

PENDUGAAN PARAMETER GENETIK 11 GENOTIPE PEPAYA (*CARICA PAPAYA* L.) KOLEKSI FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS SYIAH KUALA

GENETIC PARAMETER ADMISION 11 PEPAYA GENOTYPE (*CARICA PAPAYA* L.) COLLECTION OF FACULTY OF AGRICULTURE SYIAH KUALA UNIVERSITY

Siti Hafshah^{1*}, Yusnizar¹ dan Firdaus¹

¹ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala
Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala
Penyuluh BPTP Aceh

*E-mail: sitihafshah@unsyiah.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai pendugaan parameter genetik dari 11 genotipe pepaya hasil persilangan. Penelitian ini dilaksanakan di Saree Aceh, Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar pada Maret sampai Desember 2016. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non Faktorial dengan 11 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Jenis perlakuan yang diteliti adalah 11 genotipe pepaya yaitu: USK 4 (Calina), USK 1 (Carisya), USK 6 (Carmida), dan USK 7 (Dapina), USK 4 X USK 6, USK 6 X USK 4, USK 4 X USK 7, USK 7 X USK 4, USK 7 X USK 6, USK 6 X USK 7 dan USK 1 X USK 7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe hasil persilangan yang mempunyai banyak karakter yang diinginkan seperti tinggi tanaman yang rendah, tinggi buah pertama yang rendah dan jumlah buah pertama yang rendah terdapat pada genotipe USK 6 X USK 4. Nilai ragam genetik yang luas dijumpai pada tinggi tanaman, diameter batang dan tinggi buah pertama. Nilai heritabilitas yang tinggi terdapat pada semua peubah yang diamati kecuali pada umur berbunga yang menunjukkan nilai sedang. Nilai KKG yang luas terdapat pada tinggi tanaman, panjang daun, tinggi buah pertama dan jumlah buah pertama. Nilai %KGG yang tinggi terdapat pada tinggi tanaman, panjang daun, diameter batang, tinggi buah pertama dan jumlah buah pertama. Karakter-karakter unggul pada beberapa genotipe pepaya yang diuji memiliki peluang besar untuk dikembangkan menjadi varietas baru, karena memiliki heritabilitas yang tinggi.

Kata kunci: Pepaya, Genotipe, Persilangan, genetik

ABSTRACT

This study aimed to determine the value of the genetical parameter estimation of 11 genotypes of hybrid papaya. This study implemented at Saree Aceh, Lembah Seulawah Districts, Aceh Besar Regency and this study was conducted from March to December 2016. This study was arranged in non-factorial randomized block design with eleven treatments and three replications. The type of treatment that was studied is eleven of papaya genotypical namely: USK 4 (Calina), USK 1 (Carisya), USK 6 (Carmida), dan USK 7 (Dapina), USK 4 X USK 6, USK 6 X USK 4, USK 4 X USK 7, USK 7 X USK 4, USK 7 X USK 6, USK 6 X USK 7 dan USK 1 X USK 7. The result showed that the genotypical of hybrid had many characteristics such as low plant height, low first fruit height, and low quantity first fruit that contained at genotypical USK 6 X USK 4. The large of genetic diversity at plant height, stem diameter, and first fruit height. The high of heritability value contained at all of observed except at first flowering age that showed the medium value. The value of genetic diversity coefficient contained at plant height, leaves length, and first fruit quantity. The high of percentage value of genetic diversity coefficient contained at plant length, leaves length, and stem diameter, first fruit height, and first fruit quantity.

Keywords: Papaya, Genotypical, Hybrid, Genetic

1. PENDAHULUAN

Tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) berasal dari Meksiko Selatan, tanaman ini merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat bermanfaat, memiliki rasa buah yang enak serta harganya terjangkau sehingga banyak disukai oleh berbagai kalangan masyarakat (Sujiprihati dan Suketi, 2009).

Indonesia memiliki kekayaan genetik pepaya yang tinggi, hasil eksplorasi oleh Balitbu Solok telah diperoleh 41 genotipe pepaya Indonesia dan 5 genotipe hasil introduksi dari Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI). Hasil eksplorasi PKBT IPB diperoleh 35 genotipe pepaya yang berasal dari berbagai daerah, yaitu 11 genotipe dari Jawa Barat, 7 genotipe dari Jawa Timur, 3 genotipe dari Banten, 1 genotipe dari Kalimantan Barat, dan 4 varietas hasil introduksi (Syukur *et al.*, 2012).

Produksi pepaya di Indonesia sudah tinggi namun belum dimbangi dengan peningkatan kualitas dari buah pepaya yang memuaskan konsumen. Selain itu sistem produksi pepaya terkendala oleh terbatasnya varietas unggul yang berumur genjah dan tanaman yang berukuran pendek. Oleh karena itu, upaya perbaikan kualitas genetik pepaya sangat diperlukan (Sujiprihati dan Sulistyio 2004).

Salah satu upaya untuk perbaikan kualitas genetik pepaya adalah melalui persilangan (hibridisasi) dengan memanfaatkan koleksi plasma nutfah. Kegiatan pemuliaan tanaman pepaya yang dilakukan oleh peneliti dari Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala telah memperoleh benih hasil persilangan dari empat tetua yaitu Carisya (USK 1), Calina (USK 4), Carmida (USK 6), dan Dapina (USK 7). Hasil persilangan yang telah didapatkan perlu dikarakterisasi dan dievaluasi untuk mendapatkan varietas atau genotipe dengan karakter sesuai ideotipe yang diinginkan.

2. MATERIAL DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Saree Aceh, Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar pada Maret sampai Desember 2016.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 11 Genotipe pepaya yaitu: USK 4 (Calina), USK 1 (Carisya), USK 6 (Carmida), USK 7 (Dapina), USK 4 X USK 6, USK 6 X USK 4, USK 4 X USK 7, USK 7 X USK 4, USK 7 X USK 6, USK 6 X USK 7, USK 1 X USK 7, pupuk kandang, polibag, pupuk kompos, arang sekam, tanah, kertas label, zat pengatur tumbuh (atonik), pupuk urea, KCl, dan SP36. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Alat olah tanah, gembor atau timba, meteran, timbangan, jangka sorong, dan Alat semprot.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non Faktorial dengan 11 perlakuan (genotipe pepaya) yang diulang sebanyak 3 kali. Masing-masing ulangan ditanam 5 tanaman, sehingga terdapat 165 tanaman, dan dari tiap-tiap ulangan diambil 2 tanaman sampel untuk pengamatan (66 tanaman).

Pelaksanaan Penelitian

1. Persemaian

Benih yang telah di dapat dari tetua dan hasil persilangan direndam dengan hormon pemacu tumbuh selama lebih kurang 2 jam. Benih di tanam dalam polibag berukuran 15 x 25 cm yang berisi media tanah, pupuk kandang, pupuk kompos dan arang sekam dengan perbandingan 2:2:2:1. Jumlah benih yang di tanam dalam satu genotipe yaitu 40 benih dan dalam satu polibag ditanam 2 benih, apabila keduanya tumbuh maka salah satunya dipindahkan ke polibag lain. Pada masing-masing polibag diberi label yang menandai jenis genotipe dan tanggal persemaian.

2. Persiapan Lahan

Lahan dibersihkan dari semak dan di traktor dengan kedalaman 20-30 cm supaya tanah menjadi gembur, kemudian dibuat lubang tanam dengan ukuran sisi-sisinya 30 cm dengan jarak 2 x 3 meter. Jarak antar barisan 3 meter dan dalam barisan 2 meter. Dalam setiap lubang tanam dimasukkan 5 kg pupuk kandang sebagai pupuk dasar. Lubang ditandai dan dibiarkan terbuka selama 1 minggu.

3. Penanaman

Bibit pepaya yang sudah berumur 45 hari ditanam dalam lubang tanam yang telah dibuat. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk mencegah tanaman layu dan pada saat sebelum ditanam, lubang tanam disiram terlebih dahulu sampai basah. Penanaman dilakukan dengan melepaskan polibag dari media tanam, kemudian memasukkan bibit sedalam leher akar (pangkal batang bibit), bibit diusahakan tegak dan selanjutnya di timbun dengan tanah galian dan disiram sampai basah.

4. Pemupukan dan Pemeliharaan

Pemupukan pertama dilakukan seminggu sebelum tanam yaitu dengan memberikan pupuk organik atau pupuk kandang sebanyak 15 ton/ha atau 5 kg per lubang tanam. Sebulan setelah pindah tanam diberikan pupuk urea 70 g, SP36 50 g, dan KCl 40 g per lubang tanam. Saat umur tanaman 4 bulan setelah pindah tanam diberikan 150 g pupuk urea, 100 g SP36, dan 100 g KCl. Pemupukan dilakukan dengan cara ditaburkan di sekeliling tanaman. Penyiraman dilakukan setiap hari pada bulan pertama dan seminggu 3 kali pada bulan selanjutnya dan penyiraman tidak dilakukan apabila terjadi hujan. Pembumbunan dilakukan setiap satu bulan sekali atau pada saat pemupukan.

5. Pengendalian Hama, Gulma dan Penyakit

Pengamatan terhadap hama dan penyakit dilakukan setiap minggu dan apabila terdapat gejala serangan hama dan penyakit maka dikendalikan dengan cara

manual dan dilakukan penyemprotan insektisida atau fungisida bila serangan tidak berkurang. Pengendalian gulma dilakukan secara manual di sekitar areal kanopi tanaman dan di areal luar kanopi tanaman dilakukan penyemprotan herbisida 2 bulan sekali dengan menggunakan Roundup dengan dosis 12 ml/l air.

Pengamatan

Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm)
Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai pucuk daun tertinggi yang diukur pada 170 HST, dan 225 HST.
2. Diameter batang (cm)
Diukur 10 cm di atas permukaan tanah pada 170 HST dan 225 HST.
3. Panjang daun dewasa (cm)
Nilai rata-rata 3 daun dewasa, diukur dari pangkal sampai ujung daun pada 170 HST, dan 225 HST.
4. Lebar daun dewasa (cm)
Nilai rata-rata 3 daun dewasa, diukur pada lebar maksimum pada 170 HST, dan 225 HST.
5. Umur berbunga (HST)
Diamati pada saat muncul bunga pertama
6. Tinggi buah pertama (cm)
Diukur dari permukaan tanah sampai buah pertama yang muncul.
7. Jumlah buah pertama
Dihitung dari bunga yang berhasil jadi buah dari musim bunga pertama.

Parameter genetik yang dilihat yaitu: Ragam Genetik (σ^2_g), Ragam Fenotipe (σ^2_p), Heritabilitas ($h^2_{(BS)}$), Koefisien Keragaman Genetik (KKG), Kemajuan Genetik Harapan (KGH), dan Korelasi.

Ragam genetik dihitung dengan rumus:

$$(\sigma^2_g) = (KT_p - KT_g) / r$$

Dimana: σ^2_g = Ragam genetik

KT_p = Kuadrat tengah perlakuan

KT_g = Kuadrat tengah galat

r = Ulangan

Ragam fenotipe dihitung dengan rumus:

$$(\sigma^2_p) = (\sigma^2_g) + (\sigma^2_e/r).$$

Dimana: σ^2_p = Ragam fenotipe
 σ^2_g = Ragam genetik
 σ^2_e = Ragam lingkungan = Kuadrat tengah galat (KT_g)
 r = Ulangan

$$r(X_1X_2) = \frac{cov.X1X2}{\sqrt{V(X1)V(X2)}}$$

dimana:

$r(X_1X_2)$ = Korelasi antar sifat X_1 dan X_2
 $cov. X_1X_2$ = Covarians antara X_1 dan X_2
 $v(X_1)$ = Varians X_1
 $v(X_2)$ = Varians X_2

Heritabilitas dihitung dengan rumus:

$$h^2_{(BS)} = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} \times 100$$

Dimana: $h^2_{(BS)}$ = Heritabilitas
 σ^2_g = Ragam genetik
 σ^2_p = Ragam fenotipe

Koefesien keragaman genetik dihitung

dengan rumus: $KKG = \sqrt{\frac{\sigma^2_g}{\bar{x}^2}} \times 100\%$

Dimana: KKG = Koefesien keragaman genetik
 σ^2_g = Ragam genetik
 \bar{x} = Rerata umum

Kemajuan genetik (KG) dihitung dengan

rumus: $KG = i \times h^2_{(BS)} \times \sigma_p$

Dimana: i = intensitas seleksi
 $h^2_{(BS)}$ = Nilai duga heretabilitas

σ_p = Standar deviasi fenotipe = $\sqrt{\sigma^2_p}$

Kemajuan genetik harapan dihitung dengan

rumus $KGH (\%) = \frac{KG}{\bar{x}} \times 100\%$

Dimana: KG = Kemajuan genetik
 \bar{x} = Rerata umum

Korelasi antar sifat dihitung melalui analisis covarians dengan rumus:

3. HASIL DAN PEMBAHASAN METODE

Hasil Penelitian

1. Nilai Duga Ragam Genetik dan Heritabilitas

Tabel 1. menunjukkan bahwa genotipe yang diuji memiliki karakter-karakter dengan nilai keragaman genetik yang berbeda. Keragaman genetik yang luas didapat pada karakter tinggi tanaman, diameter batang dan tinggi buah pertama. Keragaman genetik yang sempit terdapat pada karakter panjang daun, lebar daun, umur berbunga, dan jumlah buah pertama.

Karakter-karakter yang menunjukkan kriteria ragam genetik yang luas memiliki peluang besar untuk dilakukan upaya seleksi karena memiliki tingkat keragaman yang luas dalam populasi. Karakter-karakter yang memiliki keragaman genetik sempit menunjukkan bahwa keragaman karakter tersebut dalam populasi tidak berbeda jauh.

Tabel 1. Nilai Duga Keragaman Genetik dan Heritabilitas ($h^2_{(BS)}$) Beberapa Peubahpada Tanaman Pepaya

Karakter	σ^2_g	$2\sigma_{sg}$	Kriteria σ^2_g	σ^2_p	$h^2_{(BS)}(\%)$	Kriteria $h^2_{(BS)}$
TT	333,85	294,24	Luas	378,30	88,25	Tinggi
PJD	38,71	45,76	Sempit	57,29	65,57	Tinggi
LD	11,78	15,19	Sempit	18,83	62,56	Tinggi
DB	0,36	0,36	Luas	0,46	78,26	Tinggi
UB	18,34	33,88	Sempit	40,30	45,51	Sedang
TBP	273,07	239,1	Luas	307,52	88,80	Tinggi
JBP	2,17	2,51	Sempit	3,15	68,89	Tinggi

Keterangan: Keragaman Genetik: Luas $\sigma^2_g > 2\sigma_{sg}$, Sempit $\sigma^2_g < 2\sigma_{sg}$. $h^2_{(BS)}$ Rendah = $h^2_{(BS)} < 20\%$, $h^2_{(BS)}$ Sedang: $> 20\%$ dan $\leq 50\%$, $h^2_{(BS)}$ Tinggi: $> 50\%$ (Stanfield, 1991). TT: Tinggi Tanaman, PJD: Panjang daun, LD: Lebar Daun, DB: Diameter Batang, TBP: Tinggi Buah Pertama, UB: Umur Berbunga, JBP: Jumlah buah Pertama

Nilai heritabilitas pada karakter yang diamati semuanya menunjukkan hasil yang tinggi kecuali pada umur berbunga yang menunjukkan hasil yang sedang. Nilai heritabilitas yang tinggi pada karakter yang diamati sangat diinginkan karena hal itu berarti bahwa penampilan fenotipik yang tampak lebih besar dipengaruhi oleh genetik daripada lingkungan. Seperti yang dinyatakan oleh Zen (1995), nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan daripada faktor lingkungan.

Lestari *et al.* (2006) menyatakan apabila nilai duga heritabilitasnya tinggi maka seleksi dapat dilakukan pada tahap awal karena karakter dari suatu genotipe mudah diwariskan ke keturunannya, namun apabila nilai duga heritabilitasnya rendah maka seleksi dilakukan pada generasi lanjut karena pewarisan sifatnya akan sulit ke keturunannya.

2. Koefisien Keragaman Genetik dan Kemajuan Genetik Harapan

Tabel 2. Nilai Duga Koefisien Keragaman Genetik (KKG) dan Kemajuan Genetik Harapan (KGH) Beberapa Karakter Pada Pepaya

Karakter	KKG (%)	Kriteria	KG	KGH (%)	Kriteria
TT	177,72	Luas	24,03	22,73	Tinggi
PJD	90,62	Luas	7,16	15,19	Tinggi
LD	64,61	Agak Luas	3,80	13,47	Sedang
DB	29,35	Agak Sempit	0,74	17,78	Tinggi
UB	33,16	Agak Sempit	4,04	2,43	Rendah
TBP	181,65	Luas	21,80	26,34	Tinggi
JBP	88,99	Luas	1,71	62,47	Tinggi

Keterangan: Kriteria KKG (Menurut pinaria *et al.* 1995, dikutip dari Anderson dan Bancroft, 1952) : Sempit ($0 < x < 25$), agak Sempit ($25 < x < 50$), Agak Luas ($50 < x < 75$) dan Luas ($75 < x < 100$). Kriteria Kemajuan Genetik Harapan (Menurut Begum dan Sobhan, 1991) : Rendah : 0-7%, Sedang: 7,1-14%, Tinggi: >14,1%. TT: Tinggi Tanaman, PJD: Panjang daun, LD: Lebar Daun, DB: Diameter Batang, TBP: Tinggi Buah Pertama, UB: Umur Berbunga, JBP: Jumlah Buah Pertama

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai koefisien keragaman genetik pada karakter yang diamati menunjukkan hasil yang beragam. Nilai KKG yang tinggi terdapat pada karakter tinggi tanaman, panjang daun, tinggi buah pertama dan jumlah buah pertama. Nilai KKG yang agak luas didapat pada lebar daun dan nilai KKG yang agak sempit didapat pada diameter batang dan umur berbunga.

Nilai KKG yang luas menunjukkan bahwa keragaman karakter tersebut dalam populasi berbeda jauh atau sangat beragam. Nilai KKG yang semakin tinggi akan semakin menguntungkan dalam proses seleksi tanaman karena karakter antar genotipe yang diuji semakin berbeda jauh begitu pula sebaliknya.

Semua karakter yang diamati mempunyai nilai persentase kemajuan

genetik harapan (% KGH) yang tinggi kecuali pada karakter lebar daun yang menunjukkan nilai yang sedang dan umur berbunga yang menunjukkan nilai yang rendah. Persentase nilai KGH tertinggi terdapat pada karakter jumlah buah pertama (62,47 %).

Tingginya nilai kemajuan genetik harapan menandakan karakter-karakter tersebut memberikan pengaruh yang besar terhadap perbaikan tanaman sehingga sangat mendukung upaya seleksi (Rahmatillah, 2016). Tingginya nilai duga kemajuan genetik harapan pada suatu karakter juga mengindikasikan bahwa karakter tersebut cukup mendukung penampilan genetik (Sa'diyah *et al.* 2010).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data dan pembahasan dapat diambil kesimpulan :Jenis genotipe pepaya hasil persilangan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, panjang daun, lebar daun, tinggi buah pertama dan jumlah buah pertama. Genotipe hasil persilangan yang cocok untuk pengembangan pepaya yang berperawakan pendek adalah USK 4 X USK 6 dan USK 6 X USK 4. USK 6 X USK 4 juga mempunyai tinggibuah pertama yang rendah dan jumlah buah pertama yang lebih banyak dibandingkan genotipe yang lainnya. Karakter-karakter unggul pada beberapa genotipe pepaya yang diuji memiliki peluang besar untuk dikembangkan menjadi varietas baru, karena memiliki heritabilitas yang tinggi.

Saran

Penelitian ini diharapkan dapat berlanjut ke tahap produksi sehingga akan mendapatkan data produksi untuk melengkapi informasi semua genotipe hasil persilangan yang diuji dan juga disarankan untuk memilih genotipe USK 6 X USK 4 untuk pengembangan varietas pepaya unggul baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Lestari, A.D., W. Dewi., W. A Qosim., M. Rahardja., N. Rostini dan R. Setiamihardja. 2006. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil dan hasil lima belas genotipe cabai merah. *Zuriat*. 17: 97-98.
- Rahmatillah. 2016. Karakterisasi morfologi dan pendugaan parameter genetik beberapa genotipe pepaya (*Carica papaya* L.). Skripsi. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Sa'diyah, N., R.B. Tjipto., S. Ahmad., Firmansyah dan D.U. Setyo. 2010. Parameter genetik dan korelasi karakter agronomi kacang panjang populasi F4 persilangan testa Coklat X Coklat Putih. *Jurnal Agrotropika*, 15(2): 73-76.
- Sujiprihati, S. dan K. Suketi. 2009. *Budidaya Pepaya Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sujiprihati, S. dan A. Sulisty. 2004. Karakterisasi 15 genotipe pepaya (*Carica papaya* L.) hasil eksplorasi PKBT. *Prosiding Lokakarya Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia VII*. Peripi dan Balitkabi, Malang, Hal.155-63.
- Syukur, M., S. Sujiprihati dan R. Yuniati. 2012. *Teknik Pemuliaan Tanaman*. Penebar Swadaya. Jakarta..
- Zen, S.R., 1995. Heritabilitas, korelasi genotipik karakter padi gogo. *Zuriat*. 6: 25-31