

KERAGAAN KUALITATIF KLON KENTANG (G₀) DARI STEK MINI DALAM RUMAH KETAT SERANGGA

Anton Gunarto (antongunarto@erbmail.bppt.go.id)
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

ABSTRACT

*The purpose of the research is to investigate the phenotypic performances as qualitative assessment characters of three potato clones resulted from protoplasm fusion (A5) and two clones from botany seeds (PAS3063 and PAS3064) which had been identified to be resistant from bacterial wilt disease (*Ralstonia solanacearum*). The commercial potato varieties (Granola and Atlantic) were used as a comparison varieties. All five varieties were produced from mini graft. The result of qualitative performance that more prominent were on A5 clone with the characters that the branch was red, tuber skin was purple/violet and its ability produce flowers. Meanwhile, the branch of another clone was green, tuber skin was yellow/brown, and it does not produce much flowers. The color of tuber flesh were white except on Granola which was yellow. The result of cluster analysis that based on the morphologic character from each plant showed that PAS3063 was closed to Atlantic variety characteristic, PAS3064 was closed to Granola variety, and A5 different from both commercial varieties. There fore, it is proposed that PAS3063 and PAS3064 can be used as substitutes for commercial cultivars, while further consideration should be made for A5 since it is signifoutly different with the familiar cultivars.*

Key words : G₀ clone potato tuber seed, qualitative performance

Kentang (*Solanum tuberosum* L) adalah salah satu jenis sayuran subtropis yang cukup dikenal oleh masyarakat Indonesia karena umbinya kaya akan karbohidrat dan nilai gizi tinggi, sehingga dijadikan bahan pangan alternatif disamping beras. Produktivitas kentang di Indonesia masih rendah rata-rata 17,39 ton/Ha. Kendala utama rendahnya produktivitas yaitu masih banyak petani yang menggunakan benih/bibit bermutu rendah dan faktor serangan hama dan penyakit yang salah satunya adalah penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum* atau *Pseudomonas solanacearum*).

Hasil penelitian Program Penguatan Kompetensi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Tahun 2002 dari 20 klon yang diuji melalui uji resistensi secara *in vitro* dan *in vivo*, telah diperoleh 2 klon yang bersifat resisten terhadap penyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum* yaitu A18B1 dan A5, serta 3 klon agak resisten yaitu AD9, PAS3063 dan PAS3064 (Sastra, 2003).

Untuk memperoleh benih/bibit unggul harapan tanaman kentang yang resisten terhadap penyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum*, maka dari ke lima klon tersebut sebanyak 3 (tiga) klon diujicobakan untuk diperbanyak benih/bibit turunannya di lapangan sebelum dilepas ke petani kentang yaitu A5, PAS3063 dan PAS3064. Pengujian budidaya tersebut diterapkan sesuai dengan prosedur perbanyak benih yaitu melalui sistem sertifikasi dan perbenihan kentang yang berlaku di Indonesia dengan Sistem WJJG atau *West Java-JICA-Granola*. Sistem perbanyak tersebut menggunakan *Standard Operation Prosedure* (SOP) pada sistem sertifikasi benih kentang yang

digunakan oleh Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB) Tanaman Pangan dan Hortikultura (TPH). Sistem sertifikasi benih kentang di Indonesia tersebut masih mencontoh sistem sertifikasi di Belanda karena sampai saat ini Belanda memiliki sistem sertifikasi benih kentang terbaik di dunia (Wattimena, 2000). Di Belanda sertifikasi benih kentang dilakukan oleh suatu badan swasta yaitu *Dutch General Inspection Service for Agriculture Seed and Seed Potatoes*, sedangkan di Indonesia dilakukan di bawah pengawasan BPSB-TPH. Ada kemiripan prosedur perbanyakan dan sertifikasi benih kentang BPSB-TPH dengan di negeri Belanda (Wattimena, 2000).

Tahapan kegiatan penerapan teknologi produksi dari umbi mini G_0 beberapa klon kentang sampai menghasilkan umbi G_4 (Sistem WJJG), yaitu :

1. Memproduksi bibit kentang melalui teknik kultur jaringan untuk menghasilkan *planlet* dalam bentuk stek.
2. Memproduksi bibit kentang di rumah ketat serangga atau skrin A (*Screen House*) dari stek mini untuk menghasilkan umbi bibit G_0 .
3. Memproduksi bibit kentang di rumah ketat serangga atau skrin B dari umbi mini G_0 untuk menghasilkan umbi bibit G_1 .
4. Memproduksi bibit kentang di kebun budidaya atau lahan terbuka dari umbi mini G_1 untuk menghasilkan umbi bibit G_2 , G_3 dan G_4 .

Pada penelitian ini hanya melaksanakan tahapan kedua, yaitu memproduksi bibit kentang yang terindikasi resisten penyakit layu bakteri di rumah ketat serangga untuk menghasilkan umbi bibit G_0 . Umbi bibit G_0 adalah umbi bibit generasi ke nol (generasi awal) yang dihasilkan dari hasil panen tanaman kentang yang berasal dari *planlet* (stek mini). Oleh karena pertumbuhan *planlet* sangat rentan terhadap hama dan penyakit tanaman, maka pelaksanaan pertumbuhannya harus dilakukan di rumah ketat serangga skrin A (*Screen House*).

Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji keragaan fenotipik secara kualitatif tiga klon kentang hasil fusi protoplas (A5), klon dari biji botanis (PAS3063, PAS3064) dan kultivar kentang komersial (Granola dan Atlantik) sebagai varietas pembandingnya yang kesemuanya berasal dari stek mini. Sasaran penelitian yaitu (1) diperolehnya hasil riset benih/bibit unggul bermutu G_0 yaitu keragaan fenotipik kualitatif tiga klon kentang yang terindikasi resisten terhadap penyakit layu bakteri dengan dua varietas pembandingnya, dan (2) diperolehnya klon kentang yang dapat dijadikan kandidat kultivar unggul yang memiliki kemiripan keragaan fenotipik terhadap kultivar pembandingnya, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti (substitusi). Adapun sebagai hipotesis penelitian dikemukakan adalah "Terdapat kemiripan keragaan fenotipik dari klon-klon kentang yang diujicobakan dalam rumah ketat serangga terhadap kultivar komersial sebagai pembandingnya, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti (substitusi)".

METODOLOGI

Pelaksanaan penelitian berpedoman pada *Standard Operating Procedure* (SOP) Perbenihan Kentang Nasional dengan menggunakan Sistem WJJG atau West Java-JICA-Granola (JICA, 2000). Penelitian ini hanya melaksanakan kegiatan memproduksi bibit kentang yang terindikasi resisten terhadap penyakit layu bakteri dan yang ditanam dari stek mini di dalam rumah ketat serangga untuk menghasilkan umbi bibit G_0 (BPPT, 2004).

Penelitian dilaksanakan bekerjasama dengan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Goalpara dan penangkar bibit kentang Sukabumi. Penelitian dilaksanakan di Goalpara Desa Cisarua, Kecamatan Sukaraja, Kabupaten Sukabumi dengan ketinggian tempat 1200-1250 m dari permukaan laut, berhawa sejuk dengan suhu udara minimum 13°C dan suhu udara maksimum 24°C. Pemilihan

lokasi ini sudah mempertimbangkan beberapa kriteria yang sesuai untuk budidaya kentang. Waktu efektif penelitian dimulai pada bulan April sampai dengan Oktober 2004.

Bahan tanaman kentang yang dipakai terdiri 3 (tiga) klon yang terindikasi tahan layu bakteri *Ralstonia solanacearum* ras 3 dan 2 (dua) klon sebagai kontrol pembandingnya (Tabel 1). Klon dan kultivar kentang tersebut merupakan koleksi kentang dari Laboratorium Bioteknologi Tanaman Departemen Budidaya Pertanian IPB Bogor yang dipilih berdasarkan hasil penelitian sebelumnya.

Bahan media tanam yang digunakan untuk aklimatisasi *planlet* dalam ruang khusus pembibitan di rumah ketat serangga adalah arang sekam steril, sedangkan untuk penanaman di *seedbed* menggunakan campuran tanah subsoil dan pupuk kandang. Pupuk kimia yang digunakan adalah Urea, SP-36 dan KCl. Pupuk daun untuk merangsang pertumbuhan stek pucuk adalah Vitabloom. Sementara bahan pengendalian hama penyakit menggunakan insektisida Furadan, 3G, Score, Supracide, Curacron, Lannate, Padan, fungisida Vondozeb, Antracol, Rhidomil dan bakterisida Agrept.

Tabel 1. Deskripsi Beberapa Klon Kentang yang Diujicobakan

Klon	Ploidisasi	Keterangan
A5	$2n=4x=48$	Hasil fusi protoplas antara BF15 (2x) + <i>S. Stenotomum</i> (2x)
PAS3063	$2n=4x=48$	Hasil seleksi biji botanis dari <i>Potato American Seed Company</i>
PAS3064	$2n=4x=48$	Hasil seleksi biji botanis dari <i>Potato American Seed Company</i>
Granola	$2n=4x=48$	Kontrol pembanding kentang sayur/segar/meja
Atlantik	$2n=4x=48$	Kontrol pembanding kentang olahan/industri makanan

Sarana dan prasarana riset yaitu bangunan rumah ketat serangga (Skrin A), ruang aklimatisasi *planlet* dan pembibitan stek mini, baki aklimatisasi, baki pembibitan, *seedbed* kayu ukuran 150 x 80 x 16 cm, peralatan sterilisasi media tanam, peralatan pertanian, jangka sorong, kertas likat warna kuning dan peralatan pendukung lainnya.

Metode Percobaan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan klon/kultivar kentang, yaitu A5, PAS3063, PAS3064, Granola dan Atlantik. Masing-masing diulang tiga kali sehingga didapat 15 petak satuan percobaan. Setiap satu petak satuan percobaan terdiri dari 120 tanaman sehingga jumlah seluruhnya 1800 tanaman.

Metode yang digunakan untuk melihat keragaan/penampilan fenotipik tanaman kentang secara kualitatif adalah dengan pengamatan yang terdiri dari pengamatan :

- Morfologi batang meliputi tipe pertumbuhan dan warna batang tanaman.
- Morfologi daun meliputi sudut tangkai daun pada batang, warna tangkai daun, susunan letak daun primer dan sekunder pada tangkai daun, anak daun subterminal, pasangan anak daun subterminal, tepi anak daun dan letak anak daun pada tangkai daun.
- Morfologi bunga meliputi kemampuan berbunga, kuncup bunga, warna tajuk bunga, warna anther dan panjang tangkai putik.
- Morfologi umbi meliputi kedalaman mata umbi, kulit umbi, warna kulit umbi, warna daging umbi dan umur panen umbi.

Selanjutnya hasil keragaan/penampilan dari beberapa karakter kualitatif dan kuantitatif akan dilakukan Analisis Sidik Gerombol (*Cluster Analysis*), untuk melihat persentase kekerabatan/kemiripan pada ketiga klon yang diuji terhadap kultivar pembandingnya yaitu Granola yang bersifat agak tahan terhadap layu bakteri dan Atlantik yang bersifat rentan terhadap layu

bakteri. Sementara kriteria dan nilai skoring analisis gerombol disajikan pada Lampiran 1 dan Lampiran 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Fenotipik Kualitatif

Karakter morfologi dari ketiga klon yang diuji dibandingkan dengan kultivar pembandingnya menunjukkan adanya variasi karakter karena ada yang sama dan ada pula yang berbeda. Pengamatan karakter morfologi batang dan daun dilakukan pada saat tanaman berumur 4 minggu setelah tanam (mst), di saat tanaman sedang melakukan pertumbuhan vegetatif sehingga batang dan daunnya dalam kondisi vigor tinggi dan subur. Sedangkan pengamatan karakter morfologi bunga dilakukan pada saat tanaman berumur 10-11 mst di saat tanaman mampu berbunga dan pengamatan karakter morfologi umbi dilakukan saat panen dan pasca panen berlangsung.

Hal-hal menarik ditemukan pada pengamatan karakter morfologi ini di lapangan, antara lain :

- a. Hasil keragaan kualitatif yang paling menonjol yaitu pada klon A5 batang berwarna merah, kulit umbi ungu/jingga, dan mampu berbunga. Sementara klon lain batang hijau, kulit umbi kuning/coklat, dan tidak sampai berbunga kecuali klon PAS3064 meskipun tidak banyak. Warna daging buah berwarna putih atau krem kecuali pada Granola yang berwarna kuning.
- b. Pada saat panen untuk klon A5 terlihat bahwa stolon yang terbentuk relatif panjang dibanding klon lainnya, sehingga umbi-umbi yang terbentuk perlu ditelusuri secara cermat untuk setiap tanaman kentangnya.
- c. Klon A5 saat pertumbuhan *planlet* dan stek relatif lambat, namun setelah ditanam di *seedbed* pertumbuhannya paling menonjol dibanding klon lainnya.
- d. Sebaliknya untuk klon PAS3063, saat pertumbuhan *planlet* dan stek relatif bagus, namun setelah ditanam di *seedbed* pertumbuhannya justru paling lamban dibanding klon lainnya, meskipun umbinyapun terbentuk rata-rata 1-2 umbi/tanaman.
- e. Pada klon PAS3064 sebagian kecil umbi ditemukan bertunas (sekitar 2%).
- f. Klon A5, PAS3063 dan PAS3064 serta varietas Granola dan Atlantik, selama penelitian tidak terserang penyakit layu bakteri (*Pseudomonas solanacearum*). Hal tersebut menunjukkan bahwa resistensi klon terhadap layu bakteri masih konsisten.

Untuk lebih jelas melihat hasil pengamatan keragaan fenotipik karakter morfologi ketiga klon yang diuji terhadap kedua kultivar pembandingnya maka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan Keragaan Fenotipik Kualitatif pada Masa Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Kentang

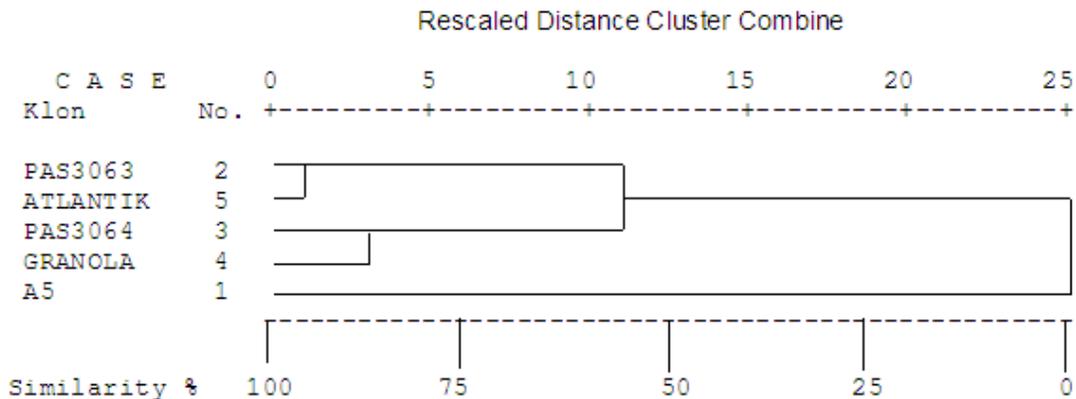
No.	KARAKTER	A5	PAS3063	PAS3064	Granola	Atlantik
A. MORFOLOGI BATANG						
1.	Pertumbuhan batang (tanaman)					
a.	Tegak ($> 45^\circ$)	V				
b.	Semi tegak/menyebar (30° - 40°)					
c.	Dekumben (batang mendatar dipermukaan tanah, ujung membengkok ke atas)			V	V	V
d.	Roset atau semi roset (daun tan. Berkumpul pada pangkal batang)		V			
2.	Warna batang					
a.	Hijau					V
b.	Hijau agak sedikit merah merah		V	V	V	
c.	Merah/Jingga/Ungu	V				
B. MORFOLOGI DAUN						
1.	Sudut tangkai daun pada batang					
a.	Tajam/acute ($< 45^\circ$)	V			V	V
b.	Tumpul/obtuse ($> 45^\circ$)		V	V		
2.	Warna tangkai daun					
a.	Berpigmentasi	V	V	V	V	V
b.	Tidak berpigmentasi					
3.	Susunan letak daun primer dan sekunder pada tangkai daun					
a.	Terbuka (jarang)			V	V	V
b.	Sedang (kurang rapat)		V			
c.	Tertutup (rapat)	V				
4.	Anak daun subterminal					
a.	Bersatu dengan anak daun terminal					
b.	Terpisah dengan anak daun terminal	V	V	V	V	V
5.	Pasangan anak daun sekunder					
a.	Sudut tajam dengan tangkai daun					
b.	Sudut tumpul dengan tangkai daun		V	V	V	V
c.	Sudut tumpang tindih dengan tangkai daun	V				
d.	Salah satu/keduanya menyatu dengan anak daun terminal	V				
6.	Tepi/pinggir daun					
a.	Tidak bergelombang		V	V	V	V
b.	Bergelombang	V				
7.	Letak anak daun pada tangkai daun					
a.	Simetris			V		
b.	Asimetris				V	V
c.	Simetris dan asimetris	V	V			
C. MORFOLOGI BUNGA						
1.	Kemampuan berbunga					
a.	Berbunga	V		V		
b.	Tidak berbunga (tidak muncul bunga)		V		V	V
2.	Warna kuncup bunga					
a.	Berpigmen	V		V		
b.	Tidak berpigmen					
3.	Kuncup bunga					
a.	Berbulu tegak	V		V		
b.	Berbulu tidur					

No.	KARAKTER	A5	PAS3063	PAS3064	Granola	Atlantik
4.	Warna tajuk/korola/mahkota					
	a. Putih					
	b. Merah (ungu/jingga)	V		V		
5.	Warna anther					
	a. Kuning	V		V		
	b. Kuning muda					
6.	Tangkai putik					
	a. Panjang (1 cm di atas anther)	V				
	b. Pendek			V		
7.	Masa berakhirnya pertumbuhan vegetatif					
	a. kurang dari 90 hari					
	b. Rata-rata 90 hari		V	V	V	V
	c. Lebih dari rata-rata 90 hari	V				
D. MORFOLOGI UMBI						
1.	Mata umbi					
	a. Dangkal				V	
	b. Sedang	V		V		V
	c. Dalam		V			
2.	Kulit umbi					
	a. Licin					
	b. Setengah berjala	V			V	
	c. Berjala		V	V		V
3.	Warna kulit umbi					
	a. Putih kekuningan			V		V
	b. Kecoklatan		V		V	
	c. Merah/jingga/ungu	V				
4.	Warna daging umbi					
	a. Putih		V			V
	b. Krem	V		V		
	c. Kuning				V	
5.	Bentuk umbi					
	a. Bulat		V	V	V	V
	b. Oval (bulat panjang seperti ginjal)	V				
	c. Lonjong (oblong)					
	d. Obovate (seperti bola lampu terbalik)					
6.	Umur panen umbi					
	a. kurang dari 90 hari					
	b. Rata-rata 90 hari			V	V	V
	c. Lebih dari rata-rata 90 hari	V	V			
7.	Waktu tumbuh tunas umbi/masa dormansi umbi (sebut berapa bulan)					
	a. < 3 bulan					
	b. 3 - 4 bulan	V	V	V	V	V
	c. > 4 bulan					
E. KETERANGAN LAINNYA						
1.	Pertumbuhan planlet dalam botol di lab kultur jaringan					
	a. Cepat					
	b. Sedang		V	V	V	V
	c. Lambat	V				

No.	KARAKTER	A5	PAS3063	PAS3064	Granola	Atlantik
2.	Pertumbuhan stek mini dalam baki semai di skrin pembibitan					
	a. Cepat					
	b. Sedang		V	V	V	V
	c. Lambat	V				
3.	Pertumbuhan stek dalam <i>seedbed</i> di skrin A					
	a. Cepat	V				
	b. Sedang			V	V	V
	c. Lambat		V			
4.	Pertumbuhan stolon					
	a. Panjang	V				
	b. Sedang			V	V	V
	c. Pendek		V			
5.	Umbi bertunas selama masa generatif (pengumbian)					
	a. Ada yang bertunas (walau sedikit = 2 %)			V		
	b. Tidak bertunas	V	V		V	V
6.	Serangan utama layu bakteri (<i>Pseudomonas solanacearum</i>)					
	a. Tidak ada serangan	V	V	V	V	V
	b. Serangan ringan					
	c. Serangan berat					
7.	Serangan penyakit lainnya (Jamur dan virus)					
	a. Tidak ada serangan				V	V
	b. Serangan ringan (<i>Fusarium spp.</i> & <i>Phytophthora infestans</i>)	V	V	V		
	c. Serangan berat					
8.	Serangan hama					
	a. Tidak ada serangan					
	b. Serangan ringan (Lalat daun dan kutu putih)	V	V	V	V	V
	c. Serangan berat					

Analisis Gerombol

Analisis gerombol berdasarkan keragaan fenotipik di lapangan terdiri dari 30 karakter yang masing-masing meliputi 15 karakter kuantitatif dan 15 karakter kualitatif. Selanjutnya kekerabatan tanaman dalam pengelompokan ini didasarkan karakter yang dimiliki oleh masing-masing tanaman dan dibuat skor untuk analisis gerombol.



Gambar 1. Dendrogram klon berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif

Tabel 3. Pengelompokan tanaman dengan kekerabatan lebih dari 75 %

Kelompok	Nomor Klon/Kultivar	Jenis Klon/Kultivar
I	2 dan 5	PAS3063 dan Atlantik
II	3 dan 4	PAS3064 dan Granola
Bukan I dan II	1	A5

Keterangan: 1 = Klon A5, 2 = Klon PAS3063, 3 = Klon PAS3064, 4 = Kultivar Granola, 5 = Kultivar Atlantik

Dendogram Gambar 1 dan Tabel 3 memperlihatkan kekerabatan hubungan antar individu tanaman, di mana semakin dekat jarak yang satu dengan yang lain maka semakin dekat pula kekerabatannya. Berdasarkan hasil analisis gerombol dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok menurut jarak kedekatan (*similarity*) dengan persentase kemiripan lebih dari 75%, yaitu kelompok I adalah PAS3063 kekerabatannya lebih dekat dengan Atlantik, Kelompok II adalah PAS3064 lebih dekat dengan Granola dan bukan Kelompok I dan II adalah A5.

Hasil tersebut juga menunjukkan kesesuaian hipotesis bahwa terdapat kemiripan keragaan fenotipik dari klon-klon kentang yang diujicobakan dalam rumah ketat serangga terhadap kultivar komersial sebagai pembandingnya, yaitu klon PAS3063 dengan kultivar Atlantik dan klon PAS3064 dengan kultivar Granola, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti (substitusi). Namun tidak demikian untuk klon A5 yang tidak memiliki kemiripan keragaan fenotipiknya dengan kultivar pembandingnya, sehingga belum dapat digunakan sebagai alternatif substitusi.

KESIMPULAN

Hasil keragaan kualitatif yang paling menonjol yaitu pada klon A5 batangnya berwarna merah, kulit umbi ungu/jingga, mampu berbunga dan umur tanaman panjang. Sementara klon lain batangnya hijau, kulit umbi kuning/coklat, dan tidak sampai berbunga kecuali klon PAS3064 berbunga meskipun tidak banyak. Warna daging buah berwarna putih kecuali pada Granola yang berwarna kuning.

Hasil analisis gerombol menunjukkan bahwa terdapat dua kelompok yang memberikan kedekatan (jarak) kekerabatan hubungan antar klon dan kultivar pembandingnya dengan tingkat kemiripan (*similarity*) lebih dari 75 persen yaitu kelompok I adalah PAS3063 dan Atlantik, kelompok II adalah PAS3064 dan Granola, serta bukan kelompok I dan II adalah klon A5. Hasil tersebut memberikan pengertian bahwa PAS3063 lebih mendekati karakter kultivar Atlantik, PAS3064 mendekati karakter kultivar Granola dan A5 tidak mendekati karakter kedua kultivar pembandingnya.

Dengan demikian dapat disarankan bahwa PAS3063 dan PAS3064 yang resisten terhadap penyakit layu bakteri dapat dilepaskan sebagai substitusi ke petani karena kemiripannya dengan kultivar yang telah dikenali dan diterima masyarakat yaitu Atlantik dan Granola. Sedangkan untuk klon A5 perlu dicermati sebagai pertimbangan lainnya sebelum di lepas ke petani.

REFERENSI

JICA (2000). Petunjuk cara-cara perbanyak benih kentang bermutu tinggi. *Development of High Quality Seed Potato Multiplication System Project, Japan International Cooperation Agency*. Jakarta : Direktorat Jenderal Hortikultura dan Aneka Tanaman Departemen Pertanian RI.

- BPPT (2004). Pengembangan bibit (G_0) dan teknologi budidaya tanaman kentang. *Kegiatan Pengkajian Teknologi Budidaya Tanaman Umbi sebagai Pangan Alternatif*. Jakarta: Deputi Bidang Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi.
- Sastra, D.R. (2003). Uji Resistensi Kultivar Kentang (*Solanum tuberosum*) terhadap Penyakit Layu Bakteri *Ralstonia solanacearum*. *Prosiding Seminar Teknologi untuk Negeri. 20-23 Mei 2003. Volume II Bidang Bioteknologi, Farmasi dan Agroteknologi. Halaman 55 - 60*. Jakarta: BPPT.
- Wattimena, G.A. (2000). Pengembangan propagul kentang bermutu dan kultivar kentang unggul dalam mendukung peningkatan produksi kentang di Indonesia. *Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB, 2 September 2000*. Bogor: IPB.

Lampiran 1. Kriteria skoring Analisis Gerombol

KARAKTER	KRITERIA SKORING			
	NILAI 1	NILAI 2	NILAI 3	NILAI 4
Data kuantitatif :				
Tinggi tanaman umur 7 mst	< 30 cm	30 - 50 cm	> 50 cm	
Jumlah daun umur 7 mst	< 8 helai	8-13 helai	> 13 helai	
Diameter batang umur 7 mst	< 0.20 cm	0.20-0.35 cm	> 0.35 cm	
Jumlah batang umur 7 mst	< 2 batang	2 - 5 batang	> 5 batang	
Jumlah buku umur 7 mst	< 12 buku	12 - 14 buku	> 14 buku	
Panjang ruas terpanjang umur 7 mst	< 4 cm	4 - 5 cm	> 5 cm	
Jumlah umbi per tanaman	< 2 knol	2 - 5 knol	> 5 knol	
Bobot umbi per tanaman	< 35 gr	35 - 50 gr	> 50 gr	
Rata-rata bobot umbi	< 10 gr	10 - 15 gr	> 15 gr	
Volume umbi	< 32	32-36	> 36	
Berat jenis umbi	< 1.11	1.11 - 1.14	> 1.14	
Jumlah umbi per petak	< 200 knol	200-300 knol	> 300 knol	
Bobot umbi per petak	< 2000 gr	2000-2400 gr	> 2400 gr	
Umur tanaman	< 90 hari	90-100 hari	> 100 hari	
Umur dormansi umbi	< 90 hari	90-100 hari	> 100 hari	
Data kualitatif :				
Jumlah mata umbi	Sedikit	Sedang	Banyak	
Kedalaman mata umbi	Dangkal	Sedang	Dalam	
Kulit umbi	Licin	Setengah jala	Berjala	
Warna kulit umbi	Putih kekuningan	Kecoklatan	Jingga/ungu	
Warna daging umbi	Putih	Krem	Kuning	
Bentuk umbi	Bulat	Oval	Lonjong	Obovate
Ukuran umbi	Kecil	Sedang	Besar	
Pertumbuhan batang	Tegak	Menyebar	Dekumben	Roset
Warna batang	Hijau	Hijau kemerahan	Merah/Jingga	
Pertumbuhan stolon	Panjang	Sedang	Pendek	
Warna tangkai daun	Hijau	Hijau kemerahan	Merah/Jingga	
Susunan letak daun pd tangkai	Terbuka	Sedang	Tertutup	
Tepi daun	Tidak gelombang	Bergelombang		
Kemampuan berbunga	Berbunga	Tidak berbunga		
Warna mahkota bunga	Putih	Ungu/jingga		

Lampiran 2. Nilai skoring Analisis Gerombol

KARAKTER	KLON DAN KULTIVAR				
	A5	PAS3063	PAS3064	GRANOLA	ATLANTIK
Data kuantitatif :					
Tinggi tanaman umur 7 mst	3	1	3	3	2
Jumlah daun umur 7 mst	3	2	3	3	2
Diameter batang umur 7 mst	3	1	3	2	2
Jumlah batang umur 7 mst	2	1	1	1	1
Jumlah buku umur 7 mst	3	1	2	2	1
Panjang ruas terpanjang umur 7 mst	3	1	3	2	2
Jumlah umbi per tanaman	3	1	2	3	2
Bobot umbi per tanaman	3	1	2	1	2
Rata-rata bobot umbi	1	2	1	1	2
Volume umbi	3	1	2	1	2
Berat jenis umbi	3	1	3	3	1
Jumlah umbi per petak	3	2	3	3	2
Bobot umbi per petak	1	2	3	2	3
Umur tanaman	3	2	1	1	1
Umur dormansi umbi					
Data kualitatif :					
Jumlah mata umbi (kelas A)	3	2	2	3	2
Kedalaman mata umbi	2	3	2	1	2
Kulit umbi	2	3	3	2	3
Warna kulit umbi	3	2	1	2	1
Warna daging umbi	2	1	2	3	1
Bentuk umbi	2	1	1	1	1
Ukuran umbi	3	1	3	2	2
Pertumbuhan batang	1	4	3	3	3
Warna batang	3	2	2	2	1
Pertumbuhan stolon	1	3	2	2	2
Warna tangkai daun	2	1	1	1	1
Susunan letak daun pd tangkai	3	2	1	1	1
Tepi daun	2	1	1	1	1
Kemampuan berbunga	1	2	1	2	2
Warna mahkota bunga	2	1	2	1	1