

Karakterisasi 88 Aksesori Pepaya Koleksi Balai Penelitian Tanaman Buah

Tri Budiyantri, Sudarmadi Purnomo, Karsinah, dan Anang Wahyudi

Balai Penelitian Tanaman Buah, Solok

ABSTRACT

Research Institute of Fruit Crop had conducted observation and collection of 88 accession number of papaya in KP Sumani in 2001-2002. Result of characterization of 88 accession number of papaya have wide variability in stalk length fruit weight, fruit circumference, fruit diameter, flesh thickness, and TSS of flesh. This wide variability is needed in supplying source of gene in plant breeding. Database of fruit characters was kept in the form of electronic file. Number of accessions that are promising to be developed with pre-eminent character that is sweet flesh with orange-red colour and medium size are shown by number 90, 25, 32, 41, 54, 140, 141, and 146. Accession with large size reaching 2400 kg/fruit are: 5, 261, 79, 250, 25, 108, and 115. Those accession possessing eminent characters should be further developed as parent materials in conventional as well as in molecular breeding.

Key words: Papaya, characterization, accession, quality.

ABSTRAK

Balai Penelitian Tanaman Buah telah melakukan koleksi dan observasi terhadap 88 aksesori pepaya di Kebun Percobaan Sumani pada tahun 2001-2002. Hasil karakterisasi menunjukkan variabilitas yang luas untuk panjang tangkai, berat buah, lingkaran buah, diameter buah, tebal daging, dan TSS buah. Variabilitas yang luas ini sangat dibutuhkan dalam penyediaan sumber gen dalam pemuliaan tanaman. Data karakter buah pepaya disimpan dalam bentuk file elektronik. Nomor aksesori yang memiliki harapan untuk dikembangkan adalah yang mempunyai karakter unggul yang dibawanya, yaitu rasa daging buah yang manis, ukuran buah sedang, warna daging buah oranye-merah. Ciri-ciri itu ditunjukkan oleh nomor 90, 25, 32, 41, 54, 140, 141, dan 146. Aksesori yang memiliki ukuran buah yang mencapai 2400 kg/buah adalah nomor 5, 261, 79, 250, 25, 108, dan 115. Aksesori yang memiliki sifat-sifat unggul disarankan segera dikembangkan sebagai sumber tetua untuk pembentukan varietas unggul, baik melalui teknik pemuliaan molekuler maupun konvensional.

Kata kunci: Pepaya, aksesori, karakterisasi, kualitas.

PENDAHULUAN

Pepaya termasuk tanaman dari keluarga Caricaceae dan genus *Carica*. Genus *Carica* mempunyai lebih kurang 40 spesies, tetapi yang dapat dikonsumsi hanya tujuh spesies, di antaranya *Carica papaya*. Buah pepaya yang telah masak mengandung vitamin A (600 IU) sebanyak 70 mg/100 g buah. Biasanya buah pepaya dimakan sebagai buah segar atau sebagai buah campuran jus atau selai. Pepaya baik untuk dikonsumsi orang yang diet sebab kadar lemaknya sangat rendah (0,1%), dengan kandungan karbohidrat 7-13% dan kalori 35-59 kkal/100 g (Tee *et al.* dalam Balai Penelitian Tanaman Buah 2001). Di beberapa negara seperti India dan Srilangka, buah pepaya diproses untuk diambil papain yang berguna untuk industri makanan dan farmasi (Chan 1994).

Produksi pepaya di Indonesia dalam periode 1996-98 mencapai 435 t/tahun dan diekspor sebanyak 208,7 t/tahun. Ekspor pepaya Indonesia antara lain ke Singapura, Australia, Korea Selatan, Arab Saudi, Perancis, dan Belanda (Kalie 2002). Namun volume dan nilai ekspor tidak menampakkan kepastian yang menggembirakan. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya varietas unggul bermutu tinggi yang dapat menghasilkan pepaya yang sesuai standar dan selera pasar.

Idiotipe buah pepaya versi Balai Penelitian Tanaman Buah menurut Purnomo (1999) adalah (1) ukuran buah sedang dengan bobot 500-850 kg/buah, (2) ukuran sangat besar lebih dari 2,85 kg/buah, (3) bentuk sempurna, (4) warna kulit kuning-merah, (5) warna daging buah jingga-merah, (6) daging buah tebal, (7) TSS lebih dari 13,00° Brix, (8) daya simpan lebih dari 15 hari setelah petik, dan (9) aroma kuat.

Ketersediaan varietas unggul yang sesuai dengan kebutuhan konsumen menjadi syarat yang harus dipenuhi dalam industrialisasi pertanian. Varietas

unggul dapat dirakit jika tersedia keragaman sumber daya genetik. Keberhasilan program pemuliaan sangat ditentukan oleh variabilitas genetik, namun variabilitas dalam spesies sering mengalami plato atau habis terkuras. Untuk itu, harus ditemukan variabilitas baru yang dapat diambil dari spesies lain yang dapat menjadi sumber gen baru bagi perbaikan tanaman budi daya. Sifat dan keragaman yang rendah dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan spesies liar. Oleh karena itu, pengkayaan perlu dilakukan bagi spesies-spesies liar yang mempunyai sifat spesifik, khususnya ciri produktif, efisien penggunaan input, kualitas buah tinggi, sebagaimana halnya varietas yang ideal.

Eksplorasi, karakterisasi, konservasi, dan evaluasi plasma nutfah tanaman menjadi kegiatan yang harus terus menerus dilaksanakan. Purnomo *et al.* (1999), melalui eksplorasi di pusat-pusat pengembangan pepaya di Indonesia telah memperoleh 40 aksesi pepaya, ditambah tujuh aksesi introduksi dari Thailand dan Malaysia, yang kemudian dikoleksi Balai Penelitian Tanaman Buah. Dalam perkembangannya telah dilakukan pengkayaan keragaman dengan persilangan antaraksesi. Koleksi berbagai aksesi pepaya tersebut merupakan sumber keragaman untuk menghasilkan varietas yang unggul. Informasi karakter plasma nutfah pepaya ini sangat diperlukan untuk menentukan aksesi terbaik atau yang memiliki sifat unggul secara spesifik. Apabila aksesi memiliki sifat unggul dan sesuai dengan preferensi konsumen, aksesi dapat dikembangkan ditingkat petani setelah melalui uji multilokasi. Sifat lain yang dimiliki dapat dikoleksi sebagai sumber keragaman genetik. Untuk tujuan tersebut dilakukan karakterisasi dan evaluasi terhadap 88 aksesi pepaya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2001-Desember 2002 di KP Sumani, Balitbu Solok dengan ketinggian tempat 380 m dpl, tipe tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). Aksesi pepaya yang ditanam merupakan hasil eksplorasi dan hibridisasi dari berbagai tempat, di antaranya Jawa Timur dan Sumatera Barat. Jumlah aksesi yang ditanam sebanyak 150 nomor dengan dua ulangan, tetapi yang diobservasi terdiri dari 88 aksesi.

Setelah tanaman berbuah kemudian dilakukan karakterisasi terhadap buah dengan mengacu kepada panduan *International Board for Plant Genetic Resources* (IBPGRI 1988). Untuk pengambilan sampel buah diambil 3-6 buah dari setiap tanaman, sesuai dengan kondisi buah, kemudian deskripsi ditetapkan dari buah yang ketiga.

Data yang terkumpul disimpan dalam *database* file elektronik, kemudian dianalisis dengan statistik deskriptif sederhana. Analisis data melalui perbandingan varian fenotipe dengan standar deviasi varians fenotipe, diukur nilai rata-rata, varians, standar deviasi. Nilai varians fenotipik ditentukan dengan rumus (Stell dan Torrie 1995):

$$\sigma_f^2 = \frac{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n}{n - 1}$$

di mana:

σ_f^2 = varians fenotipe

x_i = nilai rata-rata genotipe ke-i

n = jumlah genotipe yang diuji

Standar deviasi Anderson dan Brancoof 1952 dalam Mansyah 1999:

$$Sd \sigma_f^2 = \frac{\sqrt{\sigma_f^2}}{n - 1}$$

apabila $\sigma_f^2 > 2Sd \sigma_f^2 \Rightarrow$ variabilitas fenotipe luas

apabila $\sigma_f^2 < 2Sd \sigma_f^2 \Rightarrow$ variabilitas fenotipe sempit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Pertanaman

Pada saat tanaman memasuki fase generatif curah hujan tinggi dengan hari hujan terus-menerus (Tabel 1). Hal ini menyebabkan 40% aksesi mati. Oleh karena itu, karakterisasi dilakukan terhadap 88 aksesi, terdiri dari tanaman betina dan tanaman hermiprodit dalam satu aksesi. Biji dari buah yang dikarakter dibersihkan dari sarkotesta, dikering-anginkan kemudian dikemas dan disimpan. Biji tersebut digunakan sebagai koleksi plasma nutfah dan setiap tahun diremajakan kembali. Hasil karakterisasi dapat dilihat pada Lampiran 1. Data karakter spesifik disimpan dalam *database* plasma nutfah Balitbu.

Keragaan Karakter Buah

Variabilitas suatu populasi tanaman dapat disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan. Variabilitas yang luas dari suatu karakter akan memberikan peluang yang baik dalam proses seleksi. Menurut Baihaki (1999), untuk mengetahui variasi suatu populasi harus dilakukan pengukuran dan dianalisis mengikuti kaidah statistik. Populasi yang bervariasi akan mempunyai ciri-ciri khusus dilihat dari nilai rata-rata, kejulungan, varians, dan standar deviasi.

Pengamatan menunjukkan bahwa 88 aksesori memiliki variabilitas yang luas untuk semua karakter buah, yang meliputi panjang tangkai, berat buah, lingkaran buah, diameter buah, tebal daging, dan TSS buah (Tabel 2). Variabilitas yang luas ini apabila disebabkan oleh faktor genetik maka sangat mendukung penyediaan sumber gen bagi pemuliaan tanaman.

Beberapa parameter yang menunjukkan kejulungan ke kiri (-), artinya lebih banyak aksesori yang menampilkan karakter lebih tinggi dari rata-rata adalah panjang tangkai, panjang buah, diameter buah, dan lingkaran buah. Sedangkan nilai TSS menunjukkan nilai seragam atau mendekati sama dengan nilai rata-rata, yaitu 9,76° Brix. Apabila ke-

ragaan itu disebabkan oleh faktor genetik maka sangat mendukung penyediaan sumber gen bagi pemuliaan tanaman, sehingga memberikan peluang ditemukannya varietas unggul baru.

Bobot buah pepaya berkisar antara 500-2500 g/buah. Sebanyak 33 aksesori memiliki buah dengan bobot 1010-1500 g/buah. Bobot buah pepaya yang ideal berkisar antara 550-1000 g/buah. Hal ini diperlihatkan oleh 25 aksesori. Bobot buah penting diperhatikan sebab merupakan tahap utama dalam grading, pengemasan untuk ekspor.

Buah pepaya yang akan diekspor dikemas dengan menggunakan kotak atau kardus. Dalam pengemasan, ukuran panjang, lebar dan diameter buah merupakan faktor penting. Ukuran buah ideal untuk ekspor mengacu pada ukuran buah eksotika dan *sun rise*. Pada tahap sortasi dipilih buah yang seragam, dibedakan buah betina dengan buah hermaphrodit. Harga buah hermaphrodit biasanya lebih tinggi (Chan *et al.* 1994). Buah hermaphrodit pada umumnya lebih panjang daripada buah betina.

Konsumen golongan menengah ke atas dan peluang pasar luar negeri lebih menyukai buah dengan bentuk dan ukuran *sun rise* (Broto *et al.* 1991). Nomor aksesori yang termasuk ke dalam bobot ideal antara lain adalah 68, 34, 148, 92, 105, 32,

Tabel 1. Rata-rata hari hujan dan curah hujan di Sumani, Sumatera Barat.

Bulan	Jumlah hari hujan	Curah hujan rata-rata mm
Oktober 2001	1,36	42,20
November 2001	2,14	66,40
Desember 2001	6,29	195,5
Januari 2002	6,18	191,5
Februari 2002	1,29	40
Maret 2002	8,89	275,5
April 2002	9,26	277,9
Mei 2002	3,56	110,5
Juni 2002	2,85	85,50
Juli 2002	2,10	65

Tabel 2. Rata-rata, kejulungan, kisaran, standar deviasi, varians, serta variabilitas fenotip dari karakter buah pepaya koleksi Balitbu.

Ciri buah	Nilai tengah	Kejulungan	Kisaran	Varians	Simpangan baku (Sd)	2 x sd	Varietas fenotip
Panjang tangkai (cm)	4,23	-0,13	1,50-7,50	1,19	0,0121	0,0243	Luas
Berat buah (g)	1.307,78	0,36	333,3-2.436,7	1.975,19	15,6157	31,2315	Luas
Panjang buah (cm)	22,04	-0,17	6,00-33,00	24,93	0,0555	0,1109	Luas
Lingkar buah (cm)	36,84	-0,38	12,67-51,00	44,93	0,0745	0,1490	Luas
Diameter buah (cm)	11,44	-0,24	3,83-16,25	5,18	0,0253	0,0506	Luas
Tebal daging (cm)	2,87	0,43	2,00-4,00	0,15	0,0043	0,0086	Luas
TSS obrix	9,76	0,00	6,00-14,00	3,87	0,0218	0,0437	Luas

139, 90, 94, 102, dan 146. Buah dengan berat 2,1-2,4 kg/buah terdapat pada nomor 5, 261, 79, 250, 25, dan 108. Buah besar biasanya digunakan untuk konsumsi masyarakat lokal dan sangat baik untuk sumber getah papain karena memiliki bidang sadap yang luas.

Warna daging buah didominasi oleh oranye, yaitu pada 42 aksesori, sedangkan warna daging buah merah terdapat pada 30 aksesori. Nomor aksesori yang sangat kuat warna merahnya antara lain adalah 90, 12, 19, 29, 280, 44, dan 73. Warna daging buah yang merah merupakan daya tarik tersendiri bagi konsumen. Selain itu, terdapat aksesori yang memiliki warna daging dan kulit buah yang kuning. Pengamatan menunjukkan karakter morfologi tanaman didominasi oleh warna kuning. Aksesori tersebut antara lain adalah nomor 122, 102, 103, dan 94.

Tebal daging buah berkisar antara 2,51-3,00 cm (46 aksesori). Aksesori dengan buah paling tebal, yaitu 3,5-4 cm adalah 251, 250, 148, dan 77. Makin tebal daging buah makin banyak bagian buah yang dikonsumsi.

Sebaran kadar PTT atau TSS, pada buah pepaya koleksi Balitbu berkisar antara 6,00-14,00° Brix. Analisis statistik menunjukkan nilai TSS mencapai $9,76 \pm 3,87^\circ$ Brix, dengan koefisien variansi 0,2. Konsumen sangat menyukai buah dengan rasa manis yang biasanya berkorelasi dengan nilai TSS yang tinggi. Nilai TSS tertinggi (12,01-14,00) dimiliki oleh aksesori nomor 11, 140, 146, 90, 32, 34, dan 142 dengan rasa yang sangat manis.

KESIMPULAN

1. Plasma nutfah pepaya koleksi Balitbu memiliki keragaman fenotipe yang cukup luas, terutama

jika dilihat dari karakter berat buah, panjang buah, diameter buah, tebal daging, dan kadar gula buah.

2. Koleksi plasma nutfah pepaya Balitbu dilestarikan dengan penyimpanan biji, rekoleksi, sedangkan karakternya disimpan dalam *database*.
3. Aksesori yang memiliki harapan untuk dikembangkan dengan keunggulan spesifik di antaranya rasa buah manis, daging buah tebal dan keras, warna merah/oranye, dan ukuran sedang adalah nomor 90, 44, 140, 23, 32, 146, dan 141, sedangkan untuk ukuran buah besar adalah nomor 5, 261, 79, 250, 25, 108, dan 115

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Buah. 2001. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Buah, Solok.
- Baihaki, A. 1999. Teknik rancang dan analisis penelitian pemuliaan. Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Chan. 1994. Penanaman Betik. MARDI. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Kalie, B.M. 2002. Bertanam pepaya. Penebar Swadaya.
- Mansyah, Elina, M. Jawal, S. Lukitariati, dan A. Susiloadi. 1999. Variabilitas genetik tanaman manggis melalui analisis isozim dan kaitannya dengan variabilitas fenotipik. *Jurnal Pemuliaan Indonesia* Januari-Juni 1999.
- Purnomo, S. 1999. Renstra pemuliaan pengelolaan plasma nutfah dan perbenihan tanaman buah 1999-2007 Balitbu, Solok, Sumatera Barat.
- IBPGRI. 1988. *Discriptors for Papaya*. International Board for Plant Genetic Resources, Roma.
- Broto, W., Suyanti, dan Sjaefuloh. 1991. Karakterisasi varietas untuk standarisasi mutu buah pepaya (*Carica papaya* L). *Jurnal Hortikultura* 1(2):41-44.

Lampiran 1. Klasifikasi keragaan karakter buah pepaya koleksi Balitbu.

Berat buah	550-1000	25	68	34	148	92	105	32	139	90	
			102	94	122	101	17	10	107	144	
			106	103	256	42	84	30	91	120	
	1010-1500	33	143	255	41	14	78	280	53	19	
			70	140	219	133	141	145	52	69	
			37	93	44	61	40	5,2	142	45	
	1510-2000	20	15	12	258	150	62	39	270	119	
			57	246	147	49	73	251	54	247	
			18	59	259	46	26	60	104	77	
	2010-2450	10	88	299	4	114					
			235	67	66	231	115	261	79	250	
			25	108							
Panjang Buah	12,60-17,90	16	32	30	101	103	102	92	14	94	
			122	106	34	144	146	148	17		
			105	17							
	18,00-23,30	42	42	68	141	280	91	139	69	15	84
			256	270	53	40	145	46	88	93	142
			143	120	255	41	37	52	49	62	219
	23,40-28,70	23	90	251	19	4	44	45	258	150	140
			70	52	78	133	107	10			
			247	66	147	77	57	61	67	259	39
	28,80-33,00	7	73	54	12	104	108				
			246	231	250	60	299	119	238	18	59
			114	25	26	235	115	261	79		
Lingkar buah	23,50-30,50	13	68	139	90	148	34	105	92	107	84
			122	102	94	103					
			91	19	106	120	255	101	32	12	42
	30,60-37,60	29	119	70	256	61	145	26	17	246	280
			45	104	144	18	235	10	78	140	146
			143	258							
	37,70-44,70	33	93	238	142	60	141	44	37	299	114
			108	261	41	247	69	150			
			54	147	39	53	133	57	219	259	14
	44,80-51,00	12	270	5,2	40	115	62	250	59	15	52
			46	88	79	77	49	73	67	231	251
			66	4	25						
Diameter buah	7,00-9,00	12	68	139	108	34	105	90	148	92	
			102	94	10	107					
			122	256	103	91	120	78	19	106	145
	9,01-12,00	45	144	146	26	32	255	84	17	18	42
			140	119	70	246	280	30	45	143	104
			52	235	93	142	258	41	147	53	14
	12,01-15,00	27	141	299	261	54	61	12	101	44	238
			60	259	114	133	115	219	57	250	247
			37	39	69	15	88	59	40	247	270
	15,01-18,00	4	62	46	49	150	231	79	67	251	66
			77	73	4	25	5				

Lampiran 1. Lanjutan

Bentuk buah	<i>Acron</i>	1	52								
	<i>Club</i>	6	108	34	42	259	247	251			
	<i>Elliptic</i>	3	139	78	5						
	<i>Elongate</i>	21	105	148	107	256	106	12,	255	140	
			119	246	59	143					
			141	299	54	142	147	60	115	250	
	<i>Globular</i>	9	17	133	219	15	88	40	62	231	77
	<i>High round</i>	2	32	69							
	<i>Lengthened cylindrical</i>	10	68	102	122	103	120	19	70	280	
			84	270							
	<i>Oblong ellipsoid</i>	8	92	261	37	79	67	66	73	25	
	<i>Oval</i>	4	101	46	49	4					
	<i>Pear shaped</i>	19	29	10	94	91	145	144	146	26	
			61	104	235						
			93	258	41	53	57	39	150	44	
		<i>Plum shaped</i>	2	90	114						
		<i>Reniform</i>	2	18	238						
	<i>Round</i>	2	30	14							
Warna daging buah	Merah	30	259	78	12	119	246	299	60	115	
			133	62	231	69	68	120	90	114	
			238	238	19	59	235	93			
			280	261	67	73	10	26	61	44	
	Agak merah	4	5	77	219	70					
		42	52	34	42	139	105	148	107	256	
	Oranye		15	88	40	32	49	84	270		
			45	143	141	54	66	101	46	147	
			106	140	92	37	79	250	17	91	
	Oranye-merah		145	144	104	41	57	39	150	30	
8		142	146	247	251	255	4	258	25		
Kuning	5	108	122	53	14	18	102	103	94		
TSS	6,00-8,00	23	77	70	119	67	258	94	238	40	
			66	49	144	251	5	219			
			102	103	122	120	261	84	92	104	
	8,01-10,00	26	52	57	108	73	46	280	235	53	
			101	247	10	26	39	37	69	79	
			105	259	133	231	18	12	246	299	
	10,01-12,00	29	107	256	25	19	44	93	143	250	
			45	41	60	62	141	54	114	30	
			270	106	147	255	59				
	12,01-14,00		42	17	88	91	150	14	115	15	
11		140	146	90	34	142	78	61	139		
		68	32	148							
Tebal daging	2,00-2,50	19	120	68	92	79	139	90	34	119	40
			256	88	91	30	57	53	18	39	144
	2,51-3,00	46	14	4	94	106	41	67	258	122	52
			105	255	238	66	102	143	280	12	115
			61	145	32	107	73	103	146	140	19
	3,01-3,50		70	49	5	84	46	235	69	133	246
			25	62	270	141	114	78	10	101	26
		20	104	45	259	44	60	54	15	147	142
			231	37	42	17	93	247	150	108	219
			59	261							

Lampiran 1. Lanjutan

	3,51-4,00	4	251	250	148	77					
Rasa daging buah	Sangat manis	7	139	90	34	30	32	142	148		
	Manis	28	68	39	88	91	14	106	41	61	145
			146	140	12	115	270	141	42	17	250
			114	78	45	44	60	54	15	147	150
	Agak manis	28	92	79	57	53	18	256	4	52	10
			105	255	107	19	26	93	247	231	259
			143	280	46	69	133	246	299	25	62
	Hambar	26	120	119	40	144	94	67	258	122	238
			102	73	103	101	70	77	66	251	
			49	5	84	235	104	59	108	219	261