

Penampilan Fenotipik Beberapa Hibrida F1 Pepaya

Indriyani, N.L.P

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl. Raya Solok-Aripan Km. 8, Solok 27301

Naskah diterima tanggal 6 Februari 2006 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 5 Maret 2007

ABSTRAK. Penelitian bertujuan mendapatkan hibrida F1 pepaya yang mempunyai penampilan fenotipik terbaik. Penelitian dilakukan di Desa Banjarsari (± 5 m dpl), Probolinggo, Jawa Timur, mulai bulan Nopember 2000 sampai September 2001 menggunakan rancangan acak kelompok lengkap. Perlakuan terdiri dari 10 hasil persilangan dan 3 ulangan. Peubah yang diamati adalah saat muncul bunga pertama, letak bunga pertama, letak buah jadi yang pertama, umur panen buah pertama, panjang tangkai buah, panjang buah, diameter buah, tebal buah, jumlah biji, berat buah, jumlah buah, hasil, padatan terlarut total, kadar air, dan kadar vitamin A. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir semua karakter berbeda nyata di antara hibrida F1 kecuali saat muncul bunga pertama, letak bunga pertama, kadar air buah, dan vitamin A. Hibrida F1 dari persilangan 99-015 x 99-020, 99-015 x 99-017, dan 99-020 x 99-017 mempunyai karakter unggul yang paling banyak (7 karakter). Hibrida F1 yang mempunyai letak buah jadi yang pertama yang rendah ditampilkan oleh persilangan 99-015 x 99-020, 99-015 x 99-017, dan 99-020 x 99-017. Hibrida F1 yang mempunyai umur panen buah pertama yang paling cepat ditampilkan oleh persilangan 99-015 x 99-017. Hampir semua hibrida F1 mempunyai hasil yang tinggi kecuali dari persilangan 99-015 x 99-010, 99-014 x 99-010, dan 99-010 x 99-017. Hibrida F1 dari persilangan 99-015 x 99-017 mempunyai keunggulan letak buah jadi yang rendah, umur panen buah pertama yang cepat, hasil tinggi, dan padatan terlarut total yang tinggi. Hasil ini dapat digunakan untuk memilih hibrida F1 dalam rangka peningkatan produktivitas dan kualitas pepaya.

Katakunci: *Carica papaya*; Hibrida; Fenotipik

ABSTRACT. Indriyani, N.L.P. 2007. **Phenotypic Performance of some F1 Hybrids of Papaya.** The aim of the research was to obtain the best phenotypic performance of papaya hybrids. The experiment was conducted at Banjarsari (± 5 m asl), Probolinggo, East Java, from November 2000 to September 2001, using a randomized complete block design. The treatment consisted of 10 populations of artificial cross pollination and 3 replications. Parameters observed were time of first flower emergence, first flower position, first fruit position, harvest time of first fruit, length of fruit stalk, fruit length, fruit diameter, flesh thickness, seed number, fruit weight, fruit number, yield, total soluble solid, moisture, and vitamin A. The results showed that almost all of characters observed among the hybrids were significantly different with exception for emergence of first flower, position of first fruit, moisture, and the vitamin A. Among 10 hybrids, 3 F1 hybrids were found to have highest superior character (7 characters). The lowest of first fruit position was presented by F1 hybrid from crossing of 99-015 x 99-020, 99-015 x 99-017, and 99-020 x 99-017. The earliest of harvest time of first fruit was presented by F1 from 99-015 x 99-017. Almost all of F1 hybrids were found to have high yield except for F1 hybrid of 99-015 x 99-010, 99-014 x 99-010, and 99-010 x 99-017. The lowest of first fruit position, the earliest of harvest time of first fruit, high yield, and high total soluble solid was presented by F1 hybrid of 99-015 x 99-017. This results can be used to select F1 hybrid in supporting the productivity and quality of papaya.

Keywords: *Carica papaya*; Hybrid; Phenotypic

Konsumsi buah pepaya oleh penduduk Indonesia pada tahun 2002 sebesar 2,24 kg/kapita/th menempati posisi ketiga setelah rambutan (7,44 kg/kapita/th) dan pisang (2,39 kg/kapita/th) pada tingkat rerata produktivitas nasional sebesar 58,87 t/ha, konsumsi buah pepaya penduduk Indonesia pada tahun 2002 hanya sebesar 2,24 kg/kapita/tahun setara dengan pisang 2,39 kg/kapita/tahun (Departemen Pertanian 2003). Sementara itu konsumsi buah pepaya oleh penduduk Malaysia pada tahun 1988 sudah mencapai 3,8 kg per kapita dan terus meningkat sejalan dengan diperolehnya varietas unggul baru Eksotika (Subang 6 x Sunrise

Solo x Sunrise Solo) pada tahun 1991 dengan produktivitas 46,8 t/ha (Chan *et al.* 1998).

Pertanaman pepaya yang ada di masyarakat sangat beragam. Hal ini akan berpengaruh pada produktivitas maupun kualitas pepaya. Usaha peningkatan kuantitas dan kualitas pepaya dapat dilakukan dengan perbaikan lingkungan tumbuh dan perbaikan tanaman itu sendiri. Perbaikan tanaman hanya dapat dilakukan melalui pemuliaan, yang dapat menghasilkan varietas baru dengan sifat yang diinginkan konsumen. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok telah melakukan koleksi dan konservasi pepaya

sejak tahun 1999. Dari hasil koleksi ini telah dilepas varietas Sari Gading yang merupakan hasil seleksi indigenous dan varietas Sari Rona yang merupakan hasil persilangan.

Kegiatan pemuliaan diarahkan pada ideotip yang telah ditetapkan oleh Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok, yaitu tanaman pepaya yang mempunyai hasil buah tinggi ($\geq 49,5$ t/ha/tahun), umur generatif ≤ 4 bulan, umur petik buah $\leq 3,5$ bulan dari saat berbunga, tidak dijumpai *lag phase* generatif, ukuran buah sedang $0,5-0,85$ kg/buah atau ukuran buah sangat besar $\geq 2,85$ kg/buah, padatan terlarut total $\geq 13,5^{\circ}$ Brix, vitamin C $\geq 136,0$ mg/100 g, vitamin A $\geq 91,5$ RE/100 g, tekstur keras, daya simpan ≥ 15 hari setelah panen (HSP), dan varietas spesifik untuk industri.

Beberapa penelitian tentang pepaya telah dilakukan. Elder *et al.* (2000) menyatakan bahwa pepaya hibrida 29 dan IE mulsa dapat meningkatkan tinggi dan ketebalan/diameter batang, memajukan pembungaan, meningkatkan buah jadi, hasil, dan rerata berat buah pepaya. Selanjutnya Elder *et al.* (2000b) juga menyatakan bahwa pepaya hibrida 29 dan IE yang ditanam dengan jarak tanam $2 \times 1,8$ m dapat menghasilkan 92 t/ha dan metode irigasi (*trickle, mini-sprinkler*, dan *overhead sprinkler*) tidak berpengaruh terhadap hasil. Indriyani *et al.* (2002) dan Indriyani (2002) menunjukkan bahwa genotip 99-015 merupakan tetua penggabung yang baik untuk hasil, letak buah pertama, panen buah pertama, dan kualitas, sedangkan genotip 99-020 merupakan tetua penggabung yang baik untuk hasil.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan hibrida F₁ pepaya yang mempunyai penampilan fenotipik terbaik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Banjarsari, Probolinggo, Jawa Timur, mulai bulan Nopember 2000 - September 2001. Penelitian ditata dalam rancangan acak kelompok lengkap dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Macam perlakuan terdiri dari 10 genotip F₁ hasil persilangan yaitu :

1. 99-015 x 99-014
2. 99-015 x 99-020

3. 99-015 x 99-010
4. 99-015 x 99-017
5. 99-014 x 99-020
6. 99-014 x 99-010
7. 99-014 x 99-017
8. 99-020 x 99-010
9. 99-020 x 99-017
10. 99-010 x 99-017

Biji hibrida F₁ yang digunakan diambil dari 2/3 bagian dari ujung buah. Biji dibersihkan dari lendir, dicuci, dikeringanginkan selama 3-5 hari, selanjutnya disemaikan di kantong plastik dengan media tanah : pupuk kandang: pasir (1:1:1). Setiap kantong plastik ditanami 3 biji pepaya.

Semai pepaya ditanam ke lapang setelah berumur 48 hari. Semai ditanam pada bedengan dengan tinggi 20 cm, lebar 1,5 m untuk 1 baris tanaman, dan lebar parit 60 cm. Jarak tanam dalam baris adalah 2 m. Penjarangan tanaman dilakukan setelah muncul bunga, disisakan 1 tanaman yang mempunyai bunga sempurna pada setiap lubang tanam. Setiap perlakuan ditanam 10 tanaman. Pengamatan pada setiap ulangan dilakukan pada 4 tanaman, setiap tanaman diamati 4 buah pepaya. Pemeliharaan tanaman meliputi pengairan, penjarangan, pemupukan, dan pengendalian hama dan penyakit. Pemetikan buah dilakukan pada saat muncul guratan warna kuning pada buah.

Peubah yang diamati adalah sebagai berikut.

1. Saat muncul bunga pertama (hari setelah tanam).
2. Letak bunga pertama, dihitung pada ruas ke berapa bunga pertama tersebut muncul.
3. Letak buah jadi yang pertama, dihitung pada ruas ke berapa letak buah jadi yang pertama panjang tangkai buah (cm).
4. Umur panen buah pertama (hari setelah tanam).
5. Panjang tangkai buah (cm).
6. Panjang buah (cm).
7. Diameter buah (cm), diukur pada bagian yang terbesar.
8. Tebal daging buah (cm), diukur pada bagian tertebal dan tertipis dari buah yang dipotong melintang dan dirata-ratakan.

9. Jumlah biji.
10. Berat buah (kg).
11. Jumlah buah.
12. Hasil (kg).
13. Padatan terlarut total (°Brix), diukur dengan hand refraktometer.
14. Kadar air (%).
15. Kadar vitamin A (ppm).

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan sidik ragam. Karakter-karakter yang berbeda nyata pada uji F dengan taraf 5% selanjutnya dikelompokkan berdasarkan uji Scott-Knott (Gasperz 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ragam pada beberapa hibrida F1 pepaya menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada saat muncul bunga pertama dan letak bunga pertama, sedangkan untuk karakter letak buah jadi yang pertama dan umur panen buah yang pertama menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 1).

Bunga pertama muncul setelah 45,33-46,67 hari setelah tanam (HST), yang terletak pada ruas ke 20,67-22,33. Bunga pertama yang muncul pada tanaman pepaya hermaprodit merupakan bunga jantan dan selanjutnya gugur. Anwarudin *et al.* (2003) menyatakan bahwa komponen laju pertumbuhan tanaman pepaya tidak berkorelasi secara nyata dengan saat tanaman mulai berbunga. Kesepuluh hibrida F1 yang diuji mempunyai umur generatif 93-94,67 hari dari saat persemaian sehingga memenuhi ideotip yang ditentukan, yaitu umur generatif kurang ≤ 4 bulan. Umur generatif diperoleh dari saat muncul bunga pertama ditambah dengan lamanya waktu dipersemaian (48 hari).

Berdasarkan letak buah jadi yang pertama, hibrida F1 pepaya dibagi menjadi 3, yaitu hibrida F1 dengan letak buah pertama yang rendah (ruas ke-27,25-28,33), sedang (ruas ke-32,62), dan tinggi (ruas ke-29,35-32,2). Hibrida F1 yang mempunyai letak buah pertama yang rendah adalah hibrida F1 dari persilangan 99-015 x 99-020, 99-015 x 99-017, dan 99-020 x 99-017.

Indikator kegenjahan tanaman dapat diduga dari kecepatan munculnya bunga pertama ataupun

Tabel 1. Rerata saat muncul bunga pertama, letak bunga pertama, letak buah jadi yang pertama, dan umur panen buah pertama (*The means time of first flower emerge, first flower position, first fruit position, and harvest time of first fruit*)

Persilangan (Crossing)	Saat muncul bunga pertama ¹⁾ (Time of first flower emerge) HST (DAS)	Letak bunga pertama (First flower position) ²⁾	Letak buah jadi yang pertama (First fruit position) ²⁾	Umur panen buah pertama (Harvest time of first fruit) ¹⁾ HST (DAS)
99-015 x 99-014	45,33 ^{tn(ns)}	21,67 ^{tn (ns)}	33,25 c	205,3 b
99-015 x 99-020	46,33	21,67	27,33 a	204,7 b
99-015 x 99-010	45,00	21,00	34,97 c	210,8 b
99-015 x 99-017	46,67	21,00	27,25 a	195,0 a
99-014 x 99-020	45,00	20,67	35,00 c	210,2 b
99-014 x 99-010	45,67	22,00	42,22 c	213,7 c
99-014 x 99-017	46,00	21,67	38,08 c	205,4 b
99-020 x 99-010	46,33	21,33	32,62 b	219,3 c
99-020 x 99-017	45,67	20,67	28,33 a	207,5 b
99-010 x 99-017	45,33	22,33	34,44 c	225,4 c

tn (ns) = tidak nyata (*non significant*)

¹⁾ HST (DAS) = hari setelah tanam (*days after sown*)

²⁾ pada ruas ke (*on the internode*)

umur panen buah pertama. Jika ditinjau dari umur panen buah pertama, hibrida F1 dari persilangan 99-015 x 99-017 mempunyai umur panen yang cepat (195 HST); hibrida F1 dari persilangan 99-014 x 99-010, 99-020 x 99-010, dan 99-010 x 99-017 mempunyai umur panen yang lambat (213,7-225,4 HST), sedangkan sisanya termasuk dalam umur panen yang sedang (205,4-210,2 HST).

Analisis ragam pada beberapa hibrida F1 pepaya menunjukkan hasil yang berbeda pada panjang tangkai buah, panjang buah, diameter buah, tebal daging buah, jumlah biji, berat buah, jumlah buah, dan hasil (Tabel 2).

Panjang tangkai buah digolongkan menjadi 3, yaitu tangkai pendek (4,55-4,98 cm), sedang (5,41-6,06 cm), dan panjang (7,80-8,59 cm). Hibrida F1 yang mempunyai tangkai buah panjang adalah dari persilangan 99-015 x 99-020 dan 99-020 x 99-010. Adanya tangkai buah yang panjang memberikan ruang yang lebih besar bagi buah pepaya untuk tidak berhimpitan dan dapat tumbuh normal. Berdasarkan panjang buah, hasil persilangan dibagi menjadi 4 golongan. Hibrida F1 dari persilangan 99-020 x 99-010, dan 99-020 x 99-017 menghasilkan buah yang terpanjang (32,38-33,50 cm).

Tebal daging buah digolongkan menjadi 2, yaitu tipis (2,047-2,293 cm) dan tebal (2,403-2,543 cm). Jumlah biji digolongkan menjadi 2,

yaitu hibrida F1 yang berbiji sedikit (490-524) dan berbiji banyak (562-649). Hibrida F1 yang berbiji sedikit diperoleh dari persilangan 99-014 x 99-020, 99-014 x 99-010, dan 99-010 x 99-017.

Berat buah yang dihasilkan dari hibrida F1 tersebut tidak termasuk ke dalam kriteria yang ditentukan ideotip tanaman pepaya yaitu kriteria sedang (0,5-0,85 kg/buah) ataupun sangat besar ($\geq 2,85$ kg/buah) tetapi terletak di antara 2 kriteria tersebut. Berat buah yang dihasilkan pada penelitian ini dengan uji Scott-Knott dapat dibagi menjadi 3 golongan, yaitu hibrida F1 dengan berat buah 1,14-1,32 kg, 1,55-1,69 kg, dan 1,91 kg.

Ke-10 hibrida F1 yang ditanam mempunyai *lag phase* generatif, ini berarti bahwa pada tanaman pepaya tersebut tidak semua ruas membawa buah. Hasil buah pepaya dalam 1 fase berbuah dibagi menjadi 3 golongan, yaitu hibrida F1 yang mempunyai hasil sedikit (3,73-5,24 kg), sedang (11,10 kg), dan banyak (13,89-22,38 kg).

Analisis regresi berganda menunjukkan bahwa hasil (Y) dipengaruhi oleh jumlah buah (X_1), panjang buah (X_2), dan diameter buah (X_3) ($Y = -35,23 + 1,42 X_1^{**} + 0,31 X_2^{**} + 2,66 X_3^{**}$). Hal ini ditunjukkan oleh korelasi yang tinggi antara jumlah buah, panjang buah, dan diameter buah terhadap hasil ($r = 0,96$, $r = 0,63$ dan $r = 0,82$). Bertambah satu satuan jumlah buah akan menaikkan hasil sebesar 1,42 satuan dan bertambah satu satuan

Tabel 3. Pengaruh langsung dan tidak langsung komponen hasil terhadap hasil pepaya (Direct and indirect effect of yield components on the papaya yield)

Sifat (Characters)	Panjang buah (Fruit length) cm	Diameter buah (Fruit diameter) cm	Panjang tangkai buah (Fruit length stalk) cm	Tebal daging buah (Flesh thickness) cm	Berat buah (Fruit weight) kg	Jumlah buah (Fruit number)	Korelasi dengan hasil (Corelation with yield)
Panjang buah	0,12***	0,15	-0,03	0,00	0,06	0,33	0,63**
Diameter buah	0,09	0,19***	-0,03	0,00	0,07	0,51	0,82**
Panjang tangkai buah	0,06	0,11	-0,05***	0,00	0,04	0,40	0,54**
Tebal daging buah	0,04	0,11	-0,01	-0,01***	0,04	0,24	0,41*
Berat buah	0,11	0,18	-0,03	0,00	0,07***	0,47	0,79*
Jumlah buah	0,05	0,13	-0,03	0,00	0,04	0,76***	0,96**

*) nyata pada taraf 5% (significant at 0,05)

**) nyata pada taraf 1% (significant at 0,01)

***) pengaruh langsung

Tabel 4. Rerata padatan terlarut total, kadar air buah, dan vitamin A (The means on total soluble solid, fruit water content, and vitamin A)

Persilangan (Crossing)	Padatan terlarut total (Total soluble solid) °Brix	Kadar air buah (Fruit water content) %	Vitamin A (Vitamin A) ppm
99-015 x 99-014	10,90 b	87,26 ^{m(ns)}	25,90 ^{m(ns)}
99-015 x 99-020	10,20 b	88,09	26,89
99-015 x 99-010	10,50 b	88,36	24,38
99-015 x 99-017	10,30 b	88,15	27,20
99-014 x 99-020	9,95 a	88,25	27,71
99-014 x 99-010	9,93 a	87,99	27,17
99-014 x 99-017	9,63 a	88,97	26,10
99-020 x 99-010	10,40 b	88,20	24,61
99-020 x 99-017	9,57 a	89,19	27,29
99-010 x 99-017	10,70 b	88,62	27,28

panjang buah akan meningkatkan hasil sebesar 0,31 satuan. Demikian juga bertambah satu satuan diameter buah akan meningkatkan hasil sebesar 2,66 satuan. Selanjutnya berdasarkan analisis sidik lintas diketahui bahwa karakter jumlah buah mempunyai efek langsung yang tinggi terhadap hasil, sedangkan panjang buah dan diameter buah mempunyai efek tidak langsung yang tinggi terhadap hasil melalui jumlah buah (Tabel 3.).

Analisis ragam untuk kualitas buah menunjukkan bahwa hanya padatan terlarut total yang menunjukkan perbedaan nyata, sedangkan kadar air buah dan vitamin A tidak berbeda nyata (Tabel 4). Kadar air buah pepaya berkisar antara 87,26-89,19%. Hasil ini tidak berbeda jauh dengan hasil yang didapatkan oleh Broto *et al.* (1991) pada pepaya varietas Dampit Bogor, Dampit Malang, Jingga, Paris, dan Sunrise di mana kadar air buah umumnya lebih dari 83%. Demikian juga Will *et al.* 1986 dalam Broto *et al.* (1991) memperoleh kadar air buah sebesar 89,3% pada pepaya Australia. Kadar vitamin A yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 24,38 -27,71 ppm.

Berdasarkan padatan terlarut total, hibrida F1 yang diuji dibagi menjadi 2 golongan, yaitu hibrida F1 dengan padatan terlarut total rendah (9,63-9,93 °Brix) dan tinggi (10,20-10,90 °Brix). Padatan terlarut total pada penelitian ini jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan ideotip tanaman pepaya

(≥13,5 °Brix) ataupun padatan terlarut total pada pepaya Sunrise (14,17°Brix) yang diperoleh Broto *et al.* (1991). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh saat petik yang berbeda. Pada penelitian ini, buah dipetik ketika telah terlihat beberapa garis kuning pada buah. Akamine dan Goo (1979) menyatakan bahwa saat petik yang optimum untuk pepaya Solo adalah ketika kulit pepaya berwarna 80% (140 hari) di mana konsentrasi CO₂ dan C₂H₄ (etilen) paling tinggi, pada saat itu juga kadar gula total pepaya mencapai maksimum (Chan 1979).

Hibrida F1 dari persilangan 99-015 x 99-020, 99-015 x 99-017, dan 99-020 x 99-017 mempunyai karakter unggul yang paling banyak (7 karakter) jika dibandingkan dengan hibrida F1 lainnya. Persilangan 99-015 x 99-020 mempunyai keunggulan dalam hal buah jadi yang pertama letaknya rendah, tangkai buah panjang, diameter buah besar, daging buah tebal, jumlah buah banyak, hasil tinggi, dan padatan terlarut total tinggi. Persilangan 99-015 x 99-017 mempunyai keunggulan dalam hal buah jadi yang pertama letaknya rendah, umur panen buah pertama cepat, diameter buah besar, daging buah tebal, jumlah buah banyak, hasil tinggi, dan padatan terlarut total tinggi. Persilangan 99-020 x 99-017 mempunyai keunggulan dalam hal buah jadi yang pertama letaknya rendah, buahnya panjang, diameter buah besar, daging buah tebal, buahnya berat, jumlah buah banyak, dan hasil tinggi.

KESIMPULAN

1. Hampir semua karakter menunjukkan perbedaan nyata antarhibrida F1 kecuali saat muncul bunga pertama, letak bunga pertama, kadar air buah, dan vitamin A.
2. Hibrida F1 yang mempunyai letak buah jadi yang pertama yang rendah ditampilkan oleh persilangan 99-015 x 99-020, 99-015 x 99-017, dan 99-020 x 99-017.
3. Hibrida F1 yang mempunyai umur panen buah pertama yang paling cepat ditampilkan oleh persilangan 99-015 x 99-017.
4. Hampir semua hibrida F1 mempunyai hasil yang tinggi kecuali dari persilangan 99-015 x 99-010, 99-014 x 99-010 dan 99-010 x 99-017.
5. Hibrida F1 dari persilangan 99-015 x 99-020, 99-015 x 99-017, dan 99-020 x 99-017 mempunyai karakter unggul yang paling banyak (7 karakter).
6. Hibrida F1 dari persilangan 99-015 x 99-017 mempunyai keunggulan letak buah jadi yang rendah, umur panen buah pertama yang cepat, hasil tinggi, dan padatan terlarut total yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Prof. Dr. Ir. Sri Kuntjijati H. dan Dr. Soebijanto atas bimbingannya sehingga tulisan ini dapat disusun.

PUSTAKA

1. Akamine, E.K. and T. Goo. 1979. Concentration of Carbon Dioxide and Ethylene in Cavity of Attached Papaya Fruit. *Hort. Sci.* 14(2):138-139.
2. Anwarudin Syah, M.J., P.J. Santoso, F. Usman dan T. Purnama. 2003. Hubungan Laju Pertumbuhan dengan Saat Berbunga untuk Seleksi Kegenjahan Tanaman Pepaya. *J. Hort.* 13(3):182-189.
3. Broto, W., Suyanti dan Sjaifullah. 1991. Karakterisasi Varietas untuk Standardisasi Mutu Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). *J. Hort.* 1(2):41-44.
4. Cerdenas, M.V. and K.J. Frey. 1972. Optimum Environment for Maximizing Heritability and Genetic Gain from Selection. Iowa State. *J.Sci.* 46(3):381-384.
5. Chan, H.T. 1979. Sugar Composition of Papayas During Fruit Development. *Hort. Sci.* 14(2):140-141.
6. Chan, Y.K., Hassan, M.D. and Abu Bakar, U.K. 1998. Papaya: *The Industry and Varietal Improvement in Malaysia*. Paper Presented at the Planning Workshop for Papaya Biotechnology Network of Southeast Asia, Kasetsart University, Bangkok.
7. Departemen Pertanian. 2003. *Statistik Pertanian 2000*. Departemen Pertanian. 327 hlm.
8. _____, K.L. Bell, J.A. Tyas and R.L. Gillespie. 2000b. Growth, Yield, and Phenology of 2 Hybrid Papayas (*Carica papaya* L.) as Influenced by Method of Water Application. *Australian J. Exp. Agric.* 40:739-746.
9. Indriyani, N.L.P., Sri Kuntjijati H. dan Soebijanto, 2002. Uji Daya Gabung pada Persilangan Beberapa Genotipe Pepaya (*Carica papaya* L.). *J. Hort.* 12(4):213-221.
10. _____. 2002. Daya Gabung untuk Sifat Perkecambahan, Umur Panen dan Hasil pada Persilangan Beberapa Genotipe Pepaya (*Carica papaya* L.). *Habitat* XIII(1):46-55.