

Evaluasi Beberapa Klon Kentang Asal Stek Batang untuk Uji Ketahanan terhadap *Phytophthora infestans*

Kusmana

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

Penelitian dilaksanakan di Desa Cibodas, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung 1.400 m dpl mulai bulan November 2000 sampai dengan Maret 2001. Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak terpisah dengan dua ulangan. Petak utama adalah perlakuan proteksi dan non-proteksi sedangkan sebagai anak petak adalah 21 klon kentang. Setiap petak perlakuan terdiri dari 10 tanaman. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan klon yang resisten terhadap serangan penyakit busuk daun. Diharapkan 12 klon kentang yang resisten terhadap serangan penyakit busuk daun, yaitu ingabire, Lbr-2, Lbr-40, Lbr-18, cruza-148, idiaf 92, I-1085, MF-I, MF-II, biota, denva, dan klon 20 dengan nilai rata-rata *area under diseases progress curve* (AUDPC) untuk masing-masing klon berkisar antara 49-581, sedangkan nilai AUDPC untuk kultivar pembandingan (granola) adalah 1873. Rataan potensi hasil tertinggi berturut-turut dicapai oleh klon ingabire, Lbr-18, I-1085, idiaf-92, LBr-40, MF-II, biota, klon 20, dan cruza-148 yang berbeda nyata dengan kultivar pembandingan (granola).

Kata kunci : Kentang; Resistensi; Klon; Busuk daun

ABSTRACT. Kusmana. 2003. Evaluation of some potato clones from stem cutting for resistance test to *Phytophthora infestans*. The experiment was conducted at Cibodas Lembang, Bandung district 1,400 m asl from November 2000 until March 2001. The experimental design used was split plot with two replications. Spray and nonspray were the main plot and 21 potato clones were the subplot. Each treatment plot consisted of 10 plants. The objective of the research was to observe the resistant and high yielding clones. The results indicated that 12 clones were resistance to late blight they were ingabire, Lbr-2, Lbr-40, Lbr-18, cruza-148, idiaf 92, I-1085, MF-I, MF-II, biota, denva, and clone 20. The area under diseases progress curve (AUDPC) scores for those clones ranged from 49 to 581, whereas, the AUDPC score of granola variety was 1873. The highest yielding clones were obtained from ingabire followed by clones, Lbr-18, I-1085, idiaf-92, LBr-40, MF-II, biota, clone 20, and cruza-148 were higher than variety control (granola).

Keywords : Potatoes; Resistance ; Clones; Late blight

Upaya untuk mengatasi masalah penyakit busuk daun (*P. infestans* Mont de Barry) terus dilakukan terutama melalui pembuatan kultivar baru dan pengendalian terpadu. Kultivar kentang yang komersial saat ini sebagian besar sangat rentan terhadap serangan penyakit busuk daun. Kultivar granola yang ditanam lebih dari 90% petani di Indonesia rentan terhadap penyakit busuk daun. Di negara maju seperti Amerika Serikat, Canada, dan Eropa, mayoritas menggunakan kultivar kentang russet burbank dan bince yang juga sangat rentan terhadap penyakit busuk daun (Amoros *et al.* 2001; Walker 1994). Epidemik penyakit busuk daun dilaporkan terjadi di berbagai belahan dunia, yang pertama dilaporkan terjadi di Philadelphia tahun 1843 kemudian di Eropa tahun 1885 dan selanjutnya ke belahan dunia lainnya melalui perdagangan bibit kentang (Fry *et al.* 1993).

Faktor yang menjadi kontribusi persebaran penyakit busuk daun di antaranya adalah penggunaan kultivar yang rentan, presipitasi

yang tinggi dan kelembaban tinggi (Dennis *et al.* 1996). The International Potato Center (CIP) selama beberapa tahun selalu memberikan prioritas utama pada penelitian penyakit busuk daun (Walker & Marie 1998) dan telah menghasilkan 300 klon dengan berbagai tingkat resistensi horizontal dimana 30 klon di antaranya telah dilepas menjadi kultivar di 15 negara berkembang (Landeo *et al.* 1997).

Kentang selain dapat diperbanyak melalui umbi juga dapat dilakukan melalui biji botani dan stek batang. Perbanyak bibit melalui stek batang umumnya dilakukan apabila bibit yang diperoleh berasal dari kultur jaringan. Perbanyak melalui stek batang memiliki beberapa keuntungan, di antaranya adalah dapat mempercepat persediaan bibit karena rasio multiplikasi yang tinggi, risiko terjadinya variabilitas genetik sangat rendah dan pengendalian terhadap patogen mudah dilakukan sehingga dihasilkan sumber bibit yang benar-benar sehat (Karyadi 1999).

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan beberapa klon kentang asal stek batang yang resisten terhadap penyakit busuk daun pada keadaan agroklimat di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Cibodas, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung pada ketinggian tempat 1.400 m dpl. Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2000 sampai dengan bulan Maret 2001. Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak terpisah dengan dua ulangan. Sebagai petak utama adalah perlakuan proteksi, yaitu penyemprotan pestisida secara rutin dua kali seminggu dan perlakuan tanpa proteksi, yaitu tanpa penyemprotan pestisida. Sebagai anak petak adalah 21 klon kentang termasuk satu kultivar pembanding granola. Setiap perlakuan terdiri dari 10 tanaman. Jarak tanam yang digunakan adalah 70 x 30 cm.

Petak utama adalah perlakuan pestisida, yaitu non-proteksi (tidak dilakukan penyemprotan pestisida) dan proteksi (disemprot fungisida mancozeb konsentrasi 4 g/l air serta insektisida profenopos dan karbosulfan konsentrasi 2 ml/l air).

Anak petak adalah 21 klon kentang yaitu (1) ingabire, (2) LBr-2, (3) LBr-40, (4) LBr-18, (5) LBr-47, (6) LBr-9, (7) chata blanca, (8) huayro, (9) yungay, (10) monserate, (11) cruza-148, (12) stirling, (13) pimpernel, (14) idiaf -92, (15) I-1085, (16) MF-I, (17) MF-II, (18) biota, (19) denva, (20) klon 20, dan (21) granola (pembanding).

Material yang diuji berasal dari CIP yang dikirim dalam bentuk *in vitro* kemudian material tersebut diperbanyak di laboratorium kultur jaringan Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Stek batang dibiarkan tumbuh akarnya di persemaian sebelum ditanam. Untuk menjaga agar stek batang tetap muda dilakukan penyemprotan dengan *giberalic acid* (GA) konsentrasi 200 ppm. Penyemprotan GA dilakukan 1 minggu setelah stek dipindahkan ke tempat persemaian bibit dan dipindahkan ke lapangan setelah berumur 2 minggu.

Pada petak non-proteksi hanya dilakukan sekali penyemprotan yaitu pada saat tanaman berumur 3 minggu menggunakan insektisida

jenis karbosulfan konsentrasi 2 ml/l air untuk mengendalikan ulat tanah (*A. ipsilon*). Pada petak proteksi, penyemprotan dilakukan dua kali per minggu dengan insektisida karbosulfan dan profenopos serta fungisida mancozeb konsentrasi 4 g/l air. Pupuk buatan yang digunakan adalah 200 kg N, 180 kg P₂O₅, dan 150 kg K₂O per ha diberikan sekali pada saat tanam, sedangkan pupuk kandang ayam diberikan 1 minggu sebelum tanam sebanyak 15 t/ha.

Peubah yang diamati adalah (1) tinggi tanaman umur 4 dan 7 minggu, (2) kanopi umur 6 minggu, (3) vigor tanaman dengan menggunakan skor 1=vigor sangat buruk dan 9=sangat baik, pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 6 minggu, (4) penampakan tanaman (arsitektur tanaman) dengan cara menggunakan skor 1=buruk dan 5=sangat baik dilakukan pada saat tanaman berumur 6 minggu, (5) serangan penyakit busuk daun diamati mulai umur 5 minggu sampai minggu ke-11, (6) nilai AUDPC (*area under diseases progress curve*), dan (7) hasil panen. Nilai AUDPC dihitung berdasarkan rumus yang disarankan oleh Landeo (1999) sebagai berikut:

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

di mana :

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 ke dua

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman umur 4 minggu maupun 7 minggu tidak terjadi interaksi (Tabel 1). Tanaman tertinggi pada 4 minggu pada petak yang tidak disemprot dihasilkan oleh klon idiaf 92 (25 cm), LBr-47 (22 cm), ingabire (21 cm), dan Lbr-9 (21 cm). Sementara pada plot yang disemprot hampir seluruh klon menampilkan lebih tinggi daripada granola (10 cm) dengan rata-rata tinggi antara 15-25 cm. Klon LBr-40, MF-II, dan klon 20 menampilkan tinggi tanaman

yang tidak berbeda nyata dengan kultivar pembanding granola.

Tanaman yang berasal dari stek batang pada umumnya tumbuh tidak sebaik yang berasal dari umbi bibit, karena tanaman yang berasal dari stek hanya memiliki satu batang utama serta cadangan makanan yang lebih terbatas. Pada 7 minggu tanaman tertinggi pada plot proteksi dihasilkan oleh klon monserate (86 cm), diikuti oleh klon idiaf-92 (76 cm), dan LBr-18 (73 cm) sedangkan pada plot non proteksi tinggi tanaman klon tersebut masing-masing 68, 64, dan 65 cm (Tabel 1). Tanaman yang terlalu tinggi umumnya kurang begitu disukai petani karena lebih sulit pemeliharaannya dan memerlukan volume larutan semprot yang lebih banyak.

Penutupan kanopi daun

Untuk pengamatan terhadap penutupan kanopi daun terjadi interaksi, klon yang menampilkan penutupan kanopi lebih dari 90% dihasilkan oleh klon ingabire, idiaf -92, I-1085, LBr-2, LBr-40, LBr-18, cruza-148, MF-I, MF-II, biota, dan klon 20. Untuk klon-klon yang rentan terhadap serangan busuk daun memperlihatkan kanopi yang sangat rendah seperti pada klon LBr-47, LBr-9, chata blanca, huayro, yungay, monserate, denva, dan granola. Hal ini terjadi karena daun dari klon-klon tersebut rusak sehingga tidak terukur.

Vigor tanaman

Kendati ditanam dari stek batang, rataan klon menampilkan vigor tanaman yang sangat bagus dengan skor 8. Nilai vigor tanaman yang buruk (skor 4) hanya dihasilkan oleh klon huayro dan denva. Di duga klon tersebut tidak dapat beradaptasi pada lingkungan setempat.

Arsitektur tanaman

Bentuk tanaman yang disukai petani adalah yang menyerupai kultivar granola yaitu tidak terlalu tinggi serta tidak memiliki banyak cabang. Klon yang memiliki skor arsitektur sebanding dengan granola adalah klon ingabire, LBr-2, LBr-40, LBr-9, idiaf -92, I-1085, MF-I, MF-II, biota, stirling, dan klon 20. Klon yang memiliki penampilan buruk adalah klon chata blanca, huayro, dan denva. Klon yang memiliki vigor

buruk juga menampilkan penampakan tanaman atau arsitektur tanaman yang buruk (Tabel 1).

Intensitas serangan penyakit busuk daun

Gejala serangan penyakit busuk daun mulai nampak pada tanaman umur 6 minggu pada klon chata blanca, huayro, LBr-9, LBr-47, yungay, pimperl, ingabire, dan LBr-18 (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan penelitian Suhardi (1987) bahwa gejala serangan penyakit busuk daun mulai nampak pada tanaman kentang yang berumur antara 30-40 HST. Klon-klon yang sudah terserang pada minggu ke-6, intensitas serangannya semakin meningkat pada minggu ke-7, bahkan dengan banyaknya inokulum telah menginfeksi klon lainnya seperti pada klon LBr-2, LBr-40, monserate, cruza-148, I-1085, MF-I, MF-II, biota, stirling, dan klon 20 walaupun gejala serangannya bervariasi mulai dari 3-75%. Melihat gejala serangan tersebut, maka dianjurkan untuk melakukan proteksi pada minggu ke-6 sekalipun untuk klon yang dianggap toleran atau resisten, sebagaimana anjuran dari program pengendalian hama terpadu (PHT) dengan memperhatikan atau mengamati ambang pengendalian penyakit.

Sampai umur 8 dan 9 minggu masih tersisa beberapa klon yang tingkat serangannya kurang dari 10% pada perlakuan non-proteksi, yaitu klon-klon ingabire, LBr-2, LBr-40, idiaf -92, I-1085, MF-I, dan denva. Klon yang tingkat serangannya 100% pada minggu ke 9 adalah LBr-9, chata blanca, huayro, yungay, pimperl, dan granola. Pada pengamatan minggu ke-11, kultivar pembanding (granola) sekalipun pada petak proteksi mengalami intensitas serangan yang tinggi yaitu 70%, sementara klon lainnya tingkat serangan pada plot proteksi relatif rendah, antara 0-45%. Dengan demikian apabila pada klon tersebut dilakukan satu atau dua kali proteksi mungkin dapat mencegah klon tersebut dari kerusakan berat yang diakibatkan oleh serangan busuk daun. Kendati demikian masih tersisa beberapa klon yang rataan tingkat serangannya kurang dari 10%, diantaranya ingabire, LBr-2, LBr-40, dan idiaf-92. Pada serangan busuk daun yang ganas ditambah dengan curah hujan yang tinggi, varietas yang rentan hanya mampu tumbuh sampai umur 65 hari (Sulaeman 1988). Sekali lagi perlu ditegaskan bahwa pengendalian penyakit busuk

Tabel 1. Tinggi tanaman dan interaksi perlakuan pestisida dan klon tahan busuk daun terhadap penutupan kanopi daun, vigor tanaman serta arsitektur tanaman (*Plant height and interaction of canopy cover, plant vigor and plant architecture*) Lembang 2001

Klon (Clones)	Tinggi tanaman (<i>Plant height</i>)						Penutupan kanopi (<i>Canopy cover</i>)			Vigor tanaman (<i>Plant vigor</i>)			Arsitektur tanaman (<i>Plant architecture</i>)		
	4 minggu (<i>Weeks</i>)			7 minggu (<i>Weeks</i>)			NP %	P %	Rataan (Average)	NP (1-9)	P (1-9)	Rataan (Average) (1-9)	NP (1-5)	P (1-5)	Rataan (Average)
	NP cm	P cm	Rataan (Average)	NP cm	P cm	Rataan (Average)									
Ingabire	21	23	22*	61	66	64*	100*	100*	100	9	9	9	5	5	5
LBr-2	14	15	15*	49	58	54*	96*	98*	97	9	9	9	5	5	5
LBr-40	15	14	15*	59	64	62*	98*	98*	98	9	9	9	5	5	5
LBr-18	19	18	19*	65	73	69*	87*	100*	94	9	9	9	3	4	4
LBr-47	22	16	19*	63	67	65*	54	100*	77	8	8	8	3	3	3
LBr-9	21	18	20*	57	67	62*	63	100*	82	8	9	9	5	5	5
Chata blanca	17	20	19*	53	69	61*	21	98*	60	5	7	6	1	3	2
Huayro	15	16	16*	42	53	48*	12	56	34	3	5	4	2	1	2
Yungay	16	18	17*	51	66	59*	59	100*	80	7	9	8	5	5	5
Monserate	18	22	20*	68	86	77*	67*	100*	84	7	4	6	3	3	3
Cruza-148	16	17	17*	56	54	55*	95*	99*	97	8	7	8	5	3	4
Pimpernel	10	18	14	29	40	35	36	71*	54	4	8	6	2	5	4
Indiaf 92	25	25	25*	64	76	70*	99*	100*	100	9	8	9	5	4	5
1-1085	16	20	18*	65	61	63*	100*	100*	100	9	8	9	5	5	5
MF-1	16	21	19*	58	61	60*	100*	91*	96	9	9	9	5	5	5
MF-II	9	13	11	50	54	52*	96*	100*	98	9	9	9	5	5	5
Biota	14	18	16*	48	55	52*	96*	90*	93	9	9	9	5	5	5
Denva	10	18	14	20	29	25	32	50	41	4	3	4	2	1	2
Stirling	13	17	15*	46	53	50*	65*	82	74	5	8	7	4	5	5
Klon-20	11	13	12	40	29	35	90*	90*	90	7	8	8	5	5	5
Granola	12	10	11	43	18	31	35	42	39	8	6	7	5	4	5
Rataan	16	18	17	52	57	54	15	11	80	7	8	8	4	4	4
LSD 0.5			t.n						66			t.n			t.n
Proteksi (<i>Sprayed</i>)			4,4						63			2			1,8
Klon (<i>Clone</i>)			t.n						28			4			1,4
Interaksi (<i>Interaction</i>)			19						18			12			20
KK (CV) %															

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

P = Petak perlakuan disemprot pestisida (*Sprayed with pesticides*)

t.n. = Tidak berbeda nyata (*Not significantly different*)

* = Nyata lebih baik dari varietas pembandingan granola (*Significantly higher than granola*)

Tabel 2. Interaksi serangan busuk daun umur 6, 7, 8, 9, dan 11 minggu serta nilai AUDPC (*Folliage damaged due to late blight at 6, 7, 8, 9, and 11 weeks as well as AUDPC score*) Lembang 2001

Klon (Clones)	Serangan penyakit busuk daun (<i>Folliage damaged due to late blight</i>)															Arsitektur tanaman (<i>Plant architecture</i>)		
	6 minggu (<i>weeks</i>)			7 minggu (<i>weeks</i>)			8 minggu (<i>weeks</i>)			9 minggu (<i>weeks</i>)			11 minggu (<i>weeks</i>)			NP	P	Rataan (Average)
	NP	P	Rataan (Average)	NP	P	Rataan (Average)	NP	P	Rataan (Average)	NP	P	Rataan (Average)	NP	P	Rataan (Average)			
%																	
Ingabire	3	0	2	1	0	1	4*	1*	3	4*	1*	3	13	4*	9*	184*	46*	115
LBr-2	0	0	0	4	0	2	3*	1*	2	4*	1*	3	5	3*	4*	114*	39*	77
LBr-40	0	0	0	4	0	2	4*	0*	2	4*	3*	4	15	5*	10*	191*	70*	131
LBr-18	3	0	2	17	0	9	23*	1*	12	30*	4*	17	35	8*	22*	889*	109*	499
LBr-47	8	0	4	30	0	15	40	1*	21	85*	5*	45	100	25*	63	2301	252*	1277
LBr-9	18	0	9	55	1	28	100	5*	53	100	15*	68	100	23*	62	3054	406*	1730
Chata blanca	23	0	12	70	0	35	100	3*	52	100	8*	54	100	13*	57*	3124	210*	1667
Huayro	14	0	7	75	0	38	100	3*	52	100	25*	63	100	45*	73	3110	683*	1897
Yungay	5	0	3	60	0	30	85	0*	43	100	0*	50	100	0*	50*	2923	0*	1462
Monserate	0	0	0	45	0	23	80	0*	40	98	3*	51	100	5*	53*	2783	70*	1427
Cruza-148	0	0	0	4	0	2	20*	0*	10	20*	0*	10	35	3*	19*	677*	18*	348
Pimpernel	5	0	3	40	0	20	100	8*	54	100	8*	54	100	8*	54*	2958	210*	1584
Indiaf 92	0	0	0	3	0	2	0*	0*	0	3*	0*	2	5	3*	4*	79*	18*	49
I-1085	0	0	0	5	0	3	8*	0*	4	10*	0*	5	40	3*	22*	490*	18*	254
MF-I	0	0	0	3	0	2	1*	1*	1	5*	1*	3	50	5*	28*	436*	56*	246
MF-II	0	0	0	4	0	2	18*	0*	9	18*	0*	9	75	5*	40*	905*	35*	470
Biota	0	0	0	5	0	3	20*	0*	10	35*	0*	18	50	5*	28*	998*	35*	517
Denva	0	0	0	0	0	0	5*	1*	3	10*	10*	10	100	20*	60	875*	287*	581
Stirling	0	0	0	4	0	2	25*	0*	13	45*	0*	13	90	0*	45*	1447*	0*	724
Klon-20	0	0	0	20	0	10	10*	0*	5	15*	0*	8	60	3*	32*	770*	18*	394
Granola	0	0	0	0	0	0	40	35	38	100	45	73	100	70	85	2380	1365	1873
Rataan	4	0	2	21	0	11	31	2	20	33	2	27	65	5	39	1461	188	825
LSD 0.5																		
Proteksi (Sprayed)			tn			tn			2			5			7			178
Klon (Clone)			6			5			9			8			20			260
Interaksi (Interaction)			9			13			12			10			26			370
KK (CI) %			25			60			31			20			35			22

Lihat Tabel 1 (*See Table 1*)

Tabel 3. Hasil umbi/tanaman, hasil/ha, jumlah umbi/tanaman, persentase umbi konsumsi dan kehilangan hasil (*Tuber yield/hill, yield/ha, tuber number, marketable yield*) Lembang 2001

Klon (Clones)	Hasil umbi per tanaman (<i>Tuber yield per plant</i>)			Hasil umbi per ha (<i>Tuber yield/ha</i>)			Jumlah umbi/tanaman (<i>Tuber number/plant</i>)			Umbi konsumsi (<i>Marketable yield</i>)			Kehilangan hasil (<i>Yield loss</i>)	
	NP g	P g	Rataan (Average) g	NP t	P t	Rataan (Average) t	NP #	P #	Rataan (Average) #	NP %	P %	Rataan (Average) %	%	t
Ingabire	518*	1008*	763	24,7*	48,0*	36,4	7,2	11,0	9,1	79	89	84	49	23,3
LBr-2	358	221	290	17,1	10,5	13,8	13,7*	20,3	10,2	62	58	60	-39	-6,6
LBr-40	363	889*	626	17,3	42,3*	29,8	7,6	8,8	8,2	77	78	78	59	25,0
LBr-18	189	1006*	598	9,0	47,9*	28,5	5,7	14,6	10,2	74	74	74	81	38,9
LBr-47	113	419	266	5,4	19,9	12,7	3,2	9,5	6,4	0	73	37	73	14,5
LBr-9	46	388	217	2,2	18,4	10,3	5,3	8,9	7,1	0	73	37	88	16,2
Chata blanca	166	103	135	7,9	4,9	6,4	4,5	7,1	5,8	61	46	54	38	-3,0
Huayro	88	397	243	4,2	18,9	11,6	7,8	4,7	6,3	0	35	18	78	14,7
Yungay	38	442	240	1,8	21,0	11,4	4,3	20,3	12,3	0	70	35	91	19,2
Monserate	22	192	107	1,0	9,1	5,1	3,9	11,2	7,6	0	30	15	89	8,1
Cruza-148	140	651*	396	6,7	31,0*	18,9	7,8	27,4*	3,9	64	54	59	78	24,3
Pimpernel	68	129	99	3,3	6,1	4,7	4,8	13,9	9,4	26	30	28	46	2,8
Indiaf 92	488*	921*	705	23,2*	43,9*	33,6	16,2*	22,5*	19,4	71	71	71	47	20,7
I-1085	239	553	396	11,4	26,3*	18,9	10,0	10,2	10,1	68	85	77	75	34,9
MF-I	448	496	472	21,3*	23,6*	22,5	14,7*	8,6	11,7	75	84	80	9	2,3
MF-II	145	759*	452	6,9	36,1*	21,5	6,1	10,0	8,1	55	90	73	81	29,2
Biota	193	689*	97	9,2	32,8*	21,0	6,4	9,9	8,2	51	76	64	72	23,6
Denva	112	233	173	5,3	11,1	8,2	6,7	10,4	8,6	32	47	40	52	5,8
Stirling	125	333	229	5,9	15,9	10,9	8,4	7,4	7,9	47	79	63	63	10,0
Klon-20	227	708*	114	10,8	33,7*	22,3	8,5	8,0	8,3	60	81	71	68	22,9
Granola	166	316	241	7,9	15,0	11,5	3,2	13,0	8,1	61	75	68	47	7,1
Rataan	155	201	326	6	8	17,0	5,3	9,9	8,9	46	67	56	59	15,9
LSD 0.5														
Proteksi (<i>Sprayed</i>)			18			3,4			tn			2		
Klon (<i>Clone</i>)			228			7,6			5,6			18		
Interaksi (<i>Interaction</i>)			320			10,3			7,9			26		
KK (<i>CV</i>) %			44			44			40			24		

Lihat Tabel 1 (*See Table 1*)

daun yang terbaik adalah dengan mengombinasikan penggunaan kultivar resisten dan pestisida yang efektif. Hal ini karena kultivar resisten sangat banyak mengurangi volume penggunaan pestisida. Serangan penyakit mulai terjadi pada umur 6 minggu dan pada saat itu baru perlu dilakukan penyemprotan fungisida. Pada saat yang sama petani mungkin sudah melakukan 10 kali aplikasi fungisida pada kultivar granola. Untuk varietas yang moderat resisten, fungisida masih diperlukan dalam jumlah relatif sedikit dibandingkan dengan varietas yang rentan seperti granola (Nooi *et al.* 1980).

Bibit granola yang digunakan berasal dari stek batang yang bebas patogen penyakit sehingga dapat bertahan sampai 7 minggu sebelum terinfeksi penyakit. Penggunaan bibit umbi yang kemungkinan sudah terinfeksi patogen penyakit, gejala serangan sudah mulai nampak sejak tanaman berumur 5 minggu (Kusmana 2003). Hubungan resistensi dengan virulensi penyakit busuk daun oleh *Henfling* (1987) divisualisasikan sebagai fungsi antara gembok dan anak kunci. Dengan media gen R, tanaman kentang mampu menggembok jamur tidak keluar selama tidak ada kecocokan dengan anak kunci virulensi. Tanaman kemungkinan memasang beberapa gembok (gen R) sementara jamur juga memiliki beberapa anak kunci yang sewaktu-waktu dapat masuk melalui kombinasi anak kunci yang tepat sehingga tanaman terinfeksi.

Berdasarkan hasil pengukuran AUDPC dari 21 klon kentang termasuk granola, dihasilkan 13 klon yang resisten terhadap serangan penyakit busuk daun yaitu ingabire, LBr-2, LBr-40, Lbr-18, cruza-148, idiaf-92, I-1085, MF-I, MF-II, biota, denva, dan klon 20. Mekanisme resistensi yang baik berasal dari gen poligenik yang merupakan kombinasi beberapa minor gen, secara bersamaan gen tersebut menekan perkembangan jamur sampai tanaman mampu mentoleransi infeksi. Sebaliknya, pemuliaan yang didasarkan hanya pada major gen resisten, mekanisme resistensinya tidak akan bertahan lama, walaupun untuk jangka pendek sangat efektif karena resistensinya bersifat absolut.

Hasil panen

Hasil panen tertinggi pada petak tidak disemprot dihasilkan oleh klon ingabire (24,7

t/ha) diikuti oleh klon idiaf-92 (23,2 t/ha) dan MF-I (21,3 t/ha) yang nyata lebih tinggi daripada kultivar pembanding granola (7,9 t/ha). Untuk petak disemprot pestisida, klon-klon yang menampilkan hasil tinggi lebih dari 30 t/ha dan nyata lebih tinggi dari hasil panen granola (15 t/ha) adalah klon ingabire (48 t/ha) Lbr-18 (47,9 t/ha), I-1085 (46,3 t/ha), idiaf-92 (43,9 t/ha), LBr-40 (42,3 t/ha), MF-II (36,1 t/ha), biota (32,8 t/ha), klon 20 (33,7 t/ha), dan cruza-148 (31,0 t/ha). Klon-klon tersebut menampilkan hasil 2-5 kali lebih tinggi daripada plot yang tidak disemprot (Tabel 3). Perbedaan hasil yang tinggi antara perlakuan disemprot dan tidak disemprot ini menandakan bahwa pestisida masih diperlukan sekalipun klon yang ditanam resisten terhadap penyakit. Kendati demikian, penggunaan pestisida yang mahal dapat dikurangi dengan menggunakan klon atau kultivar yang resisten sesuai dengan PHT pada penyakit busuk daun, yaitu bukan memusnahkan penyakit tetapi untuk memproduksi kentang yang paling ekonomis (*Henfling* 1987). *Baylon* (1987) dan *Thiele et al.* (1988) dalam *Ortiz et al.* (1999) menyatakan bahwa setiap kenaikan serangan penyakit busuk daun sebesar 20% dapat mengurangi hasil panen sebesar 6 t/ha di Peru dan 6,5 t/ha di Bolivia.

Rataan jumlah umbi keseluruhan pada petak yang tidak disemprot pestisida adalah 7,4 knol/tanaman dan pada petak yang disemprot adalah 123 knol/tanaman dan tidak berbeda nyata (Tabel 3). Hal ini terjadi karena pada saat pembentukan umbi serangan penyakit busuk daun masih belum begitu berat sehingga tidak mengganggu proses pembentukan umbi. Pembentukan umbi pada tanaman kentang dimulai sejak tanaman berumur 26-30 HST (*Cutter dalam Harris* 1978) sementara busuk daun baru nampak pada saat tanaman berumur 6 minggu. Klon yang banyak menghasilkan umbi/tanaman adalah Lbr-2 (17 knol), idiaf-92 (19,4 knol), dan cruza-148 (17,6 knol)/tanaman.

Persentase umbi konsumsi yang ideal yang diminati petani adalah 80% untuk dipasarkan dan sisanya untuk dijadikan bibit. Lebih besar ukuran umbi konsumsi berarti lebih banyak yang dapat dijual. Kalau kebanyakan umbi berukuran kecil petani rugi karena bila dijual dihargai lebih rendah, sementara untuk bibit kebutuhannya relatif sedikit. Ukuran umbi pada kentang sangat

dipengaruhi oleh karakter kultivar selain oleh faktor lingkungan dan kultur teknis. Ukuran umbi besar umumnya dihasilkan oleh kultivar yang memiliki karakter jumlah umbi yang sedikit. Kebalikannya, jumlah umbi yang banyak akan menghasilkan ukuran umbi yang relatif kecil, seperti pada klon cruza-148 dan Lbr-2. Agresivitas penyakit busuk daun mulai terjadi pada minggu ke-7 dan pada saat bersamaan terjadi proses pembesaran umbi (*tuber bulking*), sehingga apabila telah mengalami serangan berat akan menghambat penambahan ukuran umbi dan akibatnya umbi yang dihasilkan berukuran kecil. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat proporsi umbi ukuran konsumsi yang tinggi umumnya menghasilkan jumlah umbi yang relatif sedikit seperti pada klon ingabire, Lbr-40, dan MF-II bahwa intensitas serangan penyakit busuk daun sangat berpengaruh terhadap perolehan umbi ukuran konsumsi. Lima dari delapan klon yang rentan seperti LBr-47, LBr-9, huayro, yungay, dan monserate sama sekali tidak menghasilkan umbi ukuran konsumsi pada petak tidak disemprot. Tiga klon rentan lainnya yaitu granola, chata blanca, dan pimpernel masih dapat menghasilkan umbi ukuran konsumsi karena klon tersebut berumur genjah. Klon yang mempunyai potensi menghasilkan umbi ukuran konsumsi lebih dari 75% pada petak disemprot pestisida dicapai klon MF-II, ingabire, I-1085, MF-I, Klon-20, stirling, LBr-40, dan biota kendati tidak nyata dengan pembandingan granola yaitu 75% (Tabel 3).

KESIMPULAN

1. Dihasilkan 13 klon yang resisten terhadap serangan penyakit busuk daun (*P. infestans*) yaitu klon ingabire, Lbr-2, Lbr-40, Lbr-18, cruza -148, idiaf 92, I-1085, MF-I, MF-II, biota, denva, dan klon 20.
2. Klon yang mempunyai potensi hasil tinggi adalah ingabire (48 t/ha), Lbr-18 (47,9 t/ha), I-1085 (46,3 t/ha), idiaf-92 (43,9 t/ha), LBr-40 (42,3 t/ha), MF-II (36,1 t/ha), biota (32,8 t/ha), klon 20 (33,7 t/ha), dan cruza-148 (31,0 t/ha).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Enrique Chujoy dari International Potato Center yang telah mendanai penelitian ini serta menyediakan material dalam bentuk *in vitro*. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ir. Asih K. Karyadi yang telah menyediakan bahan perbanyakkan stek batang.

PUSTAKA

1. Amoros, W., J. Espinoza, M. Boniarbale. 2001. *Assessment of variability for processing potential in advanced potato population*. Scientist and farmers partners in research for the 21 st century. CIP Program Report 1999-2000. CIP Lima Peru. p 185-195.
2. Dennis A. J., J. Richard, and D.L. Vakocho, 1996. Potato late blight forecasting models for the semiarid environment of South-Central Washington. *Phytopathol.* 86 (5) p. 480-484.
3. Fry, W. E., A. Drent, P.W. Tooley, L.S. Sujkowski, Y.J. Koh, B.A. Cohen, D.A. Inglis, and K.P. Sandian, 1993. Historical and Recent Migration of *Phytophthora infestans* : Chronology, Pathways, and Implications. *The Amer. Phytopathol. Soc.* 30(5):653-661.
4. Henfling, J.W., 1987. Late blight of potato. *Technical Information Bulletin No.4*. International Potato Center. Lima-Peru.
5. Karyadi, A.K. 1999. Rapid multiplication of CIP potato materials in 1999. *Potato Research in Indonesia*. Research results in a series of working papers. Collaborative research between CIP and RIV, Bandung p. 1-3.
6. Kusmana, 2003. Evaluasi resistensi 25 genotipe kentang terhadap penyakit busuk daun (*Phytophthora infestans*) di Cibodas, Lembang. (in press).
7. Landeo, J.A, M. Gastelo, G. Forbes, J.L. Zapata, and F.J. Flores, 1997. Developing horizontal resistance to late blight in potato. *Program report 1995-1996*. International Potato Center Lima-Peru.
8. _____. 1999. *Data processing and interpretation of resistance parameter*. International Potato Center. Lima-Peru. International Potato Center. Lima-Peru. p 1-3.
9. Nooi, I.G., H. Vermeulen, dan Suhardi, 1980. Recommendation for future screening of potato cultivar for resistance to late blight (*Phytophthora infestans*) in Indonesia. *Bul. Penel. Hort.* VIII (4). P 19-25.
10. Ortiz.O, P. Winter, H. Pano, G. Thiele, S. Guaman, R. Torres, V. Barera, J. Unda, and J. Hakiza. 1999. Understanding farmer's responses to late blight: Evidence from Peru, Bolivia, Ecuador and Uganda. Program Report 1997-1998.

11. Suhardi, 1987. Status resistensi beberapa varietas kentang (*Solanum tuberosum* L) terhadap *Phytophthora infestans*. *Bul. Penel. Hort.* XV(1):24-28.
12. Sulaeman. H., 1988. Uji adaptasi dan resistensi varietas kentang impor terhadap *Phytophthora infestans*. *Bul. Penel. Hort.* XVII(2):p 61-63.
13. Walker, T.S., 1994. *Pattern and implications of varietal change in potatoes*. International Potato Center. Lima-Peru.
14. Walker, T and H.L. Marie, 1998. *Priority setting at CIP for the 1998-2000 medium-term plan*. International Potato Center. Lima-Peru. p. 1-48.