

PEWARISAN SIFAT
KETAHANAN TERHADAP PENYAKIT LAYU BAKTERI
(Pseudomonas solanacearum E.F. Smith)
PADA TANAMAN TOMAT¹⁾

(INHERITANCE OF BACTERIAL WILT RESISTANCE IN TOMATO)

Oleh

Suranto S.²⁾, Amris Makmur³⁾, dan Sri Setyati Harjadi³⁾

Abstract: Studies on the inheritance of bacterial wilt (Pseudomonas solanacearum E. F. Smith) resistance in tomato were carried out by crossing resistant and susceptible lines based on artificial inoculations into four weeks old seedlings. The seedlings were grown in steam sterilized soil media in greenhouse at IPB Experimental Farm, Tajur, Bogor (250 m above sea level). Bacterial suspension was obtained from bacterial wilt infected tomato plant grown in the field. Parents, F₁, BC, and F₂ families of reciprocal resistant x susceptible and susceptible x susceptible crosses were evaluated simultaneously for bacterial wilt resistance. There was no evidence for maternal control of resistance. It was shown that additive gene effects made the major contribution to variation in bacterial wilt resistance. Dominance gene effects made important contribution only in one susceptible x resistant cross at the early stage of disease incidence.

Ringkasan: Penelitian guna mempelajari pewarisan sifat ketahanan terhadap penyakit layu bakteri pada tanaman tomat dilaksanakan dengan menyilangkan galur-galur peka dan tahan penyakit layu bakteri berdasarkan pengujian inokulasi buatan pada tanaman bibit umur empat minggu. Bibit ditanam pada tanah yang disterilkan dalam bak-bak tanaman yang disterilkan di rumah plastik. Inokulum berasal dari tanaman tomat terserang penyakit layu bakteri di kebun Percobaan IPB - Tajur, Bogor, pada ketinggian 250 m dari muka laut, yang dibuat suspensi dalam air steril. Tetua, F₁, silang balik (BC), dan F₂ dari famili silang bolak-balik tahan x rentan, dan rentan x rentan diuji serentak bagi ketahanan penyakit layu bakteri. Dapat ditunjukkan bahwa tidak ada efek tetua betina pada pewarisan sifat ketahanan. Pewarisan sifat ketahanan cenderung dipengaruhi oleh efek gene aditif. Selain itu efek gen

-
- 1) Penelitian ini mendapat bantuan pembiayaan dari Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi dan Fakultas Pasca Sarjana IPB. Sebagian dari tesis M. S. penulis pertama.
 - 2) Mahasiswa Fakultas Pasca Sarjana IPB, sekarang staf pengajar Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan.
 - 3) Masing-masing staf pengajar Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian IPB.

dominan terlihat pada stadium awal serangan penyakit untuk salah satu silangan tahan x rentan.

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit yang paling banyak menyerang pertanaman tomat di Indonesia ialah penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh Pseudomonas solanacearum E. F. Smith. Penyakit ini sering merupakan faktor pembatas yang paling penting terutama di daerah-daerah dataran rendah. Iklim yang panas dan banyak hujan merupakan faktor yang sangat menguntungkan bagi kesinambungan hidup dari mikroorganisme ini (Bagent dan Motsinger, 1972).

Penampilan ketahanan terhadap layu bakteri pada tomat sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Galur-galur Saturnus, Hwi 7388 X SBWR S1, Venus dan BWR menunjukkan ketahanan yang tinggi di dataran tinggi Cipanas, tetapi menjadi sangat rentan di dataran rendah Pasar-minggu (Hasanwiredja, 1975; Sunarjono et al., 1976). Perkembangan penyakit ini juga sangat dipengaruhi oleh umur tanaman. Pada umur muda, tanaman masih dalam keadaan sukulen, kandungan bahan keringnya rendah, tanaman lebih cepat mati. Tetapi pada galur yang tahan perkembangan penyakit tersebut terbatas pada tingkat yang lebih rendah (Harjadi, 1969).

Acosta et al. (1964) mendapatkan suatu gambaran yang rumit tentang penurunan sifat ketahanan. Diperoleh petunjuk bahwa ada kedominanan parsial dari gen-gen ketahanan sampai pada umur tujuh minggu setelah penanaman di lapang. Sedangkan pada umur lebih tua, ketahanan terhadap layu bakteri dikendalikan oleh gen-gen resesif. AVRDC (1975) juga mendapatkan petunjuk bahwa ketahanan terhadap layu bakteri dikendalikan oleh gen-gen resesif yang bekerja secara aditif.

Pada percobaan inokulasi lapang di Kebun Percobaan IPB Tajur (Bogor), Makmur (1980) menunjukkan adanya ragam lingkungan yang besar dan heritabilitas rendah pada pewarisan sifat ketahanan terhadap penyakit layu bakteri.

dan dimasukkan ke dalam air suling steril. Massa bakteri yang berupa benang-benang halus putih akan terlihat keluar dari belahan potongan-potongan batang tanaman yang terinfeksi layu bakteri, hingga air suling menjadi keruh (Kelman, 1953; Hasanwiredja, 1975). Larutan keruh atau suspensi tersebut digunakan sebagai inokulum. Rancangan yang digunakan Rancangan Petak Terbagi Dua Kali, dengan dua ulangan. Tiap unit terdiri atas 25 tanaman.

Percobaan studi genetik menggunakan tiga gugus famili masing-masing dari generasi P_1 , P_2 , F_1 , BC_1 , BC_2 dan F_2 . Persilangan terdiri atas BWR X VC, AB X VC dan AB X BWR. VC 11-1 atau disingkat VC merupakan varietas introduksi dari AVRDC-Taiwan, tahan terhadap serangan layu bakteri. BWR merupakan varietas introduksi dari Hawaii, tahan terhadap serangan layu bakteri di negara asalnya; K7 merupakan varietas lokal, buah kecil-kecil dan rasa asam tetapi tahan terhadap penyakit layu bakteri; Apel Belgia (AB) adalah varietas lokal dari Cipanas dan Yellow Plum (YP) varietas introduksi dari Hawaii, keduanya merupakan galur-galur rentan (Makmur, 1980).

Kedua tahap percobaan dilakukan dalam bak-bak plastik dengan menggunakan air penyiraman dan media campuran tanah dan pupuk kandang (3 : 1) yang telah disterilkan. Diadakan di rumah plastik Kebun Percobaan IPB Tajur - Bogor (250 m di atas permukaan laut). Pengamatan dilakukan setiap hari selama 25 hari setelah inokulasi.

Nilai tengah ketahanan dari tanaman-tanaman yang tidak layu pada tiap famili diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \dots + n_i t_i}{n} \quad \text{dimana}$$

- n_1 = frekuensi tanaman yang tidak layu hanya sampai pada 2 - 4 hari setelah inokulasi
- n_2 = frekuensi tanaman yang tidak layu hanya antara 2 - 4 hari dan 5 - 7 hari setelah inokulasi, dst.
- t_1 = 3 (paling rentan), yaitu nilai ketahanan bagi tanaman-tanaman yang tidak layu, hanya sampai pada 2 - 4 hari setelah inokulasi.
- t_2 = 6, yaitu nilai ketahanan bagi tanaman-tanaman yang tidak layu hanya antara 2 - 4 hari dan 5 - 7 hari setelah inokulasi..dst.

$t_i = 25 + 10 = 35$ (paling tahan) yaitu nilai ketahanan bagi tanaman-tanaman yang tidak layu sampai pada akhir pengamatan.

n = jumlah seluruh tanaman dalam tiap famili.

Nilai-nilai ketahanan, 3 (= sangat rentan) sampai 35 (= sangat tahan), telah diuraikan dalam Suranto (1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan Penetapan Cara Inokulasi

Inokulasi tanaman umur 4 minggu pengaruhnya lebih berat (rata-rata 79.0 persen tanaman layu) dibandingkan dengan inokulasi umur 6 minggu (rata-rata 40.5 persen tanaman layu) (Tabel 2).

Pada umur 6 minggu akar dan batang tanaman sudah tidak sukulen lagi, sehingga galur rentanpun dapat terhindar dari serangan layu bakteri (Harjadi, 1969).

Semua cara inokulasi pada galur rentan memberikan pengaruh yang berat. Cara inokulasi gunting kotiledon memberikan pengaruh lebih berat pada galur tahan K7 bila dibandingkan dengan cara perlakuan akar dan celupan akar (Tabel 3). Dengan cara inokulasi gunting kotiledon dan tusuk ketiak daun, sukar membedakan galur tahan dengan yang rentan.

Penyaringan yang berat terhadap ketahanan layu bakteri pada tomat pada tingkat pengujian untuk segera disebarluaskan mungkin lebih tepat dengan menggunakan cara inokulasi gunting kotiledon seperti yang sering dilakukan oleh AVRDC di Taiwan. Tabel 3 juga memberikan petunjuk bahwa cara inokulasi pelukaan akar dan celup akar dapat membedakan galur yang rentan dengan yang tahan. Hal ini lebih mendekati kenyataan di lapang, sebab umumnya infeksi patogen melalui perakaran yang luka (Kelman, 1953). Dalam percobaan ini belum terjawab pada umur berapa saat inokulasi yang paling tepat. Pertanyaan ini dicoba dijawab pada percobaan kedua.

Tabel 2. Rata-rata Tanaman Layu Terinfeksi Bakteri pada 21 Hari setelah Inokulasi untuk Berbagai Kombinasi Perlakuan: Tingkat Umur Saat Inokulasi dan Cara Inokulasi

Table 2. Plants affected by bacterial wilt, 21 days after inoculation - percent of plants wilted

Cara inokulasi (inoculation method)	Tingkat umur saat inokulasi *) (Age at inoculation)			
	4 minggu (weeks)	6 minggu (weeks)	4 minggu (weeks)	6 minggu (weeks)
	(persen) (percent)		(arc sin $\sqrt{\text{V}}$ %)	
Tusuk ketiak daun	77	31	61.89 ab	32.51 b
Pelukaan akar	89	34	73.35 a	28.08 b
Gunting kotiledon	71	61	57.61 b	51.53 a
Celup akar	78	36	70.16 ab	33.47 b
Rata-rata	79.0	40.5		

*)Angka-angka pada kolom yang sama didampingi huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Ganda Duncan 5 %.

Tabel 3. Rata-rata Tanaman Layu Terinfeksi Bakteri pada 21 Hari setelah Inokulasi untuk Berbagai Kombinasi Perlakuan: Galur lw Cara Inokulasi

Table 3. Plants affected by bacterial wilt, 21 days after inoculation, line x method of inoculation

Cara inokulasi (inoculation method)	Galur *) (Line)			
	YP	K7	YP	K7
	(persen) (percent)		(arc sin $\sqrt{\%}$)	
Tusuk ketiak daun	68	40	56.54 a	37.87 ab
Pelukaan akar	82	41	68.55 a	32.89 b
Gunting kotiledon	73	59	58.83 a	50.31 a
Celup akar	79	36	69.41 a	34.22 b

*)Angka-angka pada kolom yang sama didampingi huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Ganda Duncan 5 %.

Pada percobaan kedua, interaksi antara Galur lw Umur saat inokulasi lw Cara inokulasi sangat nyata pada pengamatan akhir minggu ketiga. Pengaruh perlakuan hanya dapat dibedakan pada umur saat inokulasi 4 minggu. Pada galur rentan YP dengan umur saat inokulasi 4 minggu, kedua cara inokulasi itu memberikan pengaruh yang berat. Sedangkan pada galur tahan K7 pada umur inokulasi ini, cara inokulasi celup akar memberikan pengaruh yang lebih berat (Tabel 4). Tabel 4 juga memberikan petunjuk bahwa pada umur inokulasi 4 minggu dengan cara pelukaan akar dapat dibedakan antara galur yang rentan dengan yang tahan. Cara inokulasi pelukaan akar pada umur tanaman 4 minggu selanjutnya digunakan dalam studi genetik ketahanan. Cara ini sangat sejalan dengan kepentingan praktis-agronomis. Pemindehan tanaman dari pesemaian ke lapang dilakukan pada umur tanaman 4 minggu, dan pemindehan ini banyak sedikitnya mengakibatkan pelukaan pada akar yang memudahkan infeksi patogen ke dalam tanaman.

Tabel 4. Rata-rata Persentase Tanaman Layu Terinfeksi Bakteri pada Akhir Minggu Ketiga setelah Inokulasi untuk Berbagai Kombinasi Perlakuan pada Umur Saat Inokulasi 4 Minggu

Table 4. Plants affected by bacterial wilt, 3 weeks after inoculation, inoculated at 4 weeks old seedlings

Cara inokulasi (Inoculation method)	Galur *) (Lines)			
	YP	K7	YP	K7
		(persen) (percent)		(arc sin $\sqrt{\%}$)
Pelukaan akar	100	18	89.43 a	24.80 b
Celup akar	98	96	83.95 a	83.95 a

*)Angka-angka pada kolom yang sama didampingi huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji Jarak Ganda Duncan 5 %.

Percobaan Studi Genetik

Hasil persilangan dari resiprokal F_1 dari ketiga gugus famili tidak berbeda nyata (Tabel 5). Hal ini memberikan petunjuk bahwa sifat ketahanan diturunkan secara genetik dan tidak menunjukkan adanya efek tetua betina. Oleh karena itu data hasil pengamatan dari persilangan dan resiprokal F_1 , BC_1 , BC_2 dan F_2 digabungkan. Nilai ketahanan terhadap layu bakteri secara keseluruhan antara tetua yang tahan dan yang rentan serta semua generasi turunannya menunjukkan adanya kelas-kelas ketahanan tempat berimpitnya satu generasi dengan yang lainnya. Perbedaan terlihat jelas hanya pada nilai tengahnya yang disebabkan oleh perbedaan frekuensi pada masing-masing kelas ketahanan (Tabel 6, 7 dan 8). Hal ini memberikan petunjuk bahwa sifat ketahanan tidak diturunkan secara sederhana. Dari hasil uji kenormalan dengan "Chi-square", ternyata data dari generasi segregasi F_2 pada ketiga set famili BWR X VC, AB X VC dan AB X BWR menunjukkan ketidaksesuaian terhadap sebaran normal (Tabel 9). Hal ini

memberi petunjuk kurang tepatnya cara penilaian ketahanan yang digunakan dan atau kurang homogenya faktor lingkungan, yang sangat berpengaruh terhadap penampilan sifat ketahanan tanaman, sehingga juga tidak mencerminkan penurunan secara kuantitatif. Oleh karena itu penelaahan data hasil percobaan ini dilakukan berdasar atas penilaian secara kualitatif.

Tabel 5. Uji t antara Ketahanan Hasil Persilangan dan Resiprok F_1 dari Ketiga Set Famili Persilangan BWR X VC, AB X VC dan AB X BWR

Table 5. Test of t for the levels of resistance of the reciprocal F_1 families

Persilangan dan resiprok F_1 (Crosses)	Derajat bebas (d.f)	Nilai tengah ketahanan (\bar{x}) (Levels of resistance)	Ragam (variance) (s_x^2)	t_{hitung} (Calc.)	$t_{0.05}$
BWR X VC	118	21.58	166.5764	-0.261	1.980
VC X BWR		22.20	171.5600		
AB X VC	112	22.18	154.1797	-0.458	1.980
VC X AB		23.26	163.5623		
AB X BWR	118	10.17	76.2722	+1.033	1.980
BWR X AB		8.85	21.7275		

Tabel 6. Sebaran Frekuensi, Jumlah Pengamatan (n), Nilai Tengah (\bar{x}) dan Ragam (s_x^2) Tingkat Ketahanan terhadap Penyakit Layu Bakteri pada Generasi P₁, P₂, F₁, F₂, BC₁ dan BC₂ untuk Persilangan BWR X VC

Table 6. Frequency distribution of levels resistance of the families in the BWR x VC cross

Generasi Generation	Jumlah tanaman per kelas +) (Number of plants per class)									n	\bar{x}	s_x^2
	3	6	9	12	15	18	21	24	35			
P ₁	2	23	17	3	4	4	0	1	6	60	11.65	135.72
P ₂	0	4	8	3	1	2	0	0	42	60	27.55	135.71
F ₁	1	23	19	6	7	6	0	0	58	120	21.89	170.58
F ₂	9	82	61	32	36	20	9	5	231	485	22.16	162.00
BC ₁	7	53	36	26	13	13	6	0	87	241	18.98	158.92
BC ₂	5	23	26	16	10	8	3	1	148	240	25.58	151.64

+) 3 = sangat rentan (highly susceptible)

35 = sangat tahan (highly resistant)

Tabel 7. Sebaran Frekuensi, Jumlah Pengamatan (n), Nilai Tengah (\bar{x}) dan Ragam (s_x^2) Tingkat Ketahanan terhadap Penyakit Layu Bakteri pada Generasi P₁, P₂, F₁, F₂, BC₁ dan BC₂ untuk Persilangan AB x VC

Table 7. Frequency distribution of levels resistance of the families in the AB x VC cross

Generasi Generation	Jumlah tanaman per kelas *) (Number of plants per class)									n	\bar{x}	s_x^2
	3	6	9	12	15	18	21	24	35			
P ₁	0	15	13	7	2	3	3	2	15	60	16.85	132.84
P ₂	0	11	6	0	0	0	1	1	41	60	26.67	160.29
F ₁	1	16	20	6	4	6	3	2	56	114	22.72	160.58
F ₂	17	92	92	15	26	21	18	1	185	467	19.82	166.13
BC ₁	9	66	25	10	9	17	9	1	80	226	18.68	165.01
BC ₂	1	23	33	10	9	8	6	0	136	226	25.32	150.62

*) 3 = sangat rentan (highly susceptible)

35 = sangat tahan (highly resistance)

Tabel 8. Sebaran Frekuensi, Jumlah Pengamatan (n), Nilai Tengah (\bar{x}) dan Ragam (s_x^2) Tingkat Ketahanan terhadap Penyakit Layu Bakteri pada Generasi P_1 , P_2 , F_1 , F_2 , BC_1 dan BC_2 untuk Persilangan AB x BWR

Table 8. Frequency distribution of levels of resistance of the families in the AB x BWR cross

Generasi Generation	Jumlah tanaman per kelas *) (Number of plants per class)									n	\bar{x}	s_x^2
	3	6	9	12	15	18	21	24	35			
P_1 (AB)	4	23	12	6	1	2	2	1	9	60	12.70	108.11
P_2 (BWR)	4	24	14	5	5	0	1	1	6	60	11.20	79.99
F_1	10	58	23	13	3	0	4	4	5	120	9.51	49.85
F_2	34	260	91	48	16	9	5	2	15	480	8.62	74.28
BC_1	15	116	60	17	5	7	4	3	13	240	9.57	52.07
BC_2	20	118	59	10	8	4	3	3	15	240	9.46	57.24

*) 3 = sangat rentan (highly susceptible)

35 = sangat tahan (highly resistance)

Tabel 9. Nilai Pengamatan dan Nilai Harapan Tingkat Ketahanan terhadap Penyakit Layu Bakteri pada Generasi F₂ dari Persilangan BWR X VC, AB X VC dan AB X BWR

Table 9. Observed and expected levels of resistance for the F₂ families of the crosses BWR X VC, AB X VC and AB X BWR

Silangan (Cross)		Kelas ketahanan (class of resistance)								Chi-square X ²	Peluang (Probability) (P)	
		3	6	9	12	15	18	21	24			35
BWR X VC	Pengamatan	9	82	61	32	36	20	9	5	231	377.29	0.05
	Harapan	40.4	21.0	26.1	33.0	38.9	44.1	34.4	81.1	166.0		
AB X VC	Pengamatan	17	92	92	15	26	21	18	1	185	472.09	0.05
	Harapan	55.5	23.9	30.5	35.9	40.2	42.9	33.8	72.3	132.0		
AB X BWR	Pengamatan	34	260	91	48	16	9	5	2	15	533.02	0.05
	Harapan	115.9	87.8	43.7	81.5	52.6	27.8	10.5	3.2	57.0		

Persilangan BWR X VC

BWR dikenal sebagai galur tahan pada kondisi lapang di Pasir Sarongge dan daerah dataran tinggi sekitarnya (Makmur, 1980). Dalam pengujian studi genetik yang dilakukan di dataran rendah (Tajur), pada akhir pengamatan BWR menampilkan sifat rentan (90 persen tanaman layu terinfeksi bakteri). Ini sejalan dengan hasil yang dicapai dalam percobaan lapang di dataran rendah Pasarminggu oleh Sunarjono *et al.* (1976).

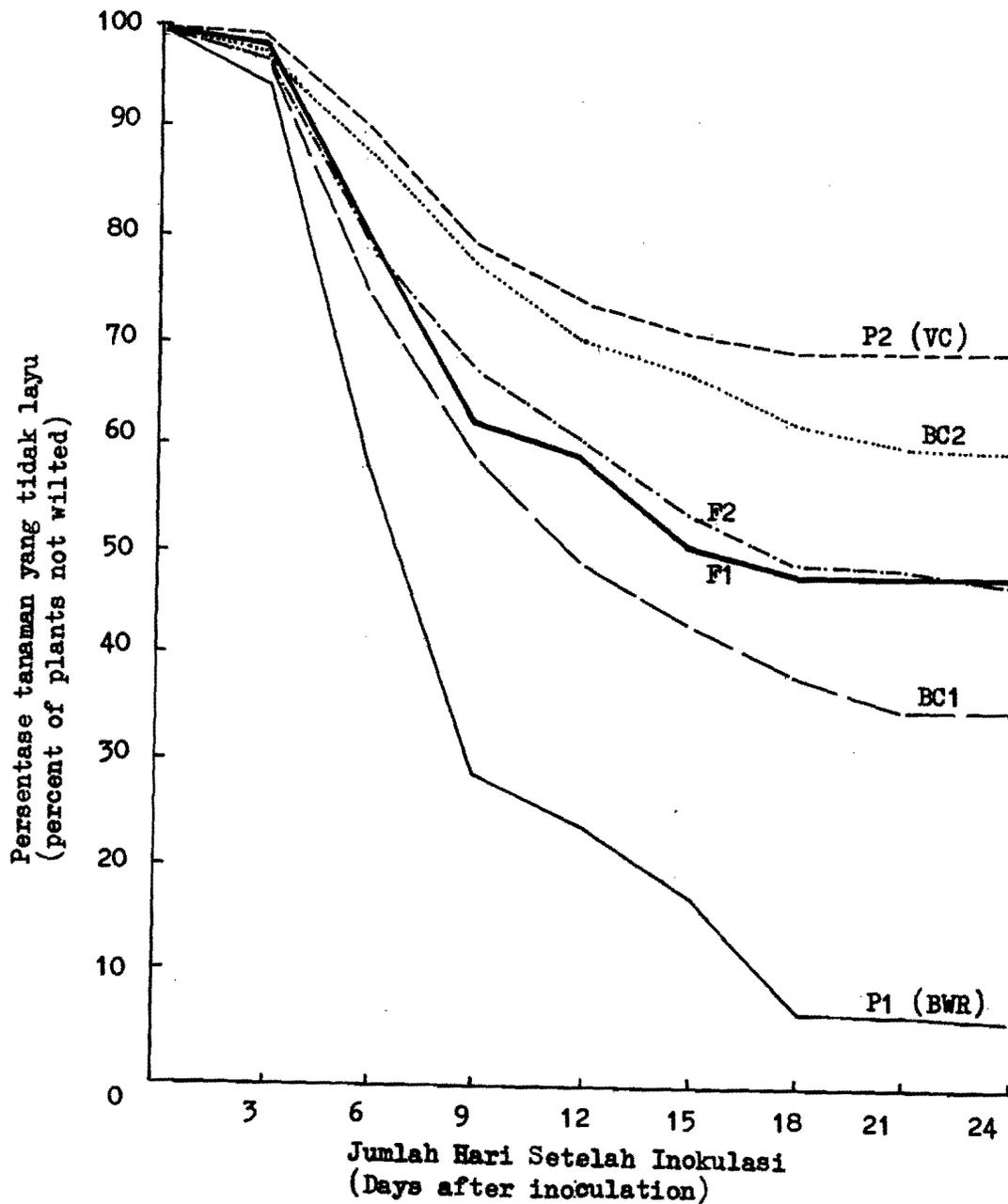
Semua famili pada persilangan ini cenderung menampilkan kurva menurunnya ketahanan yang sama (Gambar 1). Famili F_1 senantiasa mempunyai tingkat ketahanan yang hampir sama dengan F_2 yaitu di tengah-tengah antara ketahanan VC dan BWR. Sedangkan silang balik ke VC mendekati tingkat ketahanan VC, dan silang balik ke BWR mendekati tingkat ketahanan BWR. Hal ini memberikan petunjuk bahwa ketahanan terhadap layu bakteri lebih ditentukan oleh efek aditif dan bukan oleh efek kedominanan.

Persilangan AB X VC

Semua famili cenderung menampilkan kurva menurunnya ketahanan pada minggu-minggu setelah inokulasi (Gambar 2). Sampai dengan hari ke-9 setelah inokulasi, ketahanan F_1 hampir sama dengan ketahanan VC, untuk selanjutnya menurun jauh di bawah VC. Sampai dengan akhir pengamatan, ketahanan F_1 senantiasa berada di atas ketahanan F_2 tetapi juga senantiasa berada di tengah-tengah antara ketahanan VC dan AB. Hal ini memberi petunjuk bahwa terdapat efek kedominanan sampai dengan hari ke-9 setelah inokulasi. Selanjutnya ketahanan tidak lagi ditentukan oleh efek kedominanan, melainkan ditentukan oleh efek aditif. Acosta *et al.* (1964) juga menunjukkan adanya efek dominan parsial pada beberapa hasil silangan.

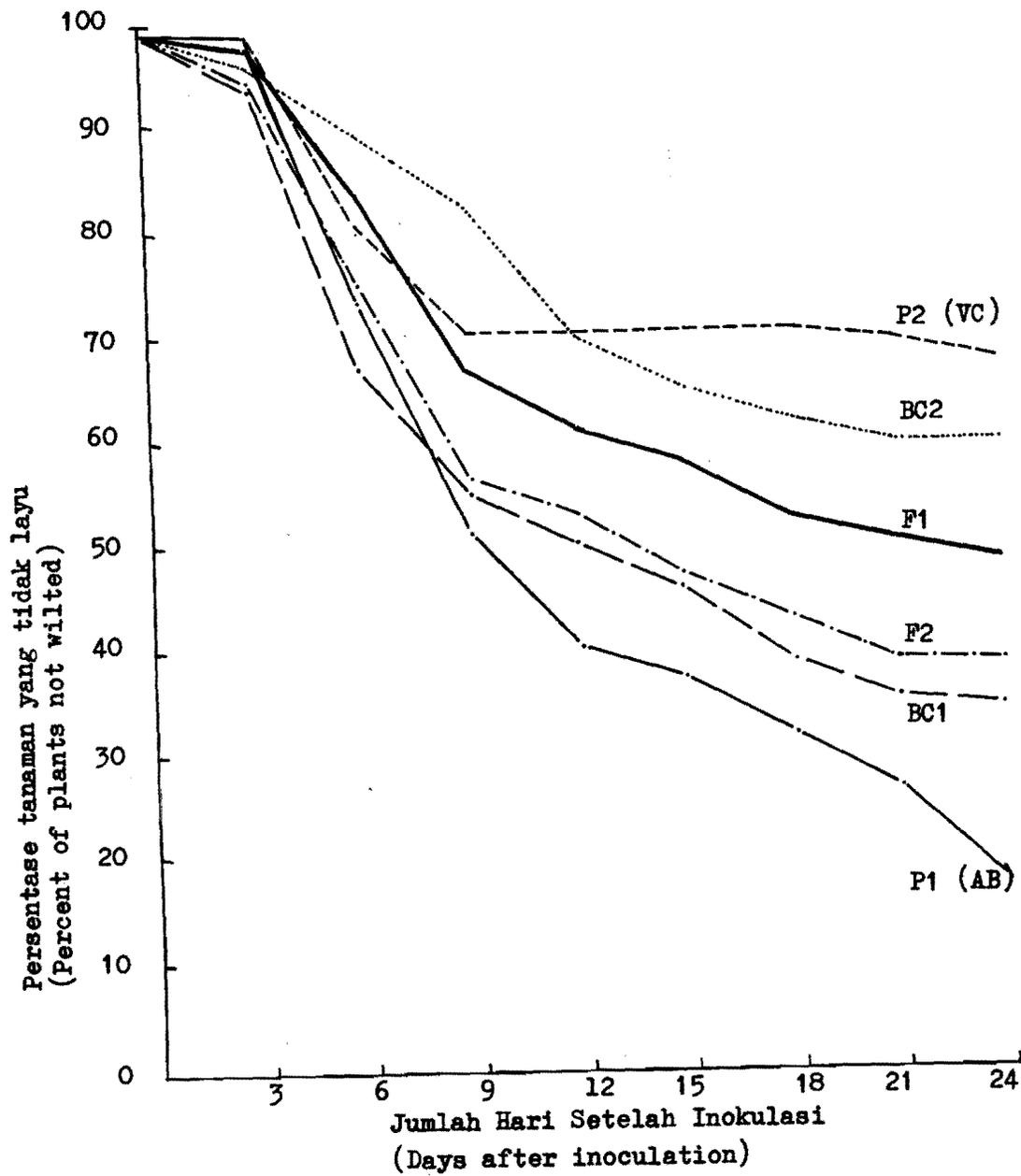
Dari kedua gugus famili persilangan antara galur rentan X galur tahan ada suatu kecenderungan bahwa mulai sembilan hari setelah inokulasi dan seterusnya, pada saat rata-rata tanaman sudah berbunga seluruhnya, sifat ketahanan lebih ditentukan oleh efek aditif.

Persentase tanaman yang tidak layu
(percent of plants not wilted)



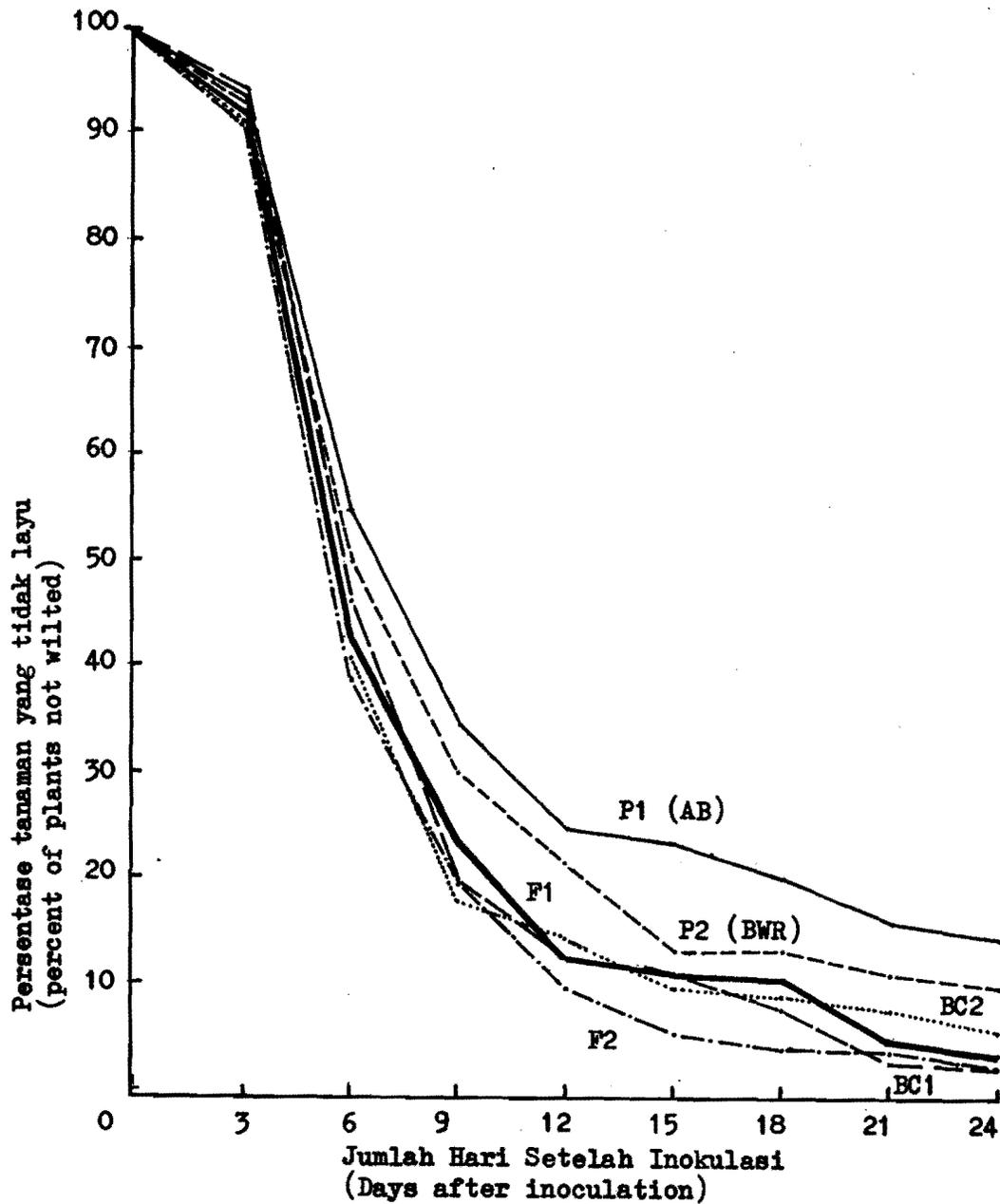
Gambar 1. Persentase Tanaman yang Tidak Layu setelah Inokulasi pada Gugus Famili dari Persilangan BWR X VC

Figure 1. Percent of plants not wilted after inoculation of 4 weeks old seedlings of the families of BWR X VC cross



Gambar 2. Persentase Tanaman yang Tidak Layu setelah Inokulasi pada Gugus Famili dari Persilangan AB X VC

Figure 2. Percent of plants not wilted after inoculation of 4 weeks old seedlings of the families of AB X VC cross



Gambar 3. Persentase Tanaman yang Tidak Layu setelah Inokulasi pada Set Famili dari Persilangan AB X BWR

Figure 3. Percent of plants not wilted after inoculation of 4 weeks old seedlings of the families of AB X BWR cross

Persilangan AB X BWR

Kedua tetua AB dan BWR menunjukkan ketahanan yang rendah. Ketahanan semua generasi segregasi dan generasi F_1 berbeda di bawah ketahanan kedua tetuanya (Gambar 3). Hal ini memberikan petunjuk bahwa dalam persilangan antara galur rentan x galur rentan ini terdapat efek lewat dominan ke arah nilai ketahanan yang lebih rendah dari ketahanan kedua tetuanya.

Makmur (1980) dengan cara inokulasi lapang pada tanaman bibit tomat yang dipindahkan umur empat minggu, menunjukkan besarnya ragam lingkungan dengan heritabilitas rendah pada pewarisan sifat ketahanan terhadap penyakit layu bakteri. Dalam studi sekarang ini dengan faktor lingkungan lebih terkendali dan inokulum berasal dari tanaman yang terserang penyakit diinokulasikan langsung pada bibit sehat umur empat minggu, dapat ditunjukkan bahwa pewarisan sifat ketahanan menunjukkan efek aditif disertai efek dominan pada stadium awal serangan penyakit.

Dari kenyataan ini dapat disarankan bahwa pemuliaan tomat ke arah resistensi terhadap penyakit layu bakteri dapat dilaksanakan dengan memanfaatkan metoda pemuliaan sederhana seperti sistem pemuliaan komprehensif dengan memanfaatkan metoda seleksi berulang (Elberhart, et al., 1967).

DAFTAR PUSTAKA

- Acosta, J. C., J. C. Gilbert and V. L. Quinon. 1964. Heritability of Bacterial Wilt Resistance in Tomato. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 84:455-462.
- Asian Vegetable Research Development Center. 1975. Annual Progress Report for 1975. Shanhua, Taiwan, Republic of China, p.8-9.
- Bagent, J. L. and R. E. Motsinger. 1972. Control of bacterial wilt (*P. solanacearum*) of tomato through resistant varieties in Malaysia. College of Agric., Malaya Research Publication No. 8. Plant Protection Series No. 1:1-5.
- Eberhart, S. A., M. N. Harrison, and F. Obada. 1967. A Comprehensive Breeding system. Der Zuchter 37:169-174.

- Hasanwiredja, P. 1975. Pengujian Varietas tomat untuk sifat-sifat hortikultur dan resistensinya terhadap penyakit layu bakteri Pseudomonas solanacearum. Tesis Ir Fak. Pertanian Unsoed afiliasi IPB. 87p.
- Kelman, A. 1953. Techniques employed in studies with Pseudomonas solanacearum. The bacterial wilt caused by P. solanacearum. N. C. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. 99:121-123.
- Makmur, A. 1980. Keragaman Resistensi Terhadap Penyakit Layu Bakteri (Pseudomonas solanacearum pada Tomat. Buletin Agronomi XI(3):1-3.
- Harjadi, S. S. 1969. Problem of Tomato Wilt Disease Caused by Pseudomonas solanacearum. Doctor Thesis. Ketholieke Universteit Te Leuven Fakuliteit Der Landbouwwetenschappen 134p.
- Sunarjono, H., Hartiningsih, I. Kirana dan S. Sahat. 1976. Adaptasi varitas tomat untuk dataran rendah. Bull. Penel. Hort. Vol. IV No. 4:3-11.
- Suranto, S. 1981. Studi Genetik Ketahanan Terhadap Penyakit Layu Bakteri Pseudomonas solanacearum E. F. Smith pada Tomat. Tesis M. S. Fakultas Pasca Sarjana IPB.

BERITA REDAKSI

Redaksi Buletin Agronomi menerima sumbangan naskah dari para pembaca. Naskah tersebut hendaknya berisi hal-hal yang menyangkut pemberitaan pendidikan, penelitian ataupun penyuluhan di bidang Agronomi.

Naskah diketik di atas kertas HVS ukuran quarto dengan jarak dua spasi, maksimal 20 halaman. Jika terdapat kata-kata atau istilah asing harap diperjelas arti dan maksudnya. Terjemahan, kutipan dan lain sebagainya agar dicantumkan sumbernya. Tabel dan grafik yang melengkapi naskah sebaiknya disertai keterangan yang ringkas dan jelas. Jika dikehendaki, ilustrasi dalam bentuk foto (berwarna maupun hitam-putih) dapat dipenuhi untuk dimuat. Setiap naskah yang dimasukkan ke Redaksi Buletin harus disertai dengan ringkasan, judul tabel dan judul gambar di dalam bahasa Inggris.

Bila naskah yang diterima tersebut tidak cukup dimuat dalam satu nomor akan dibuat secara bersambung. Naskah karangan yang telah dikirimkan kepada Redaksi Buletin Agronomi, tidak boleh dikirimkan lagi kepada penerbitan lainnya untuk mencegah pemuatan yang rangkap. Redaksi Buletin Agronomi berhak mengubah redaksi naskah tanpa mengubah isinya.

Naskah ditujukan kepada Redaksi Buletin Agronomi, Departemen Agronomi IPB, jalan Raya Pajajaran Bogor. Alamat dan nama pengiriman ditulis dengan jelas dan lengkap. Kiriman naskah harus disertai dengan perangko pos secukupnya, yang akan dipergunakan untuk mengembalikan naskah yang tidak dapat dimuat.