

Evaluasi Resistensi 26 Genotip Kentang terhadap Penyakit Busuk Daun di Cibodas, Lembang

Kusmana

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu 517, Lembang, Bandung, Jawa Barat 40391

Evaluasi Resistensi 26 genotip kentang terhadap penyakit busuk daun telah dilaksanakan di Cibodas Lembang, Kabupaten Bandung (1.400 m dpl), mulai bulan September 2000 sampai dengan Pebruari 2001. Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak terpisah dengan petak utama adalah perlakuan proteksi dan nonproteksi sedangkan sebagai anak petak adalah 26 genotip kentang. Percobaan diulang dua kali. Setiap petak perlakuan terdiri dari 10 tanaman. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan genotip yang resisten terhadap serangan penyakit busuk daun. Dihasilkan delapan genotip yaitu R5, R9, LBr-2, LBr-40, LBr-46, R1R2, R3R4, dan cruza -148 dengan nilai AUDPC untuk masing-masing genotip berkisar antara 9 - 219, sedangkan nilai AUDPC untuk genotip pembanding granola adalah 1786. Potensi hasil tertinggi pada plot disemprot fungisida dihasilkan oleh genotip LBr-46 (45,8 t/ha), LBr-40 (35,4 t/ha), yungay (30,8 t/ha), R8 (29,9 t/ha) desiree (29,7 t/ha), dan spunta (23,4 t/ha) nyata lebih tinggi daripada granola (23,0 t/ha). Sementara pada plot tanpa disemprot fungisida hasil tertinggi dicapai oleh genotip LBr-40 (27,7 t/ha), LBr-2 (22,8 t/ha), LBr-46 (22,0 t/ha), dan granola hanya (0,6 t/ha). Fungisida masih diperlukan sekalipun untuk genotip yang resisten karena dapat memberikan penambahan hasil yang sangat berarti seperti pada klon LBr-40 dan LBr-46.

Kata kunci : *Solanum tuberosum*; Genotip; Busuk daun; Evaluasi resistensi

ABSTRACT. Kusmana. 2004. Resistance evaluation of 26 potato genotypes to late blight at Cibodas, Lembang. Evaluation of resistance of 26 potato genotypes against late blight was conducted at Cibodas, Lembang, Bandung 1400 m elevation from September 2000 until February 2001. The experimental design used was split plot with two replications. Spraying and non spraying with fungicides were the main plot. Whereas, the 26 genotypes were the sub-plot. Each treatment plot consisted of a 10 plants. The objective of the research is to observe the resistance and high yielding genotypes. The results indicated that 7 genotypes were resistance to late blight they were R5, R9, LBr-2, LBr-40, LBr-46, R1R2R3R4 and cruza -148. The AUDPC scores for those genotypes ranged form 9 to 219. Whereas, variety Granola was had AUDPC score of 1786. The highest yielding genotypes from protected plot were showed by LBr-46 (45.8 t/ha), LBr-40 (35.4 t/ha), yungay (30.8 t/ha), R8 (29.9 t/ha) desiree (29.7 t/ha), and spunta (23.4 t/ha) was significantly higher than granola (23.0 t/ha). Whereas, the highest yielding from unprotected plot were showed by LBr-40 (27.7), Lbr- 2 (23.9 t/ha), and LBr-46 (22.0 t/ha). Whereas, Granola was yielded 0.6 t/ha only. Application fungisides in small quantity for resistance genotypes such as LBr-40 and LBr-46 is still needed to obtaint higher yielding.

Keywords: *Solanum tuberosum*; Genotypes; Late blight; Resistency evaluation.

Penyakit busuk daun merupakan salah satu penyakit utama pada tanaman kentang. Penyakit tersebut apabila tidak dikendalikan dengan baik dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang sangat tinggi dan menggagalkan panen kentang. Salah satu cara yang biasa dilakukan petani untuk mengendalikan penyakit busuk daun adalah dengan penyemprotan fungisida. Hal ini dilakukan karena belum adanya genotip yang benar-benar resisten terhadap serangan penyakit busuk daun. Untuk menyelamatkan panen, petani harus mengeluarkan dana yang tidak sedikit karena aplikasi fungisida yang dilakukan dapat mencapai 20 kali selama musim tanam kentang. The International Potato Center (CIP) telah mengidentifikasi 12 genotip *R gene* resisten dan 11 *differential genotype* yang telah teruji resisten terhadap penyakit busuk daun (Trognitz *et al.* 1996). Ditemukannya genotip yang resisten

dapat mengurangi biaya penggunaan pestisida, sehingga produk yang dihasilkan akan lebih sehat dan kelestarian lingkungan akan lebih terpelihara.

Sumber genetik resistensi penyakit busuk daun banyak dihasilkan dari kentang kerabat liar yang diploid (*Solanum phureja*). *Solanum phureja* memiliki beberapa kelebihan, antara lain sebagai sumber gen resisten horizontal (poligenik), memiliki ciri hibrida fertil karena apabila disilangkan dengan genotip tetraploid akan menghasilkan kentang yang tetraploid dengan membawa gen resisten *S. phureja*. Kelebihan lainnya adalah *S. phureja* secara agronomis memiliki karakter yang baik (Ghislain & Tragnitz 1996). Penggunaan genotip resisten merupakan cara yang paling tepat untuk mengendalikan penyakit busuk daun karena lebih ekonomis dan aman bagi lingkungan

(Revelo *et al.* 1997). Mekanisme resistensi penyakit busuk daun terbagi dalam dua bagian, yaitu resistensi kuantitatif atau resistensi horizontal yang efektif untuk melawan banyak ras fisiologi patogen dan yang kedua adalah resistensi kualitatif atau resistensi vertikal yang sangat spesifik melawan ras tertentu dan kurang efektif terhadap perubahan ras patogen yang bersangkutan (Forbes 1999; Goodwin *et al.* 1995). Sampai saat ini masih belum ditemukan kombinasi genotip kentang yang memiliki resistensi terhadap penyakit busuk daun sekaligus berdaya hasil tinggi.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui genotip kentang yang resisten terhadap penyakit busuk daun serta berdaya hasil tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Cibodas, Lembang, Kabupaten Bandung pada ketinggian tempat 1.400 m dpl. Penelitian dilaksanakan mulai bulan September 2000 sampai dengan bulan Februari 2001. Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak terpisah, sebagai petak utama perlakuan proteksi sebanyak dua aras yaitu penyemprotan fungisida secara rutin dua kali seminggu dan perlakuan tanpa fungisida. Anak petak adalah 26 nomor koleksi genotip kentang. Setiap perlakuan diulang dua kali dan populasi per petak perlakuan terdiri dari 10 tanaman.

Jarak tanam yang digunakan adalah 70 x 30 cm. Pada petak nonproteksi hanya dilakukan sekali penyemprotan pada saat tanaman berumur 3 minggu dengan menggunakan insektisida jenis karbosulfan konsentrasi 2 ml/l air untuk mengendalikan ulat tanah (*Agrotis ipsilon*). Pada plot proteksi penyemprotan dilakukan dua kali per minggu dengan insektisida karbosulfan dan profenopos serta fungisida jenis mankozeb konsentrasi 4 g/l air. Pupuk buatan yang digunakan adalah N 200 kg, P₂O₅ 180 kg dan K₂O 150 kg per ha diberikan sekali pada saat tanam sedangkan pupuk kandang ayam diberikan 1 minggu sebelum tanam sebanyak 15 t/ha.

A. Petak utama

P1= Tanpa fungisida

P2= Petak proteksi (disemprot fungisida jenis mankozeb konsentrasi 4 g/l air

dan insektisida jenis profenopos dan karbosulfan konsentrasi 2 ml/l air).

B. Anak petak (26 genotip kentang)

Genotip yang dievaluasi adalah sebagai berikut:

- | | |
|--------------|---------------------------------|
| 1. LBr-2 | 14. R 9 |
| 2. LBr-40 | 15. R 10 |
| 3. LBr-46 | 16. R 11 |
| 4. LBr-18 | 17. R1R2 |
| 5. Yungay | 18. R1R3 |
| 6. Alpha | 19. R2R3 |
| 7. Pimpernel | 20. R2R4 |
| 8. Spunta | 21. R3R4 |
| 9. R1R2R3R4 | 22. R1R2R3 |
| 10. R2 | 23. R1R3R4 |
| 11. R3 | 24. R2R3R4 |
| 12. R 5 | 25. Cruza-148 |
| 13. R 8 | 26. Granola (genotip pembeding) |

Data yang dikumpulkan meliputi (1) panaman tumbuh diamati pada saat tanaman berumur 3 minggu; (2) penampakan tanaman (arsitektur tanaman) menggunakan skor 1= buruk dan 5= sangat baik dilakukan pada saat tanaman berumur 6 minggu. Penilaian didasarkan pada kesesuaian penampilan tanaman seperti tinggi tanaman, lebar kanopi daun dan banyaknya cabang; (3) vigor tanaman menggunakan skor 1= vigor sangat buruk dan 9= sangat baik diamati pada saat tanaman berumur 6 minggu. Penilaian didasarkan pada ukuran batang apakah tanaman cukup kekar dan kokoh atau lemah; (4) persentase serangan penyakit busuk daun mulai umur 5 minggu sampai minggu ke-10 dan nilai AUDPC; (5) hasil panen. Nilai AUDPC (*area under diseases progress curve*) dihitung berdasarkan rumus yang disarankan oleh Landeo (1999) sebagai berikut:

$$AUDPC = \sum_{i=1}^n [(X_{t-1} + X_t) / 2] * (D_{t-1} - D_t)$$

Dimana :

X_t, adalah persentase serangan busuk daun pengamatan pada waktu ke-t

X_{t+1}, adalah persentase serangan busuk daun pada pengamatan t+1 pengamatan berikutnya;

($D_{t+1} - D_t$), adalah interval pengamatan dari pengamatan pertama ke pengamatan kedua

Data yang terkumpul dianalisis secara statistik dan uji lanjutan menggunakan uji LSD (uji beda nyata terkecil) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase tanaman tumbuh dan vigor serta arsitektur tanaman

Persentase tanaman tumbuh sangat baik, kecuali beberapa genotip yang memiliki persentase pertumbuhan kurang seperti pada genotip R9, pimperl dan R1R2R4 yang memiliki rata-rata persentase tanaman tumbuh kurang dari 80%. Vigor tanaman sangat baik, kecuali genotip R1R2R4 yang memiliki vigor lebih buruk dari genotip pembanding granola.

Hasil pengamatan arsitektur tanaman menunjukkan bahwa sebagian genotip menunjukkan tipe pertumbuhan yang baik dan menyerupai genotip pembanding granola, tetapi ada tiga genotip yang memiliki tipe pertumbuhan lebih jelek dari genotip pembanding granola, yaitu genotip R1R2R4, R3R4 dan LBr-18. Antara persentase tanaman tumbuh dan vigor serta arsitektur tanaman tidak terjadi interaksi (Tabel 1).

Serangan penyakit busuk daun

Intensitas serangan penyakit busuk daun pada genotip yang tidak resisten mulai nampak adanya gejala serangan pada tanaman berumur 5 minggu, walaupun persentase serangannya masih relatif kecil, yaitu antara 3-5% pada petak yang tidak disemprot, yaitu pada LBr-18, alpha, pimperl, spunta, desiree, R3, R8, R2R4, dan granola. Intensitas serangan semakin bertambah pada minggu ke-6 terutama pada genotip-genotip yang minggu sebelumnya sudah terkena serangan. Bahkan pada genotip LBr-18 dan R3 intensitas serangan penyakit nyata lebih tinggi dibandingkan genotip pembanding granola (Tabel 2).

Pada pengamatan minggu ke-7 terseleksi 14 genotip yang nyata lebih resisten daripada genotip pembanding granola dan 9 genotip di antaranya menghasilkan rata-rata intensitas serangan penyakit kurang dari 5%. Begitu juga

pada minggu ke-8 dan ke-9 spora busuk daun semakin menyebar dan bertambah ganas serta menginfeksi genotip yang lainnya (Tabel 3). Pada pengamatan minggu ke-8 hanya tersisa 10 genotip yang lebih resisten daripada genotip granola dengan intensitas serangan kurang dari 40%, dan semakin berkurang pada minggu berikutnya (9 minggu) yang hanya tersisa 9 genotip saja. Pada pengamatan minggu ke-10 infeksi penyakit busuk daun juga terjadi pada plot yang disemprot pestisida secara intensif, bahkan ditemukan beberapa genotip yang mengalami kerusakan yang sangat berat seperti pada genotip R2R3, R2, R3, R11, R1R2, R2R4, R3R4, dan R2R3R4 dengan intensitas serangan antara 45-90%. Presipitasi yang tinggi selama penelitian diikuti oleh kelembaban yang tinggi serta genotip yang rentan mengakibatkan bertambah agresifnya penyebaran penyakit busuk daun, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dennis *et al.* (1996).

Hasil penelitian Suryaningsih (1993) mengungkapkan bahwa serangan tertinggi penyakit busuk daun terjadi pada umur antara 40-68 hari dengan intensitas peningkatan serangan mencapai 20-50 % sedangkan antara umur 75-89 hari serangan mulai menurun mencapai 7-8%. Bagian daun yang banyak terserang penyakit busuk daun pada penelitian lapangan adalah pada bagian bawah sementara pada penelitian inokulasi di rumah kaca bagian yang paling berat terserang adalah bagian tengah daun dan pada permukaan daun yang lebar (Suhardi 1987).

Nilai AUDPC (*Area under diseases progress curve*)

Untuk menghitung kumulatif serangan busuk daun digunakan metode AUDPC metode ini dikembangkan oleh CIP. Suatu genotip dikatakan resisten apabila nilai AUDPC lebih rendah daripada genotip pembanding (Landeo 1999) yang rentan terhadap serangan busuk daun, dalam hal ini genotip pembanding granola. Nilai AUDPC terendah dan nyata lebih kecil daripada genotip pembanding (granola) dihasilkan oleh genotip R5, R9, LBr-2, LBr-40, LBr-46, R1R2, R3R4, dan cruza-148, sehingga untuk klon tersebut dinyatakan resisten terhadap penyakit busuk daun (Tabel 4). Bahkan untuk genotip R5 dan R9 serangannya sangat rendah sekali sehingga dapat dikatakan bahwa di lokasi

Tabel 1. Tanaman tumbuh dan vigor serta arsitek tanaman 26 genotip kentang (*Plant survive and vigor and plan architectur of 26 potato genotypes*), Lembang 2001.

Genotip (<i>Genotypes</i>)	Tanaman tumbuh (<i>Plant growth</i>)			Vigor tanaman (<i>Plant vigor</i>)			Arsitektur tanaman (<i>Plant architecture</i>)		
	NP %	P %	Rataan (<i>Average</i>)	NP %	P %	Rataan (<i>Average</i>)	NP (1-5)	P (1-5)	Rataan (<i>Average</i>)
LBR-2	100	100	100	8	9	9	5	5	5
LBR-40	100	95	98	9	9	9	5	5	5
LBR-46	95	100	98	8	9	9	4	3	4
LBR-18	100	100	100	7	6	7	2	2	2 [^]
Yungay	100	100	100	8	8	8	5	4	5
Desiree	100	100	100	9	9	9	5	5	5
Alpha	95	70	83 [^]	8	9	9	4	5	5
Pimpernel	85	70	78 [^]	7	8	8	5	5	5
Spunta	100	100	100	9	9	9	5	5	5
RIR2R3R4	100	100	100	8	9	9	5	5	5
R2	85	85	85 [^]	7	7	7	4	5	5
R3	100	100	100	8	9	9	5	5	5
R5	100	100	100	7	7	7	4	5	5
R8	100	100	100	8	9	9	5	5	5
R9	75	65	70 [^]	6	7	7	4	4	4
R10	100	100	100	9	9	9	5	5	5
R11	100	100	100	9	9	9	4	5	5
R1R2	100	100	100	9	9	9	5	5	5
R1R3	95	100	98	9	8	9	5	5	5
R2R3	100	100	100	8	9	9	5	5	5
R2R4	100	100	100	8	8	8	5	5	5
R3R4	100	95	98	7	8	8	2	3	3 [^]
R1R2R4	90	65	78 [^]	7	5	6 [^]	2	2	2 [^]
R2R3R4	100	85	93	7	6	7	5	5	5
Cruza-148	100	100	100	9	8	9	2	5	4
Granola	100	100	100	9	9	9	5	5	5
Rataan	97	93	80	8	8	8	4	5	4
LSD 0,5									
Proteksi (<i>Sprayer</i>)			tn (<i>ns</i>)			tn (<i>ns</i>)			tn (<i>ns</i>)
Klon (<i>Clones</i>)			14			2			1
Interaksi (<i>Interaction</i>)			tn (<i>ns</i>)			tn (<i>ns</i>)			tn (<i>ns</i>)
KK% (<i>CV</i>)			8			11			33

NP = Petak perlakuan tidak disemprot pestisida (*Unsprayed plot*)

P = Petak perlakuan disemprot pestisida (*Sprayed plot*)

tn (*ns*) = Tidak berbeda nyata (*Not significantly different*)

[^] = Nyata lebih buruk dari genotip/pembanding granola

Cibodas-Lembang aman terhadap serangan busuk daun untuk ras 5 dan 9.

Berdasarkan zona agresivitas penyakit busuk daun dan banyaknya frekwensi penyemprotan pestisida, Cornel Unversiy membagi dua bagian

yaitu pertama zona tinggi frekwensi penggunaan pestisida ialah negara yang berada di dataran tinggi tropis seperti Amerika Latin, Afrika, dan Asia, kedua adalah zona dimana frekwensi penggunaan pestisida minimum termasuk di dalamnya China bagian Utara, daratan India,

Tabel 2. Interaksi antargenotip dengan perlakuan fungisida terhadap serangan penyakit busuk daun (Interaction genotype against fungicides treatments on foliage damaged), Lembang 2001.

Genotip (Genotypes)	Serangan penyakit busuk daun (Late blight damage)								
	5 minggu (weeks)			6 minggu (weeks)			7 minggu (weeks)		
	NP %	P %	Rataan (Average) %	NP %	P %	Rataan (Average) %	NP %	P %	Rataan (Average) %
LBr-2	0	0	0	0*	0	0	0*	0	0
LBr-40	0	0	0	0*	0	0	1*	0	1
LBr-46	0	0	0	0*	0	0	3*	0	1
LBr-18	3	3	3	40^	0	20	88^	0	44
Yungay	0	0	0	4	0	2	90^	0	45
Desiree	3	0	1	15	0	8	90^	0	45
Alpha	3	0	1	16	0	8	90^	0	45
Pimpernel	3	0	1	10	0	5	80^	0	40
Spunta	3	0	1	10	0	5	85^	0	43
R1R2R3R4	0	0	0	0*	0	0	0*	0	0
R2	0	0	0	0*	0	0	18*	0	9
R3	5	0	3	55^	0	28	100^	0	50
R5	0	0	0	0*	0	0	0*	0	0
R8	3	0	1	26	0	13	95^	0	48
R9	0	0	0	0*	0	0	0*	0	0
R10	0	0	0	0*	0	0	10*	0	5
R11	0	0	0	0*	0	0	5*	0	3
R1R2	0	0	0	3	0	1	95*	0	48
R1R3	0	0	0	6	0	3	25*	0	13
R2R3	0	0	0	0*	0	0	8*	0	4
R2R4	3	0	1	8	0	4	63^	0	31
R3R4	0	0	0	1*	0	1	13*	0	6
R1R2R4	0	0	0	1*	0	1	43	0	21
R2R3R4	0	0	0	0*	0	0	15*	0	8
Cruza-148	0	0	0	0*	0	0	5*	0	3
Granola	3	0	1	18	0	9	55	0	28
Rataan	1	0	1	4	0	4	2	0	21
LSD 0,5									
Proteksi (Sprayer)			tn (ns)			tn (ns)			12,4
Klon (Clones)			3			6,2			6,3
Interaksi (Interaction)			tn (ns)			15			13
KK % (CV)			54			33			30

Lihat Tabel 1 (See Table 1)

Banglades dan bagian barat Amerika Serikat. Perkiraan tersebut didasarkan pada banyaknya curah hujan harian, rata-rata temperatur harian, lamanya periode basah dan kelembaban tinggi 90% atau lebih (Hijmans *et al.* 1999).

Mengingat ras patogen yang berbeda antara satu lokasi atau negara dengan lokasi yang lainnya, maka untuk mencari genotip yang resisten menjadi lebih sulit. Sebagai contoh genotip alpha yang dilaporkan resisten di New York, Amerika Serikat tetapi sangat rentan apabila ditanam di Mexico (Parker *et al.* 1992).

Tabel 3. Interaksi antargenotip dengan perlakuan fungisida terhadap serangan penyakit busuk daun (*Interaction genotypes against fungicides treatments on foliage damage*), Lembang 2001.

Genotip (<i>Genotypes</i>)	Serangan penyakit busuk daun (<i>Late blight damage</i>)								
	8 minggu (<i>weeks</i>)			9 minggu (<i>weeks</i>)			10 minggu (<i>weeks</i>)		
	NP %	P %	Rataan (<i>Average</i>) %	NP %	P %	Rataan (<i>Average</i>) %	NP %	P %	Rataan (<i>Average</i>) %
LBr-2	0*	0	0	0*	0	0	4*	3*	4
LBr-40	1*	0	1	1*	0	1	5*	8	7
LBr-46	3*	0	1	3*	0	1	8*	0*	4
LBr-18	100	0	50	100	0	50	100	10	55
Yungay	95	0	48	100	0	50	100	3*	52
Desiree	100	0	50	100	0	50	100	15	58
Alpha	100	0	50	100	0	50	100	4*	62
Pimpernel	100	0	50	100	0	50	100	3*	62
Spunta	100	0	50	100	0	50	100	13	57
R1R2R3R4	3*	0	1	8*	0	4	33*	5	19
R2	75*	0	38	100	0	50	100	53^	77
R3	100	0	50	100	0	50	100	45^	73
R5	0*	0	0	0*	0	0	1*	5	3
R8	95	0	48	100	0	50	100	5	53
R9	0*	0	0	0*	0	0	1*	0*	1
R10	13*	0	6	95	0	48	65*	15	40
R11	45*	0	23	100	0	50	100	65^	83
R1R2	100	0	50	100	0	50	100	38^	69
R1R3	33*	0	16	40*	0	20	100	10	55
R2R3	38*	0	19	100	0	50	100	90^	95
R2R4	75*	0	38	100	0	50	100	55^	78
R3R4	63*	0	31	60*	0	30	100	50^	75
R1R2R4	75*	0	38	100	0	50	100	5	53
R2R3R4	88	0	44	100	0	50	100	53^	62
Cruza-148	8*	0	4	8*	0	4	13*	0*	7
Granola	95	0	48	100	0	50	100	20	60
Rataan	41	0	29	65	0	35	69	4	45
LSD 0,5									
Proteksi (<i>Sprayer</i>)			6,3			14,4			tn (<i>ns</i>)
Klon (<i>Clones</i>)			3,5			7,1			32,4
Interaksi (<i>Interaction</i>)			13			6			15
KK % (CV)			11			21			47

Lihat Tabel 1 (*See Table 1*)

Di Lembang genotip tersebut sangat rentan terhadap penyakit busuk daun. Untuk genotip kentang yang memiliki mekanisme resisten kuantitatif (dikendalikan oleh gen yang poligenik) lebih resisten terhadap perubahan patogen dengan demikian sekalipun genotip tersebut telah berumur lama akan tetap resisten

(Fry & Goodwin 1997 dalam Forbes 1999). Forbes menyimpulkan bahwa kuantitatif resisten umumnya stabil terhadap berbagai keadaan lingkungan misalnya pada genotip cruza-148 yang juga terbukti resisten di Lembang.

Tabel 4. Interaksi antargenotip dengan perlakuan fungisida terhadap nilai AUDPC (*Interaction genotypes against fungicides treatments on AUDPC score*), Lembang 2001.

Genotip (<i>Genotypes</i>)	Nilai AUDPC (<i>AUDPC score</i>)			Keterangan (<i>Note</i>)
	UP	P	Rataan (<i>Average</i>)	
LBr-2	46*	28	37	Resisten (<i>Resistance</i>)
LBr-40	67*	53	60	Resisten (<i>Resistance</i>)
LBr-46	158*	0	79	Resisten (<i>Resistance</i>)
LBr-18	4052	105	2078	Peka (<i>Susceptible</i>)
Yungay	3770	18	1894	Peka (<i>Susceptible</i>)
Desiree	3894	105	2000	Peka (<i>Susceptible</i>)
Alpha	3901	35	1968	Peka (<i>Susceptible</i>)
Pimpernel	3789	18	1903	Peka (<i>Susceptible</i>)
Spunta	3824	88	1956	Peka (<i>Susceptible</i>)
R1R2R3R4	403*	35	219	Resisten (<i>Resistance</i>)
R2	3098	525	1811	Peka (<i>Susceptible</i>)
R3	4253	368	2311	Peka (<i>Susceptible</i>)
R5	18*	35	26	Resisten (<i>Resistance</i>)
R8	3971	72	2022	Peka (<i>Susceptible</i>)
R9	18*	0	9	Resisten (<i>Resistance</i>)
R10	1803*	105	954	Peka (<i>Susceptible</i>)
R11	2800	482	1641	Peka (<i>Susceptible</i>)
R1R2	3833	289	2061	Peka (<i>Susceptible</i>)
R1R3	216	149	1154	Peka (<i>Susceptible</i>)
R2R3	2756	709	1737	Peka (<i>Susceptible</i>)
R2R4	3474	385	1930	Peka (<i>Susceptible</i>)
R3R4	2282	455	1369	Peka (<i>Susceptible</i>)
R1R2R4	3280	35	1657	Peka (<i>Susceptible</i>)
R2R3R4	3168	420	1794	Peka (<i>Susceptible</i>)
Cruza-148	59*	0	180	Resisten (<i>Resistance</i>)
Granola	3327	245	1786	Peka (<i>Susceptible</i>)
Rataan	2371	183	1332	
LSD 0,5				
Proteksi (<i>Sprayer</i>)			11,9	
Klon (<i>Clones</i>)			581	
Interaksi (<i>Interaction</i>)			1332	
KK % (CV)			44	

Lihat Tabel 1 (*See Table 1*)

Hasil panen

Komponen hasil panen merupakan hal yang paling menentukan dalam memilih suatu genotip baru, kendati suatu genotip resisten terhadap serangan berbagai patogen tetapi apabila genotip tersebut memiliki kualitas yang kurang baik atau berdaya hasil rendah tidak akan diterima oleh petani. Seperti halnya dengan biji botani kentang walaupun beberapa progeni hibrida begitu

toleran terhadap serangan penyakit busuk daun tetapi karena terlalu banyak menghasilkan umbi berukuran kecil serta bentuknya tidak seragam maka sulit untuk dipasarkan dan teknologi tersebut tidak bisa diadopsi oleh petani. Pengamatan yang dilakukan terhadap persentase tanaman dipanen menunjukkan, bahwa hampir semua genotip memiliki persentase dipanen yang sama baiknya dengan genotip pembandingan granola, kecuali genotip R2, R5, R9, R11, R3R4,

Tabel 5. Interaksi antargenotip dengan perlakuan fungisida terhadap tanaman dipanen, hasil tanaman dan hasil/ha (*Interaction genotypes against fungicides treatments on hill harvested, tuber yield/hill and tuber yield/ha*), Lembang 2001.

Genotip (Genotypes)	Tanaman dipanen (Hill harvested)			Hasil/tanaman (Yield/plant)			Hasil/ha (Yield/ha)		
	NP %	P %	Rataan (Average) %	NP g/hill	P g/hill	Rataan (Average) g/hill	NP t/ha	P t/ha	Rataan (Average) %
LBr-2	100	100	100	502*	480	491	23,9*	22,8	23,4
LBr-40	95	85	90	583*	744*	663	27,7*	35,4*	31,6
LBr-46	95	95	95	462*	962*	712	22,0*	45,8*	33,9
LBr-18	85	85	85	6	286^	146	0,3	13,6^	6,9
Yungay	75	100	88	6	646*	326	0,3	30,8*	15,5
Desiree	100	95	98	9	623*	316	0,4	29,7*	15,1
Alpha	80	95	88	7	445	226	0,4	21,2	10,8
Pimpernel	75	90	83	4	404^	204	0,2	19,2^	9,7
Spunta	85	90	88	27	611*	319	1,3	29,1*	15,21
R1R2R3R4	100	90	95	156*	323^	239	7,4*	15,4^	11,4
R2	60^	80^	70	5	3^	4	0,2	0,1^	0,2
R3	90	80^	85	7	336^	172	0,4	16,0^	8,2
R5	40*	50^	45	24	25^	24	1,1	1,2^	1,2
R8	75	100	88	4	629*	316	0,2	29,9*	15,1
R9	35^	90	63	13	246^	130	0,6	11,7^	6,2
R10	95	90	93	136*	390^	263	6,5*	18,6^	12,5
R11	100	75^	88	16	180^	98	0,8	8,6^	4,7
R1R2	75	90	83	10	323^	166	0,5	15,4^	7,9
R1R3	95	95	95	24	149^	86	1,1	7,1^	4,1
R2R3	100	95	98	33	182^	107	1,5	8,7^	5,1
R2R4	95	100	98	10	370^	190	0,5	17,6^	9,0
R3R4	55^	80^	68	140*	277^	208	6,6*	13,2^	9,9
R1R2R4	55^	100	78	13	406^	209	0,6	19,3^	10,0
R2R3R4	90	80^	85	14	247^	131	0,7	11,8^	6,2
Cruza-148	100	100	100	161*	307^	234	7,7*	14,6^	11,1
Granola	90	100	95	13	483	248	0,6	23,0	11,8
Rataan	73	73	86	9	54	240	0	3	11
LSD 0,5									
Proteksi (Sprayer)			t.n.			146			6,9
Klon (Clones)			25,1			73			3,5
Interaksi (Interaction)			18			41			4,7
KK % (CV)			21			41			41

Lihat Tabel 1 (*See Table 1*)

R1R2R4, dan R2R3R4 yang nyata lebih rendah dari genotip pembanding granola. Untuk hasil tertinggi pada plot yang disemprot dihasilkan oleh genotip LBr-46 (45,8 t/ha), LBr-40 (35,4 t/ha), yungay (30,8 t/ha), R8 (29,9 t/ha), desiree

(29,7t/ha) yang nyata lebih tinggi dari hasil granola (Tabel 5).

Pada plot tidak disemprot hasil tertinggi diperlihatkan oleh klon LBr-40 (27,7 t/ha), LBr-2 (23,9 t/ha), LBr-46 (22, t/ha) sedangkan hasil

Tabel 6. Interaksi antargenotip dengan perlakuan fungisida terhadap jumlah umbi dan ukuran umbi (Interaction genotypes against fungicides treatments on tuber number and tuber size), Lembang 2001.

Genotip (Genotypes)	Jumlah umbi/tan. (No. tuber/plant)			Rataan ukuran umbi (Tuber size)		
	NP #	P #	Rataan (Average)	NP #	P #	Rataan (Average)
LBr-2	10	12	11	62*	48	55
LBr-40	10	11	11	65*	73*	69
LBr-46	12*	18*	15	49*	63	56
LBr-18	6	8^	7	16	43	29
Yungay	6	26*	16	26*	35	30
Desiree	9	8^	9	11	82*	47
Alpha	7	10	9	11	52	31
Pimpernel	4	10	7	7	49	28
Spunta	5	6^	6	20	96*	58
R1R2R3R4	13*	16*	15	31*	32	31
R2	5	3^	4	7	10	9
R3	7	9	8	5	48	27
R5	7	3^	5	22	30	26
R8	4	19*	11	9	37	23
R9	13*	8^	10	14	50	32
R10	13*	10	11	25*	61	43
R11	9	9	9	13	31	22
R1R2	10	11	10	15	43	29
R1R3	13*	11	12	14	29	21
R2R3	15*	15*	15	15	19	17
R2R4	10	13	11	11	31	21
R3R4	6	8^	8	33*	38	36
R1R2R4	13	9	11	14	54	34
R2R3R4	4	5^	5	15	54	35
Cruza-148	11*	17*	14	32*	30	31
Granola	7	11	9	13	56	35
Rataan	5	5	10	9	36	34
LSD 0,5						
Proteksi (Sprayer)			tn (ns)			tn (ns)
Klon (Clones)			5			14
Interaksi (Interaction)			3			11
KK % (CV)			29			32

Lihat Tabel 1 (See Tabel 1)

genotip pembanding (granola) adalah 23 t/ha pada plot disemprot dan hanya 0,6 t/ha pada plot tidak disemprot. Dengan demikian sekalipun untuk klon resisten pestisida masih diperlukan karena dapat memberikan penambahan hasil yang cukup tinggi. Interval penyemprotan untuk genotip yang tahan tentunya akan lebih jarang sehingga penggunaan pestisida jauh lebih irit

dibandingkan dengan mengusahakan genotip yang rentan seperti granola. Jumlah umbi terbanyak dihasilkan oleh genotip LBr-46, yungay, R1R2R3R4, R2R3, dan cruza 128 yang nyata lebih banyak dari rata-rata umbi yang dihasilkan oleh genotip granola. Genotip yang mempunyai potensi menghasilkan umbi ukuran besar dihasilkan oleh genotip LBr-40, spunta,

LBr-46 dan desiree yang nyata lebih tinggi dari granola. Genotip-genotip yang tidak resisten terhadap serangan busuk daun umumnya menghasilkan umbi yang kecil, karena pada saat umbi itu terbentuk bagian daun tanaman rusak sehingga mengganggu terjadinya proses fotosintesis. Namun apabila genotip tersebut berumur genjah dan serangan penyakitnya terjadi pada akhir pertumbuhan genotip tersebut masih dapat menghasilkan dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muslim & Nur Imah (1975) bahwa semua perlakuan fungisida menunjukkan korelasi negatif dengan derajat serangan busuk daun, semakin tinggi serangan maka semakin rendah hasil umbi yang dicapai.

KESIMPULAN

1. Genotip yang resisten adalah R5, R9, LBr-2, LBr-40, LBr-46, R1R2R3R4 dan cruza-148 dengan nilai AUDPC untuk masing-masing genotip berkisar antara 9-219 nyata lebih rendah dari granola. Nilai AUDPC untuk genotip pembandingan (granola) adalah 1786.
2. Genotip yang rentan terhadap serangan penyakit busuk daun memberikan hasil panen yang rendah terutama pada perlakuan tidak disemprot fungisida seperti pada genotip LBr-18, R2, R11, R1R2, R1R3, R2R3, R2R4, R1R2R4, R2R3R4, desiree, yungay, alpha, pimpernel, spunta, serta genotip pembandingan granola.
3. Potensi hasil panen tertinggi dihasilkan oleh genotip LBr-46, LBr-40 dan LBr-2 baik pada plot disemprot maupun tidak disemprot. Pada plot disemprot hasil tertinggi dihasilkan oleh genotip yungay, desiree, spunta, dan R8.
4. Pestisida terutama fungisida masih diperlukan sekalipun untuk genotip yang resisten tetapi dalam jumlah yang lebih sedikit

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Enrique Chujoy dari The International Potato Center (CIP) Lima-Peru yang telah menyediakan material penelitian serta mendanai penelitian ini.

PUSTAKA

1. Dennis A.J., J. Richard, and D.L. Vakoeh, 1996. Potato late blight forecasting models for the semiarid environment of South Central Washington. *Phytopathol. An International J. American Phytopatological Society*. Vol. 86(5):480-484.
2. Forbes G.A., 1999. Genotype by environment reaction of potato to the Late blight pathogen. Impact on changing world. Program report 1997-1999. International Potato Center.
3. Ghislain, M and B. Trognitz . 1996. Molecular breeding for Late blight resistance in potato. International Potato Center Lima-Peru. *Circular* 22 (2):10-15.
4. Hijmans, R.J, G.A. Forbes, and T.S. Walker., 1999. Estimating the global severity of the potato late blight with a GIS-linked diseases forecaster. Impact on changing world. Program report 1997-1999. International Potato Center.
5. Landeo, J.A., 1999. Data processing and interpretation of resistance parameters. CIP (unpublished).
6. Muslim, I dan N. Imah, 1975. Pengujian efektivitas beberapa fungisida terhadap *Phytophthora infestans* pada tanaman kentang di Tlekung Batu. *Bul. Penel. Hort* III (3):.....
7. Revelo, J. S. Garces and J. Andrade. 1997. Identification of sources of horizontal resistance to *Phytophthora infestans* free of major genes. International Potato Center, Lima-Peru. *CIP Circular* Vol .23(3)/23(1).
8. Suhardi, 1987. Status resistensi beberapa genotip kentang (*S. tuberosum*) terhadap *Phytophthora infestans*. *Bul. Penel. Hort.* XV(1):24-28.
9. Suryaningsih, E. 1993. Pengendalian penyakit busuk daun (*P. infestans* Mt. De Barry) oleh beberapa kombinasi campuran antara Dimetomorph, Chlorotalonil dan Mancozeb. *Bul. Penel. Hort.* XXV (1):.....
10. Trognitz, B., M. Gislam, C. Crisman and B. Hardy. 1996. Breeding potato with durable resistance to late blight using novel sources of resistance and non conventional methods of selection. International Potato Center Lima-Peru. *CIP Circular*:22 (1):6-9.