitas penyakit setiap daerah pengamatan menggunakan analisis jalur (*path analysis*) (Sastrahidayat, 1989). Dalam analisis ini, intensitas penyakit merupakan variabel tak bebas (Y), dan X (masing-masing: suhu udara (X1), kelembapan udara (X2), suhu tanah (X3), banyak hari hujan (X4), dan jumlah curah hujan (X5)) merupakan variabel bebas. Analisis ini digunakan untuk menentukan unsur cuaca yang berpengaruh langsung dan tidak langsung serta yang paling dominan (berpengaruh paling besar) terhadap perkembangan penyakit (Bowers *et al.*, 1990).

Tabel 1. Keadaan rerata unsur cuaca pada pengamatan bulan kering (September 2012)

Pengamatan ke-	Lokasi pertanaman duku dengan intensitas penyakit											
	Berat			Sedang			Ringan			Tidak ada (Sehat)		
	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)
1.	28,73	76,92	32,95	28,02	76,92	31,04	29,62	73,25	30,20	29,74	73,75	30,22
2.	27,72	76,00	31,63	28,72	75,50	29,88	29,36	74,33	30,28	29,32	74,08	30,43
3.	29,02	76,75	32,47	28,93	80,25	32,14	28,88	70,75	30,13	29,18	69,00	30,15
4.	29,01	77,92	32,14	30,26	75,25	31,70	29,32	69,42	29,98	29,98	69,67	30,27
5.	27,77	78,58	32,89	30,11	79,00	31,72	29,58	67,08	30,50	29,65	68,00	30,38
6.	29,67	78,08	31,58	29,52	79,50	32,71	29,92	74,83	30,43	30,07	70,75	30,45
7.	28,63	79,67	31,91	29,53	74,58	32,79	29,53	71,42	30,55	29,33	67,50	29,78
8.	28,62	74,08	31,33	29,59	71,85	30,78	29,22	72,58	29,92	29,45	71,00	30,32
9.	27,58	78,25	31,00	28,22	79,00	31,93	27,82	71,25	29,12	27,98	74,83	28,93
10.	28,18	74,92	32,92	29,78	77,42	31,88	28,18	74,75	27,95	28,30	75,42	29,27
11.	28,15	74,75	31,33	26,30	76,67	31,85	28,43	72,42	29,62	28,31	71,58	29,12
12.	26,65	70,17	30,32	28,37	73,00	32,11	29,30	66,33	29,88	29,44	71,50	30,12
13.	27,88	70,58	31,70	30,06	79,33	31,16	29,73	66,58	30,50	30,04	66,92	30,62
14.	27,63	78,58	32,63	29,98	77,25	32,20	29,59	66,42	30,32	29,64	65,25	30,13
15.	27,45	77,92	30,97	28,61	77,17	30,47	29,79	63,83	30,78	29,55	66,17	30,70
16.	28,93	78,00	30,95	28,63	76,33	32,08	29,84	65,58	30,12	29,78	64,83	30,60
17.	30,29	77,42	32,35	46,42	70,08	31,56	29,35	66,58	30,37	29,35	65,58	29,87
18.	30,24	72,50	31,88	29,77	75,33	31,41	29,95	65,92	30,58	29,81	66,00	30,27
19.	30,31	73,67	33,13	29,03	79,67	31,40	29,64	70,25	30,33	30,07	66,00	30,08
20.	29,72	79,00	31,50	29,93	78,25	31,65	28,74	66,33	29,53	28,60	65,75	29,28
21.	28,01	73,75	31,93	28,01	77,33	30,91	29,08	66,92	29,88	29,23	67,33	29,80
22.	27,81	72,42	31,03	26,83	74,25	31,38	29,31	66,58	30,10	29,36	67,83	30,08
23.	27,80	75,50	31,29	27,25	77,92	31,87	29,59	69,33	30,45	29,46	64,83	30,63
24.	29,62	76,33	31,58	31,00	81,08	33,04	29,64	64,17	30,10	29,53	64,42	30,35
25.	28,60	77,42	31,98	26,15	75,17	32,08	28,55	68,25	29,42	29,13	70,17	30,25
26.	29,32	77,83	31,11	27,28	77,75	31,43	29,32	68,92	30,08	29,54	72,17	30,43
27.	28,85	77,83	32,88	28,76	74,83	31,03	28,96	72,33	29,62	28,90	73,00	29,70
28.	28,12	78,33	31,53	29,73	78,17	31,53	29,03	70,67	30,00	28,83	71,67	30,17
29.	27,16	72,50	30,93	30,20	79,33	33,11	28,98	70,67	29,90	28,74	71,33	30,02
30.	27,19	70,92	30,84	27,55	70,42	30,68	29,38	67,83	25,75	29,01	71,42	30,25

Keterangan: Tudr: suhu udara di bawah kanopi, Rhudr: kelembapan udara di bawah kanopi, Ttnh: suhu tanah di bawah kanopi. Lokasi IP. Berat, dan IP. Sedang: jumlah curah hujan = 80 mm, banyak hari hujan = 4 hari, Lokasi IP. Ringan, dan pertanaman Sehat: jumlah curah hujan = 70 mm, banyak hari hujan = 5 hari

Tabel 2. Keadaan rerata unsur cuaca pada pengamatan bulan lembap (Juni 2012)

Penga- matan ke-	Lokasi pertanaman duku dengan intensitas penyakit											
	Berat			Sedang			Ringan			Tidak ada (Sehat)		
	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)
1.	29,88	73,50	30,35	29,79	76,00	30,21	29,05	75,58	28,60	28,50	75,11	26,68
2.	30,43	76,17	31,05	29,79	71,58	30,33	29,79	78,42	28,00	26,68	78,83	26,79
3.	30,40	76,67	30,98	29,45	72,83	30,04	29,19	83,08	28,15	29,08	82,47	28,08
4.	29,38	74,08	29,43	28,87	74,21	29,50	29,78	77,50	28,38	29,89	82,58	27,86
5.	28,84	75,00	29,48	28,17	71,00	28,77	27,08	77,83	28,88	27,66	81,58	28,10
6.	28,86	79,58	29,20	27,10	78,50	27,67	29,28	79,28	28,47	29,62	65,73	28,98
7.	29,37	78,25	29,75	29,02	77,67	29,71	25,20	84,25	28,51	28,09	81,89	26,18
8.	28,94	74,42	29,39	29,59	74,00	29,23	27,32	74,14	28,46	28,10	86,29	27,52
9.	28,45	78,17	29,04	28,65	79,50	29,63	28,45	80,78	28,87	27,93	80,05	29,16
10.	28,64	77,17	29,00	28,27	77,25	29,23	26,67	71,60	28,68	27,61	84,42	28,56
11.	28,08	72,25	30,19	28,62	75,00	29,73	27,10	76,07	28,99	28,68	77,17	28,33
12.	27,89	81,50	28,78	28,08	75,58	28,98	29,44	67,42	29,43	27,46	88,59	27,37
13.	27,99	80,88	28,90	28,23	76,67	28,92	28,21	80,58	28,05	27,86	83,39	26,83
14.	27,75	78,08	28,93	27,73	78,75	28,38	29,35	75,42	29,02	29,07	75,92	29,47
15.	28,78	73,42	29,17	29,28	77,92	29,28	28,35	80,17	28,37	27,70	81,20	29,13
16.	28,85	77,83	29,47	28,78	74,42	29,70	29,40	72,10	28,68	29,21	79,52	28,58
17.	28,62	78,00	29,40	29,39	74,17	30,03	27,88	76,79	28,03	29,15	77,42	29,48
18.	28,08	79,25	28,24	27,91	78,58	27,95	29,04	72,84	28,42	29,38	72,42	28,46
19.	28,42	74,33	29,48	28,76	72,58	29,12	27,35	85,33	28,09	27,46	70,50	29,43
20.	26,67	75,92	28,02	26,94	76,17	27,84	29,88	75,56	27,17	26,16	71,18	27,37
21.	28,27	76,67	28,69	27,93	74,00	28,37	26,89	82,00	29,20	28,31	82,42	28,88
22.	28,79	71,92	29,29	28,83	72,00	29,25	29,02	79,00	29,29	29,06	74,81	27,75
23.	28,70	69,67	29,03	28,46	69,50	28,98	28,50	75,22	28,04	28,62	72,54	28,38
24.	28,78	67,83	28,85	28,32	70,75	29,13	28,37	75,68	28,25	27,88	77,46	27,78
25.	29,03	69,58	29,67	28,55	70,42	29,35	28,08	68,50	29,29	28,93	82,13	28,63
26.	28,79	66,58	29,27	29,09	68,75	29,30	29,98	75,62	29,28	29,78	84,90	27,92
27.	29,23	66,33	29,45	29,64	69,75	30,35	27,53	71,65	28,19	27,17	76,64	27,53
28.	28,72	66,92	29,35	28,50	67,17	30,00	28,23	81,85	28,06	28,77	80,67	28,68
29.	27,62	68,08	28,87	27,25	67,67	28,43	29,08	77,93	29,01	29,03	67,07	28,54
30.	29,47	75,75	30,08	27,82	69,75	28,78	28,74	73,90	28,78	29,47	77,43	28,44

Keterangan: Tudr: suhu udara di bawah kanopi, Rhudr: kelembapan udara di bawah kanopi, Ttnh: suhu tanah di bawah kanopi Lokasi IP Berat, dan IP Sedang: jumlah curah hujan = 122 mm ,banyak hari hujan= 13 hari. Lokasi IP Ringan, dan pertanaman Sehat: jumlah curah hujan = 185 mm, banyak hari hujan =9 hari

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi unsur cuaca

Unsur cuaca di Provinsi Jambi menunjukkan bahwa unsur cuaca berfluktuasi dari waktu ke waktu di setiap lokasi pengamatan yang berbeda intensitas penyakitnya. Pengamatan unsur cuaca yang dilakukan berada di lokasi penelitian di pertanaman duku dengan intensitas penyakit (IP) yang berbeda, yaitu pertanaman duku dengan IP berat, dan IP sedang, berada di Kabupaten Batanghari, dan pertanaman duku dengan IP ringan, dan pertanaman duku sehat berada di Kabupaten Muaro Jambi. Hasil pengamatan unsur cuaca setiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1, 2, dan 3, berdasarkan waktu pengamatan yang berbeda yang diklasifikasikan menurut Oldeman (Wisnubroto, 1999) sebagai bulan kering (BK), bulan lembap (BL), dan bulan basah (BB).

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui besarnya fluktuasi suhu udara dan suhu tanah di bawah kanopi tanaman duku pada pengamatan bulan kering antara suhu tertinggi dan terendah sebesar 7,38°C. Besarnya fluktuasi perubahan kelembapan udara dari yang terendah sampai tertinggi sebesar 17,25%. Curah hujan kurang dari 70 mm digunakan sebagai dasar pelaksanaan pengamatan pada bulan kering.

Besaran variasi unsur cuaca pada pengamatan bulan lembap seperti yang disajikan dalam Tabel 2 yaitu fluktuasi suhu udara dan suhu tanah di bawah kanopi tanaman duku antara suhu tertinggi dan terendah sebesar 5,85 °C. Besarnya fluktuasi kelembapan udara dari yang terendah sampai tertinggi sebesar 22,85%. Curah hujan sebesar 122 mm, dan 185mm, termasuk di dalam klasifikasi bulan lembap, digunakan sebagai dasar waktu pengamatan.

Tabel 3. Keadaan rerata unsur cuaca pada pengamatan bulan basah (Februari-Maret 2012)

Penga- matan ke-	Lokasi pertanaman duku dengan intensitas penyakit											
	Berat			Sedang			Ringan			Tidak ada (Sehat)		
	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)	Tudr (°C)	Rhudr (%)	Ttnh (°C)
1.	28,50	75,11	29,68	29,05	75,58	31,60	29,79	76,00	30,21	29,88	73,50	30,35
2.	26,68	78,83	29,79	29,79	78,42	31,00	29,79	71,58	30,33	30,43	76,17	31,05
3.	29,08	82,47	31,08	29,19	83,08	31,15	29,45	72,83	30,04	30,40	76,67	30,98
4.	29,89	82,58	30,86	29,78	77,50	31,38	28,87	74,21	29,50	29,38	74,08	29,43
5.	27,66	81,58	31,10	27,08	77,83	31,88	28,17	71,00	28,77	28,84	75,00	29,48
6.	29,62	65,73	31,98	29,28	79,28	31,47	27,10	78,50	27,67	28,86	79,58	29,20
7.	28,09	81,89	29,18	25,20	84,25	31,51	29,02	77,67	29,71	29,37	78,25	29,75
8.	28,10	86,29	30,52	27,32	74,14	31,46	29,59	74,00	29,23	28,94	74,42	29,39
9.	27,93	80,05	32,16	28,45	80,78	31,87	28,65	79,50	29,63	28,45	78,17	29,04
10.	27,61	84,42	31,56	26,67	71,60	31,68	28,27	77,25	29,23	28,64	77,17	29,00
11.	28,68	77,17	31,33	27,10	76,07	31,99	28,62	75,00	29,73	28,08	72,25	30,19
12.	27,46	88,59	30,37	29,44	67,42	32,43	28,08	75,58	28,98	27,89	81,50	28,78
13.	27,86	83,39	29,83	28,21	80,58	31,05	28,23	76,67	28,92	27,99	80,88	28,90
14.	29,07	75,92	32,47	29,35	75,42	32,02	27,73	78,75	28,38	27,75	78,08	28,93
15.	27,70	81,20	32,13	28,35	80,17	31,37	29,28	77,92	29,28	28,78	73,42	29,17
16.	29,21	79,52	31,58	29,40	72,10	31,68	28,78	74,42	29,70	28,85	77,83	29,47
17.	29,15	77,42	32,48	27,88	76,79	31,03	29,39	74,17	30,03	28,62	78,00	29,40
18.	29,38	72,42	31,46	29,04	72,84	31,42	27,91	78,58	27,95	28,08	79,25	28,24
19.	27,46	70,50	32,43	27,35	85,33	31,09	28,76	72,58	29,12	28,42	74,33	29,48
20.	26,16	71,18	30,37	29,88	75,56	30,17	26,94	76,17	27,84	26,67	75,92	28,02
21.	28,31	82,42	31,88	26,89	82,00	32,20	27,68	73,50	28,15	28,27	76,67	28,69
22.	29,06	74,81	30,75	29,02	79,00	32,29	27,93	74,00	28,37	28,79	71,92	29,29
23.	28,62	72,54	31,38	28,50	75,22	31,04	28,83	72,00	29,25	28,70	69,67	29,03
24.	27,88	77,46	30,78	28,37	75,68	31,25	28,46	69,50	28,98	28,78	67,83	28,85
25.	28,93	82,13	31,63	28,08	68,50	32,29	28,32	70,75	29,13	29,03	69,58	29,67
26.	29,78	84,90	30,92	29,98	75,62	32,28	28,55	70,42	29,35	28,79	66,58	29,27
27.	27,17	76,64	30,53	27,53	71,65	31,19	29,09	68,75	29,30	29,23	66,33	29,45
28.	28,77	80,67	31,68	28,23	81,85	31,06	29,64	69,75	30,35	28,72	66,92	29,35
29.	29,03	67,07	31,54	29,08	77,93	32,01	28,50	67,17	30,00	27,62	68,08	28,87
30.	29,47	77,43	31,44	28,74	73,90	31,78	27,25	67,67	28,43	29,47	75,75	30,08

Keterangan: Tudr: suhu udara di bawah kanopi, Rhudr: kelembapan udara di bawah kanopi, Ttnh: suhu tanah di bawah kanopi. Lokasi IP Berat, dan IP Sedang: jumlah curah hujan = 293 mm, banyak hari hujan=11 hari. Lokasi IP Ringan, dan pertanaman Sehat: jumlah curah hujan = 392 mm, banyak hari hujan =18 hari

Tabel 3 menunjukkan perubahan unsur cuaca pada pengamatan bulan basah, yaitu besarnya fluktuasi suhu udara dan suhu tanah di bawah kanopi tanaman duku antara suhu tertinggi dan terendah sebesar 7,28 °C. Besarnya fluktuasi perubahan kelembapan udara dari yang terendah sampai tertinggi sebesar 22,86%. Jumlah curah hujan lebih dari 200 mm digunakan sebagai dasar pelaksanaan pengamatan yang termasuk di dalam klasifikasi bulan basah.

Fluktuasi perubahan unsur-unsur cuaca dari waktu ke waktu mempengaruhi kehidupan patogen dan duku. Kisaran suhu udara, kelembapan udara, dan suhu tanah di berbagai lokasi penelitian yaitu masing-masing sebesar 22,8–31 °C, 63,83–88,59%, dan 25,75–33,13 °C sesuai untuk pertumbuhan duku dan perkembangbiakan *P. palmivora*. Suhu lingkungan sebesar 22–24 °C merupakan suhu optimal bagi perkembangan *Phytophthora* spp. (Hord & Ristaino, 1991; Maziero *et al.*, 2009;), didukung ketersediaan kelembapan lebih dari 77,5% (Tooley *et al.*, 2009).

Hubungan unsur cuaca dengan intensitas penyakit

Hubungan kausal antara unsur cuaca dengan intensitas penyakit diketahui melalui analisis korelasi dan besarnya pengaruh langsung dan tidak langsungnya terhadap intensitas penyakit melalui analisis lintas (*path analysis*). Hasil analisis korelasi dan analisis lintas menunjukkan bahwa tanggapan dari variabel tak bebas (intensitas penyakit kanker batang duku) yang merupakan akibat langsung dari variabel bebas atau akibat tak langsung dari variabel lain dari unsur cuaca untuk masing-masing lokasi penelitian, dan waktu penelitian bervariasi. Hasil analisis lintas suhu tanah, suhu udara, kelembapan udara, jumlah curah hujan dan hari hujan terhadap intensitas penyakit di Kabupaten Batanghari, dan Kabupaten Muaro Jambi disajikan dalam Tabel 4, 5, dan 6.

Hasil analisis lintas dalam Tabel 4, 5, dan 6 memperlihatkan pengaruh langsung, tidak langsung dan pengaruh total dari unsur cuaca, seperti suhu udara,

kelembapan udara, suhu tanah, jumlah curah hujan, dan banyaknya hari hujan terhadap intensitas penyakit pada tiga macam waktu penelitian dan pengamatan, yaitu bulan kering, bulan lembap, dan bulan basah.

Bulan kering

Analisis lintas menunjukkan bahwa pada bulan kering, unsur cuaca yang pengaruh langsungnya besar terhadap peningkatan intensitas penyakit kanker batang duku adalah suhu tanah dan kelembapan udara (Tabel 4). Hal ini menunjukkan pada waktu bulan kering unsur cuaca berupa suhu tanah, dan kelembapan udara berpengaruh langsung dengan koefisien lintas lintas yang besar. Pengaruh jumlah curah hujan memiliki koefisien yang paling kecil. Sebaliknya suhu udara memiliki koefisien lintas negatif, yang berarti mempengaruhi dengan keadaan sebaliknya.

Dari Tabel 4 dapat dilihat adanya pengaruh langsung suhu tanah, kelembapan udara, dan jumlah curah hujan dengan nilai koefisien berturut-turut terdapat sebesar 0,504; 0,357; dan 0,126. Pada keadaan cuaca panas yang terjadi pada bulan kering, kondisi suhu tanah

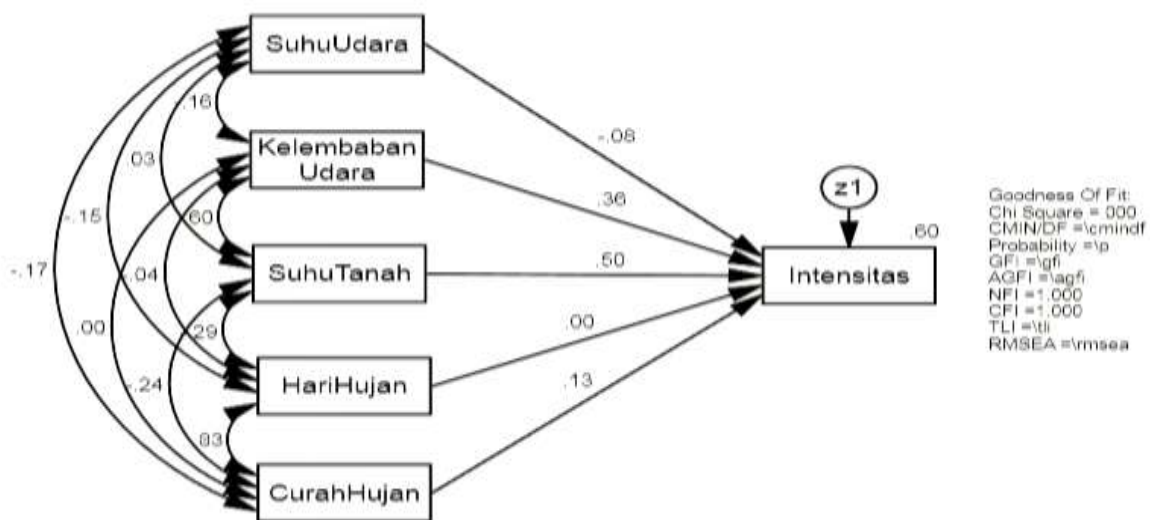
yang meningkat sampai batas optimum, dan kelembapan udara yang meningkat dapat meningkatkan perkembangan penyakit kanker batang duku. Sementara jumlah curah hujan mempengaruhi secara langsung dengan nilai koefisien yang paling kecil. Unsur-unsur cuaca berpengaruh secara langsung, dan tidak langsung terhadap penyakit kanker batang duku, dan dapat pula saling mempengaruhi diantara unsur-unsur cuaca disajikan dalam Gambar 1.

Kondisi pertanaman duku yang terdapat di Provinsi Jambi berada di daerah aluvial sungai Batanghari, dan anak sungainya. Keadaan ini yang menyebabkan tersedianya air dalam tanah bagi kebutuhan tanaman, dan kebutuhan patogen terbawa tanah dalam kondisi terpenuhi. Pada saat yang sama, meskipun hujan jarang terjadi (pengaruh hari hujan sangat kecil), kebutuhan air dalam tanah masih terpenuhi dari resapan air yang berasal dari sungai. Meningkatnya suhu tanah sampai batas optimum diikuti meningkatnya perkembangan penyakit, sekaligus meningkatkan kelembapan udara. Sebaliknya dengan meningkatnya suhu udara, berakibat menurunnya perkembangan penyakit.

Tabel 4. Hasil analisis lintas unsur cuaca terhadap intensitas penyakit kanker batang duku pada pengamatan bulan kering

Variabel	Pengaruh langsung	Pengaruh tidak langsung melalui variabel				
		Suhu udara	Kelembapan udara	Suhu tanah	Hari hujan	Curah hujan
Suhu udara	-0,085	1,000	-0,134	0,070	-0,097	-0,228
Kelembapan udara *)	0,357	-0,134	1,000	0,312	-0,089	-0,089
Suhu tanah*)	0,504	0,070	0,312	1,000	-0,116	-0,191
Hari hujan	0,000	-0,097	-0,069	-0,116	1,000	0,213
Curah hujan *)	0,126	-0,228	-0,089	-0,191	0,213	1,000

Keterangan: *) pengaruh langsung positif



Gambar 1. Skema pengaruh langsung unsur-unsur cuaca terhadap perkembangan penyakit kanker batang duku pada bulan kering, dan saling mempengaruhi di antara unsur-unsur cuaca.

Tabel 5. Hasil analisis lintas unsur cuaca terhadap intensitas penyakit kanker batang duku pada pengamatan bulan lembap

Variabel	Pengaruh langsung	Pengaruh tidak langsung melalui variabel				
		Suhu udara	Kelembapan udara	Suhu tanah	Hari hujan	Curah hujan
Suhu udara	-0,183	1,000	-0,800	0,171	-0,084	-0,195
Kelembapan udara ^{*)}	0,196	-0,800	1,000	0,107	0,233	0,307
Suhu tanah ^{*)}	0,679	0,171	0,107	1,000	-0,021	-0,318
Hari hujan ^{*)}	0,141	-0,084	0,233	-0,021	1,000	0,324
Curah hujan	-0,071	-1,947	0,307	-0,318	0,324	1,000

Keterangan: *) pengaruh langsung positif

Berdasarkan koefisien lintas dapat diketahui bahwa pada pertanaman duku yang berada di Kabupaten Batanghari, dan Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi, pada waktu bulan kering, secara langsung unsur cuaca menyumbang peningkatan keragaman intensitas penyakit kanker batang duku sebesar 90,2%, dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diamati. Secara langsung suhu tanah menyumbang sebesar 50,5%, kelembapan udara sebesar 35,7%, curah hujan sebesar 12,6%, dan suhu udara sebesar -8,5%. Banyaknya hari hujan dalam bulan kering tidak mempengaruhi secara langsung. Secara langsung suhu tanah dapat meningkatkan kelembapan udara sebesar 31,2%, suhu udara sebesar 7%. Sementara suhu udara mempengaruhi kelembapan udara sebesar -13,4%. Adanya hujan di bulan kering menyebabkan menurunnya suhu udara sebesar 22,8%, menurunnya kelembapan 13,4%, dan menurunnya suhu tanah sebesar 19,1%.

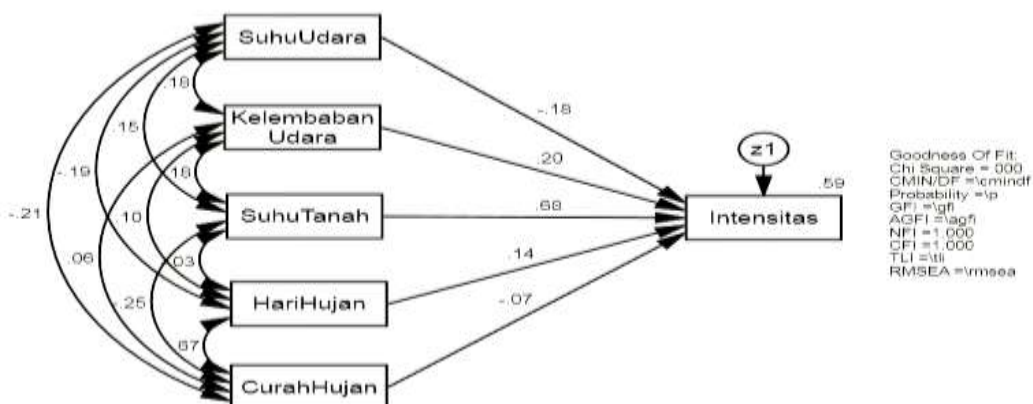
Bulan Lembap

Hasil analisis lintas diketahui bahwa pertanaman duku pada bulan lembap, unsur cuaca yang memberikan pengaruh langsung positif terhadap perkembangan penyakit kanker batang duku berturut-turut dari yang tertinggi adalah suhu tanah dengan nilai koefisien lintas sebesar 0,678, kelembapan udara dengan nilai koefisien lintas sebesar 0,196, dan hari hujan dengan nilai koefisien lintas sebesar 0,141. Secara langsung suhu udara, dan curah hujan memberikan pengaruh negatif terhadap perkembangan penyakit

dengan nilai koefisien sebesar 0,183, dan 0,071. Meskipun curah hujan pada bulan lembap dapat meningkatkan kelembapan udara dan sekaligus menurunkan suhu udara. Suhu tanah, kelembapan udara, dan hari hujan sangat mendukung perkembangan penyakit kanker batang duku. Pengaruh unsur cuaca pada bulan lembap yang dianalisis dengan analisis lintas ditunjukkan dalam Tabel 5. Hal yang berbeda dengan keadaan bulan kering, hari hujan berpengaruh positif terhadap perkembangan penyakit. Sebaliknya hari hujan pada waktu bulan kering menunjukkan tidak adanya pengaruh terhadap perkembangan penyakit.

Tabel 5 menunjukkan adanya pengaruh langsung positif unsur cuaca berupa suhu tanah, kelembapan udara, dan hari hujan terhadap epidemi penyakit pada bulan lembap. Sementara suhu udara, dan curah hujan berpengaruh langsung negatif terhadap perkembangan penyakit.

Di pertanaman duku pada bulan lembab, lebih sering terjadi turun hujan dibandingkan dengan bulan kering, meskipun pertambahan jumlah curah hujan tidak banyak di antara kedua bulan tersebut. Di sisi lain curah hujan berpengaruh menurunkan suhu udara, dan meningkatkan kelembapan udara, dimana dengan suhu udara turun, dan kelembapan udara naik akan dapat meningkatkan perkembangan penyakit. Diantara unsur-unsur cuaca yang berpengaruh langsung positif, dan negatif terhadap perkembangan penyakit, dan saling mempengaruhi di antara unsur cuaca disusun dalam bentuk skema, dan disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Skema pengaruh langsung unsur-unsur cuaca terhadap perkembangan penyakit kanker batang duku pada bulan lembap, dan saling mempengaruhi di antara unsur-unsur cuaca

Tabel 6. Hasil analisis lintas unsur cuaca terhadap intensitas penyakit kanker batang duku pada pengamatan bulan basah

Variabel	Pengaruh langsung	Pengaruh tidak langsung melalui variabel				
		Suhu udara	Kelembapan udara	Suhu tanah	Hari hujan	Curah hujan
Suhu udara	- 0,195	1,000	-0,183	0,148	0,063	0,124
Kelembapan udara *)	0,205	-0,183	1,000	0,176	-0,049	-0,106
Suhu tanah*)	0,681	0,148	0,176	1,000	-0,227	-0,061
Hari hujan	- 0,059	0,063	-0,049	-0,227	1,000	0,600
Curah hujan*)	0,040	0,124	-0,106	-0,061	0,600	1,000

Keterangan: *) pengaruh langsung positif

Berdasarkan koefisien lintas dapat diketahui bahwa pada waktu bulan lembap di pertanaman duku di wilayah Kabupaten Batanghari, dan Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi secara langsung unsur cuaca berpengaruh terhadap meningkatnya intensitas penyakit kanker batang duku sebesar 76,2%, dan sisanya sebesar 23,8% mendapatkan pengaruh dari faktor lain yang tidak diamati. Secara langsung suhu tanah mempengaruhi perkembangan penyakit sebesar 67,9%, kelembapan udara sebesar 19,6%, hari hujan sebesar 14,1%, suhu udara sebesar -18,3%, dan curah hujan sebesar -7,1%.

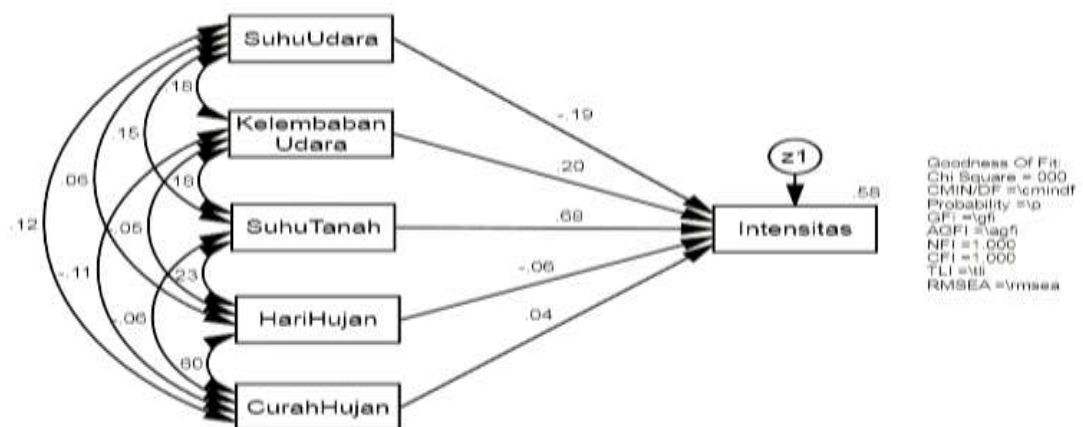
Bulan Basah

Hasil analisis lintas menunjukkan bahwa pertanaman duku pada bulan basah, unsur cuaca yang memberikan pengaruh langsung positif terhadap perkembangan penyakit kanker batang duku berturut-turut dari yang tertinggi adalah suhu tanah dengan nilai koefisien lintas sebesar 0,681, kelembapan udara dengan nilai koefisien lintas sebesar 0,205, curah hujan dengan nilai koefisien lintas sebesar 0,040. Sementara unsur-unsur cuaca yang memberikan pengaruh secara langsung negatif adalah suhu udara dengan nilai koefisien sebesar 0,195, dan hari hujan dengan nilai koefisien sebesar 0,059. Hasil analisis lintas unsur-unsur cuaca pada bulan basah disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan adanya pengaruh langsung positif unsur cuaca berupa suhu tanah, kelembapan

udara, dan jumlah curah hujan terhadap laju perkembangan penyakit kanker batang duku pada bulan basah. Sementara suhu udara, dan hari hujan berpengaruh secara langsung negatif terhadap perkembangan penyakit.

Pertanaman duku yang berada di wilayah Kabupaten Batanghari, dan Muaro Jambi, Provinsi Jambi terletak di dekat sungai Batanghari. Keadaan ini menyebabkan kebutuhan air bagi duku terpenuhi secara terus menerus. Demikian pula kebutuhan air bagi patogen *Phytophthora palmivora* yang selalu tercukupi. Turunnya hujan pada bulan-bulan basah dalam volume yang tinggi berpengaruh langsung terhadap perkembangan penyakit dengan nilai koefisien yang kecil dibandingkan pengaruh unsur cuaca berupa suhu tanah dan kelembapan udara. Sedangkan banyak hari hujan berpengaruh langsung negatif terhadap perkembangan penyakit. Kondisi kecukupan kebutuhan air bagi tanaman duku dan patogen *P. palmivora* menjadikan unsur cuaca berupa jumlah curah hujan berpengaruh sangat kecil, dan banyaknya hari hujan berpengaruh sangat kecil dan bernilai terbalik terhadap perkembangan penyakit. Di antara unsur-unsur cuaca yang berpengaruh langsung positif, dan negatif terhadap perkembangan penyakit, dan saling mempengaruhi di antara unsur cuaca disusun dalam bentuk skema, dan disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Skema pengaruh langsung unsur-unsur cuaca terhadap perkembangan penyakit kanker batang duku pada bulan basah, dan saling mempengaruhi di antara unsur-unsur cuaca

Gambar 3 menunjukkan bahwa berdasarkan koefisien lintas, pada waktu bulan basah di pertanaman duku di lokasi penelitian di Provinsi Jambi unsur cuaca berpengaruh secara langsung terhadap perkembangan penyakit kanker batang duku sebesar 67,2%, dan sisanya sebesar 22,8% mendapatkan pengaruh dari faktor lain yang tidak dapat diamati. Secara langsung suhu tanah mempengaruhi perkembangan penyakit sebesar 68,1%, kelembapan udara sebesar 20,5%, jumlah curah hujan sebesar 4%, suhu udara sebesar -19,5%, dan banyak hari hujan sebesar -5,9%.

Dari pengamatan unsur-unsur cuaca yaitu suhu tanah, kelembapan udara, suhu udara, jumlah curah hujan, dan banyak hari hujan pada semua jenis bulan pengamatan, terbukti mempengaruhi perkembangan penyakit kanker batang duku di Provinsi Jambi sebesar rata-rata 77,9%. Suhu tanah menyumbang pengaruh sebesar rata-rata 62,2%, kelembapan udara sebesar rata-rata 25,5%, jumlah curah hujan sebesar rata-rata 3,2%, suhu udara sebesar rata-rata -15,4%, dan banyak hari hujan sebesar rata-rata -2,7%.

Faktor lain selain unsur cuaca dapat mempengaruhi perkembangan penyakit kanker batang duku sebesar rata-rata 22,1%. Faktor ini terdiri atas unsur hara tanah, dan populasi mikroorganisme di dalam tanah, dan tingkat ketahanan duku terhadap patogen.

KESIMPULAN

Suhu tanah, dan kelembapan udara berpengaruh nyata menyebabkan peningkatan laju epidemi penyakit kanker batang duku dengan korelasi positif. Suhu udara berpengaruh nyata terhadap laju epidemi penyakit kanker batang duku dengan korelasi negatif

DAFTAR PUSTAKA

- BPPTPH [Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura] Jambi. 2012. Pengelolaan Penyakit Mati Meranggas *Phytophthora palmivora* pada Tanaman Duku. Di dalam: Prosiding Workshop Pelaksanaan Gerakan Pengendalian OPT Duku. Jambi, 21-24 Februari 2012.
- Bowers, J.H., G.C. Papavizas, & S.A. Johnston. 1990. Effect of soil temperature and soil-water matric potensial on the survival of *Phytophthora capsici*. *Phytopathology* **80**: 1439-1446.
- Endrizal, Adri, Muzirman, N. Asni, D. Sitanggang, & A. Meilin. 2009. Laporan Akhir Tahun 2009: Analisis Kebijakan Pembangunan Pertanian Di Provinsi Jambi. BPTP Jambi.
- Handoko, S. & B. Hadisutrisno. 2011. Identifikasi Patogen dan Mikroba Antagonis Penyakit Kanker-Batang pada Duku sebagai Strategi Awal Pengendalian Ramah Lingkungan. Laporan KKP3T, kerjasama LPPM UGM dan Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian RI. LPPM UGM Yogyakarta
- Hord, M.J. & J.B. Ristiano. 1991. Effects of physical and chemical factors on the germination of oospores of *Phytophthora capsici* in-vitro. *Phytopathology* **81**: 1541-1546.
- Jacobi, W.R., Main, C.E., & N.T. Powell. 1983. Influence of temperature and rainfall on the development of tobacco black shank. *Phytopathology* **73**: 139-143.
- Maziero, J.N.M., LA. Maffia, & E.S.G. Mizubuti. 2009. Effects of temperature on events in the infection cycle of two clonal lineages of *Phytophthora infestans* causing late blight on tomato and potato in Brazil. *Plant Dis.* **93**:459-466.
- Sastrahidayat, I.R. 1989. Penggunaan Analisis Path dalam Studi Epidemi Penyakit Tumbuhan. Dalam: I.G.P. Dwidjaputra, N. Westen, & I.B. Oka (Eds). *Meningkatkan Peranan PFI menuju Pertanian yang Maju, Efisien dan Tangguh*. Prosiding Kongres Nasional dan Seminar Ilmiah PFI. Denpasar. Hal:19-25.
- Sastrahidayat, I.R. 2007. *Epidemiologi Kuantitatif*. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Smiley, R.W. 2009. Water and temperature parameters associated with winter wheat diseases caused by soilborne pathogens. *Plant Disease* **93**: 73-80.
- Timmer, L.W., Zitko, S.E., Gottwald, T.R., & Graham, J.H. 2000. *Phytophthora brown rot of citrus: Temperature and moisture effects on infection, sporangium production, and dispersal*. *Plant Disease* **84**: 157-163.
- Tooley, P W., M. Browning, KL. Kyde, & D. Berner. 2009. Effect of temperature and moisture period on infection of *Rhododendron* 'Cunningham's White' by *Phytophthora ramorum*. *Phytopathology* **99**: 1045-1052.
- Widmer, T.L. 2009. Infective potential of sporangia and zoospores of *Phytophthora ramorum*. *Plant Disease* **93**: 30-35.
- Wisnubroto, S. 1999. *Meteorologi Pertanian Indonesia*. Mitra Gama Widya. Yogyakarta.
- Zadoks, J.C & R.D. Schein. 1979. *Epidemiology and Plant Disease Management*. Oxford University Press. New York.