

INKOMPATIBILITAS DAN VIABILITAS BEBERAPA KLON UBIJALAR BERPOTENSI HASIL TINGGI DAN MENGANDUNG KALIUM TINGGI

Febria Cahya Indriani¹, M. Jusuf¹, Sumeru Ashari², Nur Basuki²
dan Joko Restuono¹

¹Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi; Jl. Raya Kendalpayak km 8
Kotak Pos 66 Malang 65101; e-mail: febria_cahaya@yahoo.co.id

²Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Ubijalar (*Ipomea batatas*) merupakan salah satu komoditas yang berperan dalam diversifikasi pangan, selain sumber energi, ubijalar juga kaya mineral, terutama kalium yang bermanfaat bagi kesehatan. Pemuliaan ubijalar untuk menghasilkan varietas unggul dapat dilakukan secara konvensional melalui persilangan, saat ini cara tersebut masih cukup efektif dalam memperoleh klon unggul ubijalar. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi tingkat inkompatibilitas dan viabilitas pada persilangan beberapa klon ubijalar berpotensi hasil tinggi dan klon-klon yang mengandung kalium tinggi. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah lima klon ubijalar yang mempunyai potensi hasil tinggi sebagai tetua betina dan lima klon yang mengandung kalium tinggi sebagai tetua jantan. Persilangan dilakukan secara bolak-balik (dengan resiproknya). Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Malang pada bulan April–Desember 2014. Hasil penelitian menunjukkan tingkat inkompatibilitas kombinasi persilangan yang dilakukan adalah sebagai berikut: 52% kombinasi persilangan *compatible*, 22% *partially compatible* dan 22% *very incompatible* dan 4% *fully incompatible*. Tingkat inkompatibilitas berpengaruh terhadap viabilitas benih, kombinasi yang *compatible* umumnya mempunyai viabilitas lebih tinggi.

Kata kunci: ubijalar, *Ipomea batatas*, inkompatibilitas, viabilitas

ABSTRACT

Incompatibility and Viability of Sweetpotato Clones With High Yielding Potential and Potassium Content. Sweetpotato (*Ipomea batatas*) is one of the commodities that has an important role in food diversification. Aside as a source of energy, sweetpotato rich in minerals especially potassium which is beneficial to human health. Conventional breeding is an effective way to obtain sweetpotato clones to be bred. The level of incompatibility for pollination depend on combination of parents. The objective of this trial was to study the level of incompatibility and viability of high yielding and high potassium content sweetpotato clones. Five high yielding sweetpotato clones were used as female parents and five high potassium content sweetpotato clones were used as male parents and the plants were crossed by hand pollination for each combination clones and its reciprocal. The crosses were conducted at Kendalpayak experimental station, Indonesian Legume and Tuber Crops Research Institute (ILETRI) from April to December 2014. The results showed that the level of cross incompatibility i.e: 52% compatible, 22% partially incompatible and 22% very incompatible and 4% *fully incompatible*. Level of incompatibility correlated to seed viability, The average of seed viability was 41% with range between 0–75%. The effect of incompatibility to seed viability, generally, compatible cross-combination higher viability than partially compatible and very incompatible.

Key words: sweetpotato, *Ipomea batatas*, incompatibility, viability

PENDAHULUAN

Ubijalar merupakan salah satu komoditas sumber energi yang berperan penting dalam diversifikasi pangan, produktivitasnya cukup tinggi, dan relatif mudah beradaptasi dengan lingkungan tumbuhnya. Komposisi kimia ubijalar terdiri atas karbohidrat, protein, lemak, mineral, serat, vitamin, mengandung karotenoid yang merupakan prekursor vitamin A pada umbi kuning atau orange, dan mengandung antosianin pada umbi ungu (Utomo dan Ginting 2012). Kandungan gizi ubijalar yang tinggi sehingga ubijalar potensial sebagai pangan fungsional dan bahan baku industri. Saat ini produk olahan ubijalar semakin beragam sehingga konsumen ubijalar semakin meluas. Pengembangan pemanfaatan ubijalar merupakan langkah penting dalam diversifikasi pangan di samping upaya perbaikan varietas yang disertai teknologi budidaya yang tepat (Zuraida dan Supriati 2001).

Salah satu mineral yang banyak terkandung pada ubijalar adalah kalium yang merupakan kation sel yang paling esensial karena berkaitan dengan fungsi metabolisme di dalam tubuh. Kebutuhan kalium per hari cukup tinggi, untuk pria dewasa 3.750 mg, wanita dewasa 3.225 mg, bayi 628 mg, anak-anak 1.550 mg (National Institute of Nutrition 2009). Defisiensi kalium menyebabkan terjadinya kelemahan otot, intoleran glukosa, tekanan darah tinggi, risiko batu ginjal, dan *cardiovascular* (Stein 2010).

Saat ini permintaan ubijalar sebagai pangan yang mengandung nutrisi tinggi semakin meningkat (Jusuf *et al.* 2012). Program pemuliaan ubijalar berpotensi hasil tinggi dan kaya kalium diharapkan dapat memberikan manfaat bagi kesehatan masyarakat. George *et al.* (2002) melaporkan keragaman genetik efisiensi pemanfaatan dan serapan kalium pada ubijalar cukup tinggi, sehingga pemuliaan kandungan mineral khususnya kalium pada ubijalar mempunyai peluang untuk dikembangkan.

Pemuliaan ubijalar secara konvensional melalui hibridisasi merupakan cara yang efektif dalam memperoleh klon unggul ubijalar. Adanya inkompatibilitas sendiri (*self incompatible*) dan inkompatibilitas silang (*cross incompatible*) menjadi hambatan pada hibridisasi ubijalar (Gasura *et al.* 2008). Inkompatibilitas sendiri pada ubijalar bersifat sporofitik yang dikendalikan oleh banyak gen (Kowyama *et al.* 1980). Gen SI merupakan pengendali *self incompatibility* pada ubijalar dan bersifat tidak *linkage* (Wheeler *et al.* 2001). Pada *cross-compatibility* atau *incompatibility* antarklon ditentukan oleh peran gen dominan, masing-masing klon inkompatibel dengan klon-klon yang sama konstitusi genetiknya (Gurmu *et al.* 2013). Sistem *self incompatibility* pada ubijalar menunjukkan gagalnya perkecambahan polen pada stigma setelah *self pollination*, sehingga tidak terjadi pembuahan dan biji tidak terbentuk. Pada *cross pollination*, jika persilangan kompatibel, setelah penyerbukan silang, perkecambahan polen akan terjadi pada permukaan stigma sekitar 10–20 menit setelah penyerbukan (Kowyama *et al.* 2000).

Inkompatibilitas menyebabkan sulitnya menghasilkan buah, biji maupun kecambah normal dari persilangan terkendali. Lestari (2010) melaporkan rendahnya pembentukan kapsul dan biji pada ubijalar disebabkan oleh pengaruh inkompatibilitas dan sterilitas. Informasi mengenai inkompatibilitas pada persilangan ubijalar sekaligus kemampuannya menghasilkan kecambah normal perlu diketahui untuk memprediksi jumlah klon-klon baru yang dapat dihasilkan dari persilangan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari tingkat inkompatibilitas dan viabilitas pada hasil persilangan terkendali pada ubijalar.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah lima klon ubijalar yang mempunyai potensi hasil tinggi. Sebagai tetua betina antara lain: MSU 07015 (139), MSU 07015-54 (141), UJ-16 Slape (39), Cilembu-1 (26) dan IR Melati (16). Sebagai tetua jantan adalah lima klon yang mengandung kalium tinggi antara lain: Cangkuang (1), Boko (6), Sawentar (9), MSU 07022-14 (85) dan RIS 10068-02 (127). Persilangan terdiri atas 25 kombinasi persilangan dan 25 persilangan resiprok.

Persilangan ubijalar di Kebun Percobaan Kendalpayak, Balitkabi pada bulan April sampai September 2014. Masing-masing klon ditanam pada plot berukuran 1 m x 5 m dengan jarak tanam 25 cm, jarak antarpuncak guludan 1 m dan antarguludan 30 cm. Pertanaman klon-klon untuk persilangan terdiri atas empat blok, Blok I dan Blok III untuk klon-klon hasil tinggi sebagai tetua betina dan Blok II dan IV untuk klon-klon kalium tinggi sebagai tetua jantan, masing-masing blok terdiri atas 20 plot dan tiap plot 20 tanaman. Pengujian viabilitas benih dilakukan di rumah kaca Balitkabi pada bulan November sampai Desember 2014.

Persilangan menggunakan metode Basuki (1986). Caranya, bunga tetua jantan dan betina yang akan disilangkan keesokan harinya terlebih dahulu diikat kuncupnya menggunakan benang untuk menghindari kontaminasi serbuk sari lain (tidak diemaskulasi). Pengikatan kuncup bunga dilakukan sekitar pukul 13.00 sampai selesai. Persilangan dilakukan keesokan harinya sekitar pukul 06.00–10.00. Bunga yang akan dijadikan tetua jantan dipetik dan disimpan dalam kotak plastik, kemudian bunga tetua betina yang akan disilangkan diberi label benang sesuai warna tetua jantan yang telah ditetapkan. Benang tetua jantan yang telah dipetik dibuka pengikatnya, diambil serbuk sarinya menggunakan pinset. Bunga tetua betina juga dibuka pengikatnya kemudian serbuk sari ditaburkan ke permukaan kepala putik tetua betina. Bunga yang telah diserbuki mahkota bunganya diikat kembali menggunakan benang untuk menghindari kontaminasi dari serbuk sari lain.

Buah yang sudah berwarna coklat dan kering dipetik sebelum kulitnya pecah (sekitar umur 1 bulan setelah persilangan), selanjutnya dimasukkan ke dalam amplop kemudian dikeringkan. Prosesing biji dilakukan dengan memecah kulit buah, biji kemudian disortasi, benih dijemur lagi dan disimpan dalam kantong kertas diberi label dan diletakkan pada ruang penyimpanan benih (*seed storage*) suhu 10 °C.

Perlakuan pematangan dormansi benih menggunakan metode pemotongan hilum. Benih yang berisi embrio ketika dipotong hilumnya akan terlihat calon radikulanya, sedangkan benih hampa akan terlihat kosong. Selanjutnya benih yang berisi embrio ditanam pada *single pot* berdiameter 3 cm untuk diuji viabilitasnya. Pengujian dilakukan sampai hari ke-7, kemudian diamati viabilitasnya dengan menghitung jumlah kecambah normal, abnormal, dan yang mati. Pengamatan inkompatibilitas meliputi jumlah bunga yang disilangkan, persentase buah yang terbentuk, dan rata-rata jumlah biji, sedangkan viabilitas benih dengan mengamati persentase daya berkecambah (DB).

Penentuan tingkat inkompatibilitas suatu kombinasi persilangan dapat diklasifikasikan sebagai berikut: *compatible* apabila suatu kombinasi persilangan mampu membentuk buah >20%, *partially compatible* 10–20%, *very incompatible* <10%, dan *fully incompatible* apabila buah tidak terbentuk sama sekali (Wang 1964).

Persentase buah jadi, yaitu banyaknya buah yang terbentuk pada setiap kombinasi persilangan.

$$\text{Persentase buah jadi} = \frac{\text{Jumlah buah yang terbentuk}}{\text{Jumlah persilangan}} \times 100\%$$

Persentase daya berkecambah dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal dibagi benih yang diuji kali 100%.

$$\text{Daya berkecambah} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang diuji}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Inkompatibilitas

Tingkat inkompatibilitas masing-masing kombinasi tetua dan resiproknya disajikan pada Tabel 1. Kombinasi tetua yang *compatible* sebesar 52%, *partially compatible* 12%, *very incompatible* 12% dan *fully incompatible* 4%. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan kemampuan menghasilkan buah, sebanyak 4.849 persilangan dan resiproknya mampu menghasilkan 1.170 buah dengan kisaran tiap kombinasi persilangan 0–136 buah seperti tertera pada Tabel 1. Jumlah buah jadi terbanyak terdapat pada kombinasi 141 x 1, sedangkan kombinasi 141 x 85 dan 16 x 6 tidak menghasilkan buah sama sekali (*fully incompatible*). Hal ini menunjukkan adanya inkompatibilitas yang tinggi pada kombinasi persilangan tersebut walaupun persilangan sudah dilakukan masing-masing sebanyak 169 kali dan 72 kali, tapi tidak dapat terbentuk buah. Sedangkan persilangan kebalikannya (resiprok) 85 x 141 bersifat *compatible*, pada kombinasi persilangan tersebut ternyata klon 141 lebih sesuai digunakan sebagai tetua jantan dan klon 85 lebih sesuai sebagai tetua betina. Sementara itu klon 1 lebih sesuai digunakan sebagai tetua jantan, karena klon tersebut *compatible* dengan 4 tetua betina, sedangkan sebagai tetua betina klon 1 *very incompatible* dengan 4 tetua jantan (Tabel 1). Hal ini membuktikan masing-masing klon memiliki karakteristik masing-masing dalam kesesuaiannya sebagai tetua jantan/betina. Inkompatibilitas akibat adanya kegagalan dalam pembentukan buah dan biji sering disebabkan oleh polen yang tidak mampu berkecambah, pada saat penyerbukan atau setelah penyerbukan *pollen tube* tidak bisa melewati stigma ke *style* sehingga tidak terjadi fertilisasi (Martin 1982).

Tabel 1. Tingkat inkompatibilitas hasil persilangan dan resiprok klon-klon ubijalar berpotensi hasil tinggi dan kaya kalium di KP Kendalpayak, Balitkabi, pada MK I 2014.

Persilangan	Jml persilangan	Jumlah buah jadi	% Buah Jadi	Tingkat Inkompatibilitas	Resiprok	Jml persilangan	Jumlah buah jadi	% buah jadi	Tingkat Inkompatibilitas
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
139 x 1	118	22	18,6	PC	1 x 139	75	3	4	VI
139 x 6	99	13	13,1	PC	6 x 139	153	41	26,8	C
139 x 9	124	18	14,5	PC	9 x 139	63	29	46,0	C
139 x 85	146	28	19,2	PC	85 x 139	67	21	31,3	C
139 x 127	97	12	12,4	PC	127 x 139	61	19	31,1	C
141 x 1	217	136	62,7	C	1 x 141	137	16	11,7	PC
141 x 6	127	26	20,5	C	6 x 141	92	46	50,0	C
141 x 9	194	63	32,5	C	9 x 141	51	14	27,5	C
141 x 85	169	0	0,0	FI	85 x 141	57	34	59,6	C
141 x 127	219	56	25,6	C	127 x 141	73	11	15,1	PC

Tabel 1. Lanjutan

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39 x 1	51	15	29,4	C	1 x 39	109	2	1,8	VI
39 x 6	202	21	10,4	PC	6 x 39	175	50	28,6	C
39 x 9	87	8	9,2	VI	9 x 39	49	12	24,5	C
39 x 85	120	8	6,7	VI	85 x 39	81	29	35,8	C
39 x 127	174	22	12,6	PC	127 x 39	96	57	59,4	C
26 x 1	66	36	54,5	C	1 x 26	70	2	2,9	VI
26 x 6	95	6	6,3	VI	6 x 26	69	29	42,0	C
26 x 9	96	50	52,1	C	9 x 26	28	1	3,6	VI
26 x 85	57	33	57,9	C	85 x 26	56	14	25,0	C
26 x 127	92	30	32,6	C	127x 26	67	23	34,3	C
16 x 1	59	21	35,6	C	1 x 16	72	7	9,7	VI
16 x 6	72	0	0,0	FI	6 x 16	59	5	8,5	VI
16 x 9	69	14	20,3	C	9 x 16	60	10	16,7	PC
16 x 85	91	41	45,1	C	85 x 16	70	12	17,1	PC
16 x 127	79	3	3,8	VI	127x 16	39	1	2,6	VI

Keterangan: *Compatible* (C)=% buah jadi >20 %, *Partially Compatible* (PC)=% buah jadi antara 10–20%, *Very Incompatible* (VI)=% buah jadi <10% dan *Fully Incompatible* (FI)=tidak ada buah jadi (0).

Tabel 2. Jumlah biji hasil persilangan dan resiproknya klon-klon ubijalar berpotensi hasil tinggi kaya kalium di KP.Kendalpayak, Balitkabi, MK I 2014 .

Persilangan	Jumlah biji	Rata-rata biji/kapsul	Kisaran biji per kapsul	Resiprok	Jumlah biji	Rata-rata biji/kapsul	Biji per kapsul
139 x 1	26	1,2	1–2	1 x 139	4	1,3	1–2
139 x 6	14	1,1	1–2	6 x 139	64	1,6	1–3
139 x 9	20	1,1	1–2	9 x 139	27	1,2	1–3
139 x 85	40	1,4	1–3	85 x 139	29	1,4	1–3
139 x 127	14	1,2	1–2	127 x 139	35	1,8	1–2
141 x 1	168	1,2	1–3	1 x 141	15	1,1	1–2
141 x 6	29	1,1	1–2	6 x 141	58	1,3	1–3
141 x 9	77	1,2	1–4	9 x 141	6	1,2	1–2
141 x 85	0	0	0	85 x 141	34	1,2	1–2
141 x 127	69	1,2	1–2	127 x 141	24	1,8	1–2
39 x 1	15	1	1	1 x 39	2	1	1
39 x 6	23	1,1	1–2	6 x 39	64	1,3	1–3
39 x 9	8	1	1	9 x 39	10	1,2	1–2
39 x 85	8	1	1	85 x 39	47	1,6	1–2
39 x 127	23	1,1	1–2	127 x 39	107	1,8	1–3
26 x 1	37	1,1	1–2	1 x 26	1	1	1
26 x 6	7	1,2	1–2	6 x 26	36	1,2	1–2
26 x 9	72	1,4	1–2	9 x 26	1	1	1
26 x 85	44	1,3	1–2	85 x 26	16	1,1	1–2
26 x 127	40	1,3	1–2	127x 26	44	1,8	1–2
16 x 1	22	1,1	1–2	1 x 16	0	0	0
16 x 6	0	0	0	6 x 16	6	1,2	1–2
16 x 9	15	1,1	1–3	9 x 16	7	1	1
16 x 85	54	1,3	1–3	85 x 16	12	1,2	1–2
16 x 127	3	1	1	127x 16	1	1	1

Viabilitas Benih Hasil Persilangan

Secara umum viabilitas benih hasil persilangan cukup rendah yang terlihat dari daya berkecambah yang rata-rata 41% dengan kisaran 0–75% seperti tertera pada Tabel 3.

Tingkat inkompatibilitas berpengaruh terhadap viabilitas benih hasil persilangan, pada kombinasi tetua yang *partially compatible* dan *very incompatible*, umumnya daya berkecambahnya 0%. Hal ini terjadi karena biji yang dihasilkan tidak berisi embrio (hampa), selain itu jumlah biji yang dihasilkan sangat sedikit serta viabilitasnya rendah sehingga tidak mampu tumbuh menjadi kecambah normal. Kecambah normal lebih banyak dihasilkan oleh kombinasi yang *compatible* yang umumnya mempunyai viabilitas yang lebih tinggi dibandingkan kombinasi yang bersifat *partially incompatible* dan *very incompatible*. Namun demikian, kombinasi persilangan yang *compatible* tidak selalu mempunyai viabilitas yang tinggi, beberapa kombinasi yang *compatible* mempunyai viabilitas yang rendah, bahkan bijinya tidak mampu tumbuh menjadi kecambah normal, antara lain 9 x 139, 9 x 141, 9 x 39, 6 x 26 dan 85 x 26. Hal ini karena biji yang terbentuk sebagian besar hampa dan viabilitasnya sangat rendah sehingga kecambah tumbuh abnormal.

Apabila tingkat inkompatibilitas didasarkan pada jumlah buah yang terbentuk, maka tidak dapat diprediksi jumlah kecambah normal yang dapat dihasilkan. Buah yang terbentuk belum tentu terdapat biji, di dalam biji belum tentu ada embrio, dan biji yang berisi embrio belum tentu mampu tumbuh menjadi kecambah normal. Hal ini berpengaruh terhadap viabilitas dan kemampuan masing-masing kombinasi persilangan untuk menghasilkan kecambah normal yang diharapkan menjadi klon-klon baru. Vimala dan Hariprakash (2011) melaporkan hasil persilangan ubijalar dengan penyerbukan sendiri dan silang, sebagian besar tidak dapat memproduksi benih yang *viable*. Kegagalan dalam proses reproduksi ubijalar dapat terjadi karena proses penyerbukan yang tidak sempurna, sehingga tidak terjadi fertilisasi, ovul tidak berkembang, endosperm biji tidak berkembang normal yang pada akhirnya biji tidak berkecambah, kecambah tumbuh lemah, abnormal atau mati sehingga kecambah tidak dapat tumbuh menjadi tanaman normal (Martin 1982).

Table 3. Viabilitas benih hasil persilangan dan resiprok klon-klon ubijalar berpotensi hasil tinggi kaya kalium.

Persilangan	Jumlah benih		Jumlah tanaman tumbuh		% Daya Berkecambah	Persilangan resiprok	Jumlah benih		Jumlah tanaman tumbuh		% Daya berkecambah
	Isi	hampa	Normal	abnormal			Isi	hampa	normal	abnormal	
139 x 1	11	15	2	0	18	1 x 139	4	0	0	0	0
139 x 6	12	2	2	0	16,7	6 x 139	46	13	13	0	28,3
139 x 9	12	8	4	1	25	9 x 139	11	16	0	0	0
139 x 85	28	12	7	0	21,4	85 x 139	19	10	3	0	15,8
139 x 127	12	2	1	0	8,3	127 x 139	31	4	19	0	48,4
141 x 1	65	103	24	0	36,9	1 x 141	11	4	3	0	27,3
141 x 6	18	11	4	0	22,2	6 x 141	28	30	8	0	28,6
141 x 9	38	39	21	0	55,3	9 x 141	0	6	0	0	0
141 x 85	0	0	0	0	0	85 x 141	20	14	13	0	33
141 x 127	41	28	18	0	40,6	127 x 141	18	6	6	0	33
39 x 1	8	7	5	0	71,4	1 x 39	2	0	0	0	0
39 x 6	20	3	15	0	75	6 x 39	49	15	11	1	22,4
39 x 9	8	0	0	0	0	9 x 39	10	0	0	0	0
39 x 85	8	0	0	0	0	85 x 39	32	15	14	0	43,7
39 x 127	17	6	4	0	23,5	127 x 39	94	13	51	3	54,3
26 x 1	25	12	11	0	40	1 x 26	1	0	0	0	0
26 x 6	4	3	0	0	0	6 x 26	17	19	8	0	0
26 x 9	36	36	21	0	61,1	9 x 26	1	0	0	0	0
26 x 85	28	16	19	1	67,9	85 x 26	6	10	0	0	0
26 x 127	35	5	22	0	62,9	127 x 26	38	6	27	1	71
16 x 1	7	15	1	0	14,1	1 x 16	0	0	0	0	0
16 x 6	0	0	0	0	0	6 x 16	0	6	0	0	0
16 x 9	9	6	5	0	55,6	9 x 16	1	6	0	0	0
16 x 85	20	34	15	1	75	85 x 16	8	4	6	2	75
16 x 127	2	1	0	0	0	127 x 16	0	1	0	0	0
Jumlah	474	364	201				427	189	176		

KESIMPULAN

Tingkat inkompatibilitas kombinasi persilangan klon-klon berpotensi hasil tinggi dan klon-klon yang mengandung kalium tinggi menunjukkan 52% *compatible*, 22% *partially compatible*, 22% *very incompatible* dan 4% *fully incompatible*. Jumlah buah yang terbentuk 24% dari 4.849 persilangan, biji yang terbentuk 1.478 biji dengan 62% biji berisi embrio.

Viabilitas benih hasil persilangan dengan tolok ukur daya berkecambah rata-rata 41% dengan kisaran 0–75%. Tingkat inkompatibilitas berpengaruh terhadap viabilitas benih hasil persilangan. Kecambah normal lebih banyak dihasilkan oleh kombinasi yang *compatible*, sebagian besar viabilitasnya lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi yang *partially incompatible* dan *very incompatible*. Hal ini menunjukkan tingkat inkompatibilitas berpengaruh sangat besar dalam menghasilkan keragaman genetik baru klon-klon ubijalar.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, A., 2005. Studi Interaksi Polen-Stigma dan Teknik Persilangan untuk Menanggulangi Mekanisme Inkompatibel Sendiri Pada Ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) lamk.). Tesis. Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. 75 hlm.
- Basuki, N., 1986. Pendugaan karakter genetik dan hubungan antara hasil dengan beberapa sifat agronomis serta analisis persilangan dialel pada ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.). Disertasi. IPB. 139 hlm.
- Chang, K., H. lo., Y. Lai., P. Yao., K. Lin., and S. Hwang. 2009. Identification of quantitative trait loci associated with yield-related traits in sweetpotato (*Ipomoea batatas*). *Bot Stud.* 50: 43–55.
- Gasura, E. A.B. Mashingaidze., and S.B. Mukasa. 2008. Genetic variability for tuber yield, quality, virus disease complex traits in Uganda sweetpotato germplasm. *Afr Crop Sci J.* 16: 147–160.
- George, M.S., G. Lu., and W. Zhou. 2002. Genotypic variation for potassium uptake and utilization efficiency in sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *Field Crops Research* 77:7–15.
- Gurmu, F., S. Hussein and M. Laing. 2013. Self and cross-incompatibilities in sweetpotato and their implications on breeding. *AJCS* 7(13):2074–2078.
- Jusuf, M., Damanhuri, N. Basuki, dan J. Restuono. 2012. Perakitan varietas unggul. hlm. 88–102. *dalam* J. Wargiono dan Hermanto (ed.), *Ubijalar: Inovasi Teknologi dan Prospek Pengembangan*. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian.
- Kowyama, Y., T. Tsuchiya and K. Kakeda. 2000. Sporophytic self-incompatibility in *Ipomoea trifida*, a close relative of sweetpotato. *Annals of Botany* 85:191–196.
- Kowyama Y., N. Shimano., T. Kawase. 1980. Genetic analysis of incompatibility in the diploid *Ipomoea* species closely related to the sweetpotato. *Theoretical and Applied Genetics* 58: 149–155.
- Lestari, S.U. 2010. Pengaruh Inkompatibilitas dan Sterilitas terhadap Pembentukan Kapsul dan Biji Ubijalar. *Agrivita* 32(1):19–28.
- Martin, F.W. 1982. Analysis of the incompatibility and sterility of Sweet Potato. *In Sweet Potato* (AVRDC). Ed. By. Villareal, R. L. and T.D. Griggs. Proc. First Intl. Symposium. p. 275–283.
- National Institute of Nutrition. 2009. Nutrient Requirements and Recommended Dietary Allowances For Indians. A Report of the Expert Group of the Indian Council of Medical Research. Indian Council of Med. Res. Jamai-Osmania PO, Hyderabad. p. 500–604.
- Stein, A.J. 2010. Global impacts of human mineral malnutrition. *Plant Soil* 335:133–154.

- Utomo, J. S., dan E. Ginting. 2012. Komposisi kimia. *dalam* Ubijalar (Inovasi Teknologi dan prospek pengembangan). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian. hlm. 302–316.
- Vimala, B dan B. Hariprakash. 2011. Variability of morphological characters and dry matter content in the hybrid progenies of sweetpotato [*Ipomoea batatas* (L.) Lam.]. *Geneconserve* 10:65–86.
- Wang, H. 1964. A study on self and cross incompatibilities in sweet potato in Taiwan (Formosa). *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 84:424–430.
- Wheeler, M.J., V.E. Franklin-Tong., and F.C.H. Franklin. 2001. The molecular and genetic basis of pollen-pistil interactions. *New Phytologist*. 151:565–584.
- Zuraida, N. dan Y. Supriati., 2001. Usahatani ubi jalar sebagai bahan pangan alternatif dan diversifikasi sumber karbohidrat. *Buletin Agro Bio* 491:13–23.

DISKUSI

Pertanyaan

1. Dr. Kartika Noerwijati (Balitkabi); Apa yang menyebabkan persentase tanaman normal yang dihasilkan sangat rendah (hanya 8%).
2. Nurul Istiqomah, S.P. (BPTP-Jatim); Apakah terdapat hubungan antara tingkat inkompatibilitas terhadap viabilitas benih hasil persilangan? Bagaimana hasil penelitian menjelaskan hal tersebut.

Jawaban

1. Persentase tanaman normal yang dihasilkan rendah pada persilangan terkendali, hal ini disebabkan adanya inkompatibilitas silang dan sterilitas pada tanaman ubijalar. Masing-masing kombinasi persilangan mempunyai perbedaan tingkat inkompatibilitas, pada klon-klon yang kompatibel jumlah kecambah normal yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan yang inkompatibel. Inkompatibilitas menyebabkan rendahnya persentase buah yang dihasilkan, biji yang terbentuk tidak seluruhnya berisi embrio dan viabilitas benih juga rendah, sehingga kecambah normal yang dihasilkan juga rendah.
2. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara tingkat inkompatibilitas dengan viabilitas benih pada hasil persilangan terkendali yang dilakukan. Pada kombinasi yang *very incompatible* viabilitasnya sangat rendah (<10%) bahkan 0%, sedangkan pada kombinasi yang *partially incompatible*, viabilitas benihnya lebih tinggi sekitar 25%, pada kombinasi yang *compatible*, viabilitas benihnya lebih tinggi lagi, namun demikian kombinasi persilangan yang *compatible* tidak selalu mempunyai viabilitas tinggi, karena tingkat inkompatibilitas didasarkan pada persentase buah yang terbentuk. Hal ini karena buah yang terbentuk belum tentu berisi biji, biji belum tentu berisi embrio, biji yang berisi embrio belum tentu mampu tumbuh menjadi tanaman normal.