

Pola Segregasi pada Beberapa Karakter Tanaman Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Generasi F₂ Hasil Persilangan HC48 dan SM004

Segregation Pattern of Several Characters in Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) F₂ Generation Crosses Hc48 and Sm004

Riska Nur Oktaviyanti^{*)} dan Andy Soegianto

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
 Jalan Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
^{*)}E-mail : riskanuro091@gmail.com

ABSTRAK

Kenaf merupakan tanaman semusim penghasil serat dari batang. Rendahnya produksi kenaf dipengaruhi oleh terbatasnya varietas unggul dan mutu benih rendah. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kenaf dapat ditempuh dengan menggunakan varietas unggul yaitu dengan persilangan. Melalui persilangan tetua HC48 dan SM004 didapatkan kenaf F₁ yang mengalami segregasi pada generasi F₂. Segregasi menandakan adanya keragaman genetik yang harus diseleksi dan dievaluasi sesuai dengan tujuan pemuliaan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jumlah gen dan pola segregasi serta menduga aksi gen yang mengatur karakter kualitatif dan kuantitatif tanaman kenaf generasi F₂ hasil persilangan HC48 dan SM004. Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS) pada bulan April sampai Agustus 2018 dengan menggunakan metode *single plant*. Hasil penelitian menunjukkan karakter warna batang mengikuti pola segregasi 9:6:1 dengan aksi gen dominan sempurna. Karakter warna bunga mengikuti pola segregasi 12:3:1 dengan aksi gen epistasis dominan. Karakter warna tangkai daun dan bentuk daun mengikuti pola segregasi 3:1 dengan aksi gen dominan tunggal. Karakter warna tepi daun, percabangan dan permukaan batang mengikuti pola segregasi 9:7 dengan aksi gen epistasis resesif ganda. Karakter tinggi tanaman, tebal kulit dan berat kering serat

dikendalikan oleh aksi gen aditif dan epistasis duplikat, sedangkan karakter diameter batang dan diameter core dikendalikan oleh gen aditif epistasis yang bersifat komplementer. Karakter tinggi tanaman, diameter batang, diameter core, tebal kulit dan berat kering serat dikendalikan oleh gen poligenik.

Kata kunci: Aksi Gen, Jumlah Gen, Kenaf, Pola Segregasi, Seleksi

ABSTRACT

Kenaf is an annual spring crop fiber from the stem. Factors that affect kenaf fiber yield include seed quality and varieties. Characteristic improvement through breeding program can be done by crossbreeding. Through HC48 and SM004 crosses kenaf F₁ is obtained which experiences segregation in the F₂ generation. Segregation indicates the existence of genetic diversity that must be selected and evaluated according to breeding goals. The purpose of this research is to know the number of genes, segregation ratio and gene action of several characters in kenaf F₂ generation crosses HC48 and SM004. The research was conducted at the Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS) in April to August 2018. Single plant method were used in research. The results showed that the pattern of the F₂ generation follow the segregation ratio 9:6:1 on the character stem color with dominant gene action. The character of flower color follow the

segregation 12:3:1 with dominant epistasis gene action. The character of leaves color and petiole color follow the segregation 3:1 with dominant gene action. The character of leaf edge color, branching and stem surface follow the segregation 9:7 with double recessive epistasis genes action. The character of plant height, skin thickness and dry weight of fibers were controlled by duplicate epistasis additive gene action while the character of the stem diameter and core diameter were controlled by complementary epistasis gene action. The character of plant height, stem diameter, core diameter skin thickness and dry weight of fibers controlled by many genes.

Keywords: Gene Action, Number of Genes, Kenaf, Segregation Pattern, Selection

PENDAHULUAN

Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) merupakan tanaman semusim penghasil serat dari batang yang potensial untuk dikembangkan dan dimanfaatkan secara optimal. Serat dari tanaman kenaf ini dapat dimanfaatkan menjadi pulp, kertas, komposit *polypropilene*, material absorbent untuk industri, karung goni dan juga papan fiber. Hossain *et al.* (2011), penggunaan kenaf sebagai bahan baku pembuatan kertas dapat menghasilkan kertas yang cerah, berkualitas tinggi dan juga tidak mudah berubah warna menjadi kekuningan. Pemanfaatan tanaman kenaf sebagai bahan baku serat juga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pulp yang berbahan dasar kayu hutan. Keuntungan lain dari penggunaan serat kenaf ialah sifatnya yang mudah terdegradasi dibanding serat sintesis sehingga lebih ramah lingkungan (Akil *et al.*, 2011). Menurut Monti *et al.* (2013) kenaf memiliki kandungan *polyunsaturated fatty acids* (PUFA) yang dapat mengobati berbagai penyakit seperti tekanan darah, kolesterol dan berbagai jenis kanker. Biji kenaf juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan yang mengandung asam palminat, asam oleat dan asam linoleat (Alexopoulou *et al.*, 2015).

Produksi kenaf dunia diperkirakan akan turun 1,6 persen per tahun dari rata-rata 2,6 juta ton selama tahun 1998-2000 menjadi 2,3 juta ton pada tahun 2010 (FAO, 2010). Hal ini disebabkan karena tingkat kompetisi dengan komoditas lain dalam memperoleh lahan yang potensial atau subur dan tergeser oleh komoditas pangan. Selain itu, rendahnya produksi kenaf dipengaruhi oleh terbatasnya ketersediaan varietas unggul.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kenaf dapat ditempuh dengan menggunakan varietas unggul yaitu dengan persilangan. Persilangan merupakan upaya memperbesar keragaman genetik dengan memadukan sifat tetua untuk mendapatkan varietas unggul (Multhoni *et al.*, 2012). Adanya keragaman genetik yang luas memberikan kesempatan kepada pemulia untuk dapat melakukan seleksi. Beberapa parameter genetik yang dapat digunakan sebagai pertimbangan supaya seleksi efektif misalnya besaran nilai keragaman genetik, heritabilitas, pola segregasi, jumlah gen dan aksi gen pengendali karakter yang menjadi perhatian (Barmawi, 2007).

Menurut Crowder (1997), tingkat segregasi dan rekombinan yang luas pada generasi F₂ tergambarkan melalui sebaran frekuensi genotipnya. Hal tersebut dapat digunakan sebagai penduga pewarisan sifat dan jumlah gen yang terlibat dalam pengendali suatu sifat. Penelitian tentang pola segregasi ini, dilakukan melalui beberapa pendekatan karakter kualitatif dan kuantitatif tanaman F₂ kenaf hasil persilangan HC48 dan SM004. Varietas HC48 memiliki sifat produksi tinggi tetapi tidak tahan kekeringan, sedangkan varietas SM004 toleran terhadap kekeringan tetapi produksi rendah. Pola segregasi ini penting dilakukan untuk mengetahui penyebaran sifat kedua tetua dan merupakan salah satu tahap dalam pemuliaan tanaman. Pada penelitian ini diharapkan dapat diperoleh informasi tentang pola segregasi karakter tanaman kenaf, sehingga dapat diketahui pola pewarisan suatu karakter yang diperlukan dalam kegiatan perakitan kultivar baru.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan april sampai Agustus 2018 di Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS). Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, meteran, tugal, gembor, kertas label, alat tulis, jangka sorong, dan kamera. Bahan tanam yang digunakan yaitu 500 tanaman populasi F₂ hasil persilangan varietas HC48 dan SM004 serta kedua tetua masing-masing berjumlah 100 tanaman. HC48 merupakan tetua betina sedangkan SM004 tetua jantan. Bahan penelitian yang digunakan antara lain pupuk kandang, pupuk urea, pupuk SP36, pupuk KCl, pestisida berbahan aktif karbofuran dan mankozeb. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode *single plant*, yaitu dengan menanam semua generasi F₂ hasil kombinasi persilangan dalam satu populasi di lingkungan pertanaman yang sama tanpa ulangan. Dalam penelitian ini, bibit kenaf generasi F₂ ditanam dalam satu petak lahan percobaan berukuran 6 x 8 m. Pengamatan dilakukan secara langsung melalui pengambilan data kualitatif dan kuantitatif dari penampilan fenotip 500 populasi F₂ beserta kedua tetua masing-masing 50 tanaman sampel yang ditentukan secara acak. Adapun variabel pengamatan

kualitatif yang diamati antara lain warna batang, warna bunga, warna tangkai daun, warna tepi daun, bentuk daun, percabangan dan permukaan batang. Sedangkan variabel pengamatan karakter kuantitatif antara lain tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), diameter core (cm), tebal kulit (cm), dan berat kering serat (g). Analisis data untuk karakter kualitatif yaitu uji chi square, sedangkan untuk karakter kuantitatif menggunakan uji normalitas.

Uji chi square merupakan pengujian kesesuaian antara nilai pengamatan dan nilai harapan yang tergantung dari banyaknya kelas (Gomez dan Gomez, 1995). Berikut rumus uji chi-square :

Dua Kelas

$$x^2 = \sum_{i=1}^p \frac{(|O_j - E_j| - 0,5)^2}{E_j}$$

Lebih dari Dua Kelas

$$x^2 = \sum_{i=1}^p \frac{(O_j - E_j)^2}{E_j}$$

Keterangan:

O_j = nilai pengamatan dalam kelas ke-j

E_j = nilai harapan dalam kelas ke-j

j = 1, 2, 3, ...

Dengan demikian Ho diterima bila X₂ hitung < X₂ tabel. Sebaliknya, Ho ditolak jika X₂ hitung > X₂ tabel.

Tabel 1. Bentuk Grafik Nilai Skewness dan Kurtosis

Tabel Uji Kenormalan Data	Bentuk Grafik	Keterangan
Skewness = 0	sebaran normal	aksi gen aditif
Skewness < 0	kurva dikatakan condong ke kanan (negatif)	aksi gen aditif dengan terdapat pengaruh epistasis duplikat
Skewness > 0	Suatu kurva dikatakan condong ke kiri (positif)	aksi gen aditif dan terdapat pengaruh epistasis komplementer
Kurtosis = 3	kurva dikatakan normal	
Kurtosis < 3	bentuk grafik sebaran platykurtik (kurva datar)	dikendalikan oleh banyak gen
Kurtosis > 3	bentuk grafik sebaran leptokurtik, (kurva runcing)	dikendalikan oleh sedikit gen

Uji normalitas sebaran data dan frekuensi genotip generasi F₂ dilakukan untuk masing-masing karakter kuantitatif menggunakan uji Kormogorov smirnov dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Kenormalan data dilihat dari nilai skewness dan kurtosis. Bentuk grafik nilai skewness dan kurtosis dijelaskan pada tabel 1.

Rumus skewness :

$$S_k = \frac{\sum F_i(X_i - \bar{X})^3}{n \cdot s}$$

Keterangan

S_k : Skewness
 \bar{X} : Rata-rata
 s : Simpangan baku
 F_i : Frekuensi

Rumus kurtosis

$$K = \frac{\sum F_i(X_i - \bar{X})^4}{n \cdot s^4}$$

Keterangan

K : Kurtosis
 X_i : Mid Point
 \bar{X} : Rata-rata
 n : Jumlah data
 F_i : Frekuensi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Kualitatif

Hasil penelitian pola segregasi karakter kualitatif dapat dilihat pada tabel 2. Karakter warna batang pada generasi F₂ dibagi menjadi dua kelas fenotip yaitu warna hijau muda, hijau tua dan merah. Berdasarkan hasil ujichi square pada generasi F₂ karakter warna tangkai daun didapatkan pola segregasi 9:6:1. Pola tersebut mengindikasikan bahwa karakter warna batang dikendalikan oleh dua gen bukan alelnya bekerja saling menambah atau bersifat kumulatif untuk memunculkan fenotipe baru. Karakter warna hijau muda diduga mempunyai genotip A-B-, karakter warna merah mempunyai genotip A-bb dan aaB, sedangkan genotip karakter warna hijau tua adalah aabb. Setiap ada alel A yang bersama-sama dengan alel B maka fenotip yang muncul adalah warna hijau muda. Sementara itu, jika ada genotip A-bb atau aab- maka fenotip yang muncul adalah

merah, sedangkan apabila genotip aabb fenotip yang muncul adalah hijau tua.

Karakter warna bunga pada generasi F₂ dibagi menjadi tiga kelas fenotip yaitu warna krem, kuning dan ungu. Berdasarkan hasil ujichi square pada generasi F₂ karakter warna bunga didapatkan pola segregasi 12:3:1 (tabel 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa karakter warna bunga dikendalikan oleh dua pasang gen bersifat epistasis dominan. Penelitian yang dilakukan Falusi (2008) menyatakan bahwa pola pewarisan sifat warna bunga pada kenaf dikendalikan oleh dua pasang gen. Pada peristiwa epistasis dominan terjadi penutupan ekspresi gen oleh suatu gen dominan yang bukan alelnya. Gen penentu warna krem yang dominan berada terpisah dari gen penentu warna kuning yang juga dominan. Tiap-tiap warna memiliki alel tersendiri. Jika kedua gen tidak sealel itu hadir bersama dalam satu individu maka akan menampilkan fenotip gen yang menutupi atau menghalangi, yang dikenal sebagai gen epistasis. Jadi, jika gen warna krem dan kuning hadir bersama, fenotip yang muncul adalah fenotip krem. Maka warna krem epistatik terhadap kuning dan kuning hipostatik terhadap krem. Jika di dalam individu hanya ada gen yang ditutup atau dihalangi, maka fenotip yang muncul adalah fenotip dari gen yang dihalangi tersebut. Gen ini disebut gen hipostatik. Tidak adanya gen dominan pada individu akan memunculkan sifat baru dalam hal ini warna ungu.

Karakter warna tangkai daun pada generasi F₂ dibagi menjadi dua kelas fenotip yaitu merah dan hijau. Berdasarkan hasil ujichi square pada generasi F₂ karakter warna tangkai daun didapatkan pola segregasi 3:1 (tabel 2). Pola tersebut mengindikasikan bahwa karakter warna tangkai daun dikendalikan oleh satu gen dengan aksi gen dominan tunggal, gen dominan untuk mengendalikan warna merah dan gen resesif sebagai pengendali warna hijau. Hal ini menunjukkan bahwa kehadiran alel dominan dari suatu gen menyebabkan efek alel resesif dari lokus yang sama akan tertutupi, sehingga fenotip yang tampak adalah efek alel dominan

(Nandanwar dan Manivel, 2014). Karakter warna tangkai daun kenaf merah diduga mempunyai genotip AA sedangkan warna tangkai daun hijau bergenotip aa. Ketika warna tangkai daun merah dan hijau disilangkan akan membentuk genotip Aa yang juga menunjukkan warna merah, karena efek alel a akan tertutupi oleh kehadiran alel A. Jadi, warna hijau dikendalikan oleh sepasang gen resesif aa dan karakter ini diekspresikan hanya ketika gen resesif berada dalam kondisi homositot. Genotip AA atau Aa akan memiliki warna tangkai daun merah, sedangkan genotip aa akan memiliki warna tangkai daun hijau. Nisbah kecocokan 3:1 menunjukkan bahwa 3/4 bagian dari populasi F₂ memiliki karakter warna tangkai daun merah dan 1/4 bagian lainnya memiliki karakter warna daun hijau.

Karakter warna tepi daun pada generasi F₂ dibagi menjadi dua kelas fenotip yaitu merah dan hijau. Berdasarkan hasil analisis uji *chi square* pada generasi F₂ karakter warna tepi daun didapatkan pola segregasi 9:7. Hal tersebut menunjukkan bahwa karakter tepi daun dikendalikan oleh dua gen dengan aksi gen epistasis resesif ganda. Hal ini berarti fenotip warna merah akan muncul ketika kedua gen bersifat dominan. Dua gen resesif bersifat epistasis terhadap alel dominan. Karakter warna tepi daun merah diduga mempunyai genotip A-B-, sedangkan karakter warna tepi daun hijau mempunyai genotip A-bb, aaB-, dan aabb. Setiap ada alel A yang bersama-sama dengan B maka fenotip yang muncul adalah warna merah. Sementara itu, jika genotip homozigot aa atau bb maka fenotip yang muncul warna tepi daun hijau. Kasus nisbah 9:7 merupakan gen komplementasi

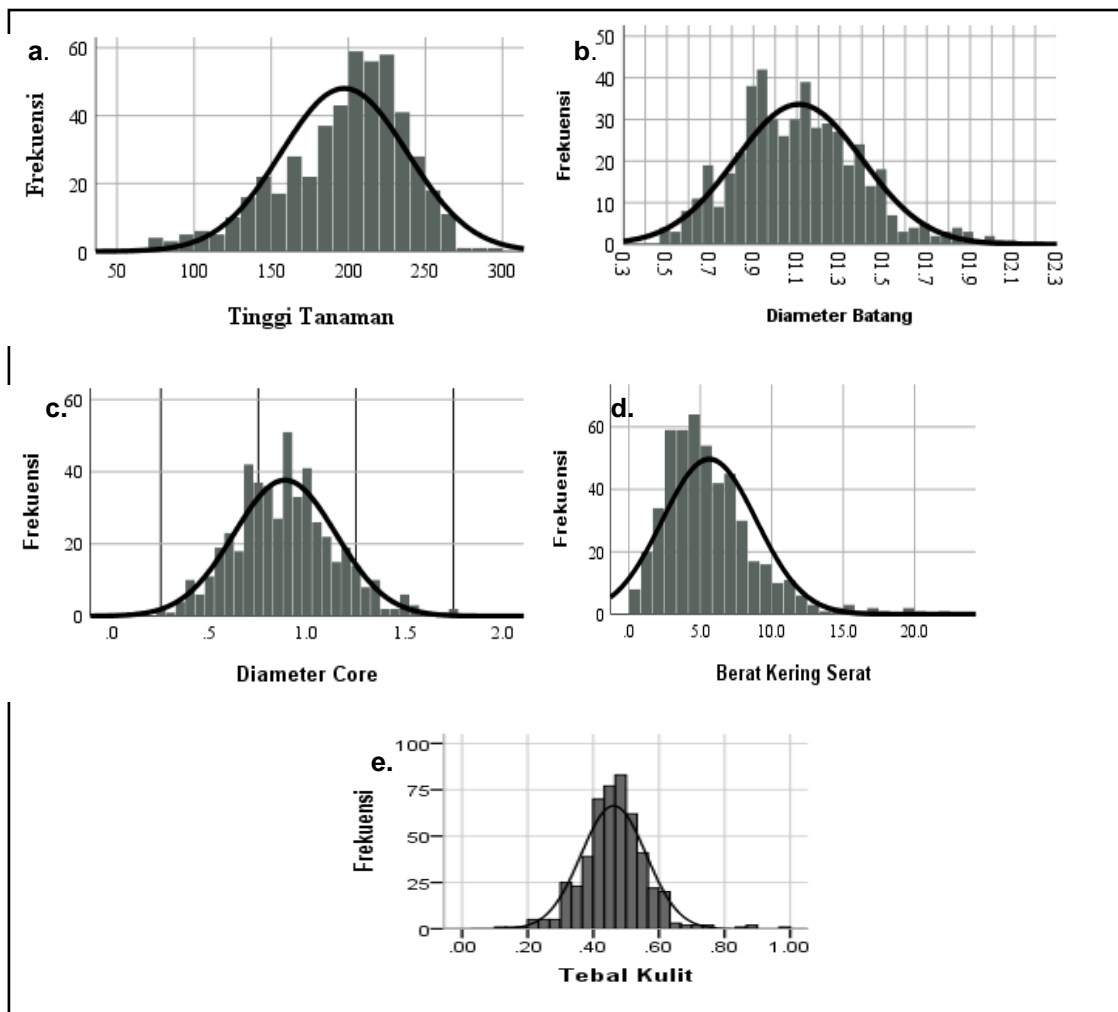
yang berperan dalam pembentukan suatu fenotip tanaman. Fungsi suatu gen dari lokus akan dibutuhkan oleh gen dari lokus yang lain (Kuswanto, 2004). Rasio kecocokan 9:7 diartikan bahwa 9/16 bagian dari seluruh populasi memiliki warna tepi daun merah dan 7/16 bagian dari populasi memiliki warna tepi daun hijau.

Karakter bentuk daun pada generasi F₂ dibagi menjadi dua kelas fenotip yaitu *deeply lobed* dan *partially lobed*. Berdasarkan hasil uji *chi square* pada generasi F₂ karakter bentuk daun didapatkan pola segregasi 3:1. Pola tersebut mengindikasikan bahwa karakter bentuk daun dikendalikan oleh satu gen dengan aksi gen dominan tunggal. Hal ini sesuai dengan penelitian Falusi (2008) tentang pola pewarisan sifat bentuk daun pada kenaf dikendalikan oleh satu gen dominan tunggal. Nisbah kecocokan 3:1 menunjukkan bahwa 3/4 bagian dari populasi F₂ memiliki karakter bentuk daun *deeply lobed* dan 1/4 bagian lainnya memiliki karakter bentuk daun *partially lobed*.

Karakter percabangan pada generasi F₂ dibagi menjadi dua kelas fenotip yaitu sedikit dan banyak. Berdasarkan hasil analisis uji *chi square* pada generasi F₂ karakter percabangan didapatkan nisbah 9:7 (tabel 2). Karakter permukaan batang pada generasi F₂ dibagi menjadi dua kelas fenotip yaitu halus dan berduri. Berdasarkan hasil analisis uji *chi square* pada generasi F₂ karakter permukaan batang didapatkan nisbah 9:7. Hal tersebut menunjukkan bahwa karakter permukaan batang dikendalikan oleh dua gen dengan aksi gen epistasis resesif ganda.

Tabel 2. Pola Segregasi dan Aksi Gen Karakter Kualitatif Generasi F₂

Karakter	Pola Segregasi	χ^2		Aksi Gen
		Hitung	Tabel	
Warna Batang	9:6:1	5,24	5,99	Semi epistasis
Warna Bunga	12:3:1	4,60	5,99	Epistasis dominan
Warna Tangkai Daun	3:1	1,19	3,84	Dominan tunggal
Warna Tepi Daun	9:7	0,01	3,84	Epistasis resesif
Bentuk Daun	3:1	2,95	3,84	Dominan tunggal
Percabangan	9:7	3,55	3,84	Epistasis resesif
Permukaan Batang	9:7	1,79	3,84	Epistasis resesif



Gambar 1. Sebaran Frekuensi Karakter Kuantitatif Generasi F₂ Hasil Persilangan HC48 dan SM004

Keterangan : a) Tinggi Tanaman b) Diameter Batang c) Diameter core d) Berat Kering Serat e) Tebal Kulit

Karakter Kuantitatif

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa semua karakter kuantitatif tanaman kenaf dikendalikan oleh banyak gen. Karakter kuantitatif dikendalikan oleh banyak gen dimana pengaruh masing-masing gen terhadap penampilan karakter (fenotip) lebih kecil dan bersifat aditif (Bocianowski *et al.* 2016). Gen-gen tersebut secara bersama-sama mempunyai pengaruh yang lebih besar dari pengaruh lingkungan. Gen-gen demikian disebut gen minor. Aksi gen minor ditentukan oleh

bentuk interaksi yang terjadi baik interaksi antar alel pada lokus yang sama. Ye *et al.* (2017), untuk karakter kuantitatif maka interaksi antar alel dapat terjadi dalam bentuk interaksi aditif dan dominan maupun interaksi antar alel pada lokus yang berbeda (epistasis). Grafik analisis sebaran F₂ memperlihatkan bahwa semua karakter (gambar 1) bersifat kontinu. Hal ini menunjukkan bahwa semua karakter pada penelitian ini dikendalikan oleh banyak gen atau bersifat poligenik.

Tabel 3. Nilai Skewness, Aksi Gen dan Kurtosis Karakter Kuantitatif Generasi F₂

Karakter	Skewness	Aksi Gen	Kurtosis	Keterangan
Tinggi Tanaman	-0,71	Aditif+epistasis duplikat	0,28	Dikendalikan banyak gen
Diameter Batang	0,49	Aditif+epistasis komplementer	0,30	Dikendalikan banyak gen
Diameter Core	0,31	Aditif+epistasis komplementer	0,30	Dikendalikan banyak gen
Tebal Kulit	-0,26	Aditif+epistasis duplikat	2,95	Dikendalikan banyak gen
Berat Kering Serat	-0,77	Aditif+epistasis duplikat	1,74	Dikendalikan banyak gen

Analisis kurtosis disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semua karakter menyebar platykurtik karena memiliki nilai kurtosis < 3, dan memiliki arti bahwa semua karakter kuantitatif kenaf dikendalikan oleh banyak gen.

Karakter tinggi tanaman, tebal kulit dan berat kering serat memiliki nilai skewness < 0 dan bertanda negatif. Hal ini menunjukkan bahwa karakter tersebut memiliki sebaran genotip mendekati normal dan dikendalikan oleh aksi gen aditif dan epistasis duplikat. Epistasis terdiri dari epistasis komplementer dan epistasis duplikat. Epistasis komplementer adalah interaksi gen dimana fungsi suatu gen akan diperlukan oleh gen lain untuk membentuk suatu fenotipe, sedangkan epistasis duplikat adalah interaksi yang hanya jika dua gen menghasilkan bahan yang sama untuk membentuk fenotipe yang sama (Sihalohoet *al.*, 2015). Hasil penelitian oleh Wibowo (2016) menunjukkan bahwa kemenjuluran kurva (skewness) dengan nilai > 0 mengartikan karakter dikendalikan oleh aksi gen aditif, juga terdapat pengaruh epistatis duplikat didapat pada karakter jumlah daun, bobot kering akar, bobot biji pertanaman pada persilangan AxN dan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering akar, bobot biji per tanaman pada persilangan GxN.

Penyebaran karakter diameter batang dan diameter core yang tidak membentuk sebaran normal terjadi karena keterlibatan gen-gen non aditif dalam mengendalikan keragaman pada generasi F₂ atau karena pengaruh lingkungan yang besar dan dikendalikan oleh gen aditif epistasis yang bersifat komplementer. Gen resesif epistasis atau epistasis komplementer artinya karakter tersebut dikendalikan oleh

banyak gen yang berbeda lokus berinteraksi dalam menghasilkan suatu fenotipe tertentu. Aksi gen dari suatu lokus dapat menutupi aksi gen pada lokus yang lain. Penampilan suatu karakter atau fenotipe adalah hasil suatu proses metabolisme yang pada setiap tahapannya melibatkan kerja suatu gen, oleh karena itu diperlukan sederetan gen (Sihalohoet *al.*, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa karakter warna batang mengikuti pola segregasi 9:6:1 dengan aksi gen dominan sempurna. Karakter warna bunga mengikuti pola segregasi 12:3:1 dengan aksi gen epistasis dominan. Karakter warna tangkai daun dan bentuk daun mengikuti pola segregasi 3:1 dengan aksi gen dominan tunggal. Karakter warna tepi daun, percabangan dan permukaan batang mengikuti pola segregasi 9:7 dengan aksi gen epistasis resesif ganda. Karakter tinggi tanaman, tebal kulit dan berat kering serat dikendalikan oleh aksi gen aditif dan epistasis duplikat, sedangkan karakter diameter batang dan diameter core dikendalikan oleh gen aditif epistasis yang bersifat komplementer. Karakter tinggi tanaman, diameter batang, diameter core, tebal kulit dan berat kering serat dikendalikan oleh gen poligenik.

DAFTAR PUSTAKA

Akil, H. M., M. F. Omar, A. A. M. Marzuki, S. Safiee, Z. A. M. Ishak, and A. Abubakar. 2011. Kenaf Fiber

- Reinforced Composites : A Review. *Materials and Design* 32(8-9):4107-4121.
- Alexopoulou, E., D. Li, Y. Papatheohari, H. Siqi, D. Scordia and G. Testa. 2015.** How Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Can Achieve High Yields in Europe and China. *Industrial Crop and Products* 68(June):131-140.
- Barmawi, M. 2007.** Pola Segregasi dan Heritabilitas Sifat Ketahanan Kedelai Terhadap *Cowpea Mild Mottle Virus* Populasi Wilis x MLG2521. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 7(1):48-52.
- Bocianowski, J., K. Gorczak, K. Nowosad, W. Rybinski and D. Piesik. 2016.** Path Analysis and Estimation of Additive and Epistatic Gene Effects of Barley SSD Lines. *Journal Intergrative Agriculture* 15(9):1983-1990.
- Crowder, L.V. 1997.** Genetika Tanaman Cetakan III. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Falusi, O. A. 2008.** Inheritance of Characters In Kenaf (*Hibiscus cannabinus*). *African Journal of Biotechnology* 7(7):904-906.
- FAO. 2010.** Jute, Kenaf and allied Fibres. Food and Agriculture Organization. Rome.
- Gomez, A. K., dan A. A. Gomez. 1995.** Prosedur Statistik Untuk Penelitian Edisi Kedua. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hossain, M.D., M.M. Hanafi., H. Jol, and A.H. Hazandy. 2011.** Growth, Yield and Fiber Morphology of Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Grown on Sandy Bris Soil as Influenced by Different Levels of Carbon. *African Journal of Biotechnology* 10(50):10087-10094.
- Kuswanto, B. Guritno, L. Soetopo dan A. Kasno. 2004.** Pendugaan Jumlah Dan Model Aksi Gen Ketahanan Kacang Panjang (*Vigna Sesquipedalis* L. Fruwirth) Terhadap Cowpea Aphid Borne Mosaic Virus. *Agrivita* 26(3): 262-270.
- Monti, A and E. Alexopoulou. 2013.** Kenaf : A Multi-Purpose Crop For Several Industrial Applications. Springer. New York.
- Multhoni, J., H. Shimelis, R. Melis, and J. Kabira. 2012.** Reproductive Biology and Early Generation's Selection in Conventional Potato Breeding. *Australian Journal of Crop Science* 6(3):488-497.
- Nandanwar, H. R. and P. Manivel. 2014.** Inheritance of Flower Colour In *Desmodium gangeticum* L. DC. *Electronic Journal of Plant Breeding*. 5(2) : 290-293.
- Sihaloho, A. N., Trikoesoemaningtyas, D. Sopandie dan D. Wirnas. 2015.** Identifikasi Aksi Gen Epistasis pada Toleransi Kedelai terhadap Cekaman Aluminium. *Jurnal Agronomi Indonesia* 43(1):30-35.
- Wibowo, F., Rosmayati, dan R. L. M. Damanik. 2016.** Pendugaan Pewarisan Genetik Karakter Morfologi Hasil Persilangan F₂ Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr. Pada Cekaman Salinitas. *Jurnal Pertanian Tropik* 3(1):70-81.
- Ye, J. Y., J. Wu, L. Feng, Y. Ju, M. Cai, T. Cheng, H. Pan and Q. Zhang. 2017.** Heritability and Gene Effects For Plant Architecture Traits Of Crape Myrtle Using Major Gene Plus Polygene Inheritance Analysis. *Scientia Horticultura* 225 (November):335-342.