

PENDUGAAN KERAGAMAN GENETIK 20 GENOTIPE CABAI (*CAPSICUM ANNUUM*) DI LAHAN GAMBUT

Deviona^{1*}, Muhamad Syukur², Nurbaiti¹ Elza Zuhry¹, dan
Esa Budi Nur Cahya¹

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau,
Kampus Bina Widya Panam, Pekanbaru, 28293 Indonesia

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian,
Institut Pertanian Bogor, Jl Meranti Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680,
Indonesia *Penulis untuk korespondensi, e-mail : deviona73@yahoo.com

ABSTRAK

Cabai merah (*Capsicum annuum*) merupakan komoditas sayuran unggulan nasional yang dibudidayakan secara komersil yang kebutuhannya terus meningkat seiring bertambahnya penduduk. Dalam meningkatkan produksinya terutama di lahan gambut dapat dilakukan seleksi dalam bidang pemuliaan tanaman. Sebelum menetapkan metode seleksi perlu diketahui berapa besar keragaman genetik. Keragaman genetik sangat mempengaruhi keberhasilan suatu proses seleksi dalam program pemuliaan tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keragaman genetik 20 genotipe cabai yang ditanam di lahan gambut. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Lapangan Universitas Riau Rimbo Panjang, berlangsung mulai dari bulan Juni hingga Desember 2011. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 20 genotipe IPB C2, IPB C120, IPBC51, IPB C111, IPB C105, IPB C117, IPB C118, IPB C157, IPB C159, F5110005-91-13-5, F5110005-91-13-12, F8002005-2-9-12-1, IPBC140, IPBC5, IPB C19, IPB C143, F512005-5-11-1, IPBC145 dan IPB C160 dengan tiga ulangan.

Parameter yang diamati adalah waktu berbunga, umur panen, tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang, lebar tajuk, panjang tangkai buah, panjang buah, diameter buah, bobot per buah, bobot buah per tanaman. Analisis data menggunakan uji F dan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) taraf 5 %. Hasil Penelitian menunjukkan keragaman genetik yang luas terdapat pada semua parameter yang diuji kecuali pada parameter umur berbunga dan umur panen yang memiliki keragaman genetik yang sempit, hal ini memberi peluang dalam pemilihan genotipe unggul atau perbaikan sifat karakter tanaman cabai

Key words: cabai, keragaman genetik, seleksi

PENGANTAR

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan suatu komoditas sayuran unggulan nasional yang dibudidayakan secara komersil didaerah tropika, dan menempati urutan pertama dari luas areal tanam yang digunakan diantara komoditas sayuran utama di Indonesia (Widodo Adiyoga, 1996). Bagi masyarakat Riau cabai tidak dapat ditinggalkan dalam menu masakan sehari-hari dan perannya tidak bisa digantikan oleh komoditas lain. Kebutuhan akan cabai merah

di Provinsi Riau terus meningkat, seiring dengan bertambah pesatnya jumlah penduduk. Berdasarkan pernyataan dari Kepala Dinas Pertanian kota Pekanbaru di Riau Pos, 2011 konsumsi cabai di Pekanbaru mencapai 2,6 ton/hari, petani cabai di Pekanbaru baru mampu menghasilkan 1,9 ton sisanya didatangkan dari Sumatera Utara, Sumatera Barat dan Jawa.

Beberapa faktor penyebab rendahnya produksi cabai di Riau adalah (1) lahan pertanian yang ada adalah lahan sub marginal yang kurang menguntungkan (2) belum adanya penemuan varietas unggul cabai di lahan gambut (3) terbatasnya pengetahuan petani dalam teknik dan manajemen budidaya cabai (4) terbatasnya modal untuk usaha pertanian secara intensif dan varietas cabai yang beredar di pasaran umumnya kurang adaptif dengan agroekologi propinsi Riau.

Tanah gambut cukup potensial untuk dijadikan lahan pertanian mengingat arealnya yang cukup luas yang tersebar di seluruh Indonesia. Menurut Rismunandar (2001) Indonesia diperkirakan mempunyai cadangan gambut seluas 27 juta ha yang tersebar di pulau Sumatera, Kalimantan dan Irian Jaya sehingga menempatkan Indonesia sebagai Negara yang mempunyai cadangan gambut terbesar keempat di dunia setelah Canada, Rusia dan Amerika Serikat.

Riau merupakan salah satu propinsi yang memiliki lahan gambut cukup luas, total luas lahan gambut mencapai 4.827.927 ha (51,06 %) atau seperdua dari luas lahan pertanian yang ada, sebagian besar lahan gambut tersebar di Kabupaten Indragiri Hilir, Bengkalis dan Siak (Distan Riau, 2002). Areal gambut terutama gambut dangkal memiliki potensi dalam pengembangan produksi cabai di propinsi Riau, sehingga ketergantungan pada propinsi tetangga dapat dikurangi. Kendala yang sering dijumpai adalah belum banyaknya penemuan varietas cabai spesifik yang toleran di lahan gambut.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi rendahnya produksi cabai di lahan gambut adalah dengan program pemuliaan tanaman yaitu mengembangkan varietas yang memiliki daya hasil tinggi dan toleran di lahan gambut. Untuk memperoleh informasi berbagai genotipe cabai dilakukan seleksi terhadap genotipe genotipe tiap generasi yang akan digunakan pada proses pemuliaan selanjutnya (Kusandriani dan Permadi, 1996). Parameter genetik yang digunakan dalam proses pemuliaan tersebut antara lain nilai duga heritabilitas, variabilitas genetik dan kemajuan genetik yang sangat penting artinya, terlebih lagi bagi galur-galur harapan yang pada gilirannya akan dilepas sebagai kultivar unggul (Rachmadi *et al.*, 1990). Sebelum menetapkan metode pemuliaan dan seleksi yang akan digunakan serta kapan seleksi akan dimulai, perlu diketahui berapa besar keragaman genetik. Keragaman genetik sangat mempengaruhi keberhasilan suatu proses seleksi dalam program pemuliaan tanaman (Poehlman dan Sleeper, 1995).

Nilai heritabilitas merupakan pernyataan kuantitatif peran faktor genetik dibanding faktor lingkungan dalam memberikan keragaan akhir atau fenotipe suatu karakter (Allard, 1960). Seleksi terhadap populasi yang memiliki heritabilitas tinggi akan lebih efektif dibandingkan dengan populasi dengan heritabilitas rendah. Hal ini disebabkan pengaruh genetiknya lebih besar daripada pengaruh lingkungan yang berperan dalam ekspresi karakter tersebut. Ada dua macam heritabilitas, yaitu heritabilitas arti luas dan heritabilitas arti sempit. Heritabilitas arti luas mempertimbangkan keragaman total genetik dalam kaitannya dengan keragaman fenotipiknya, sedangkan heritabilitas arti sempit



melihat lebih spesifik pada pengaruh ragam aditif terhadap keragaman fenotipiknya (Nasir, 1999)

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keragaman genetik 20 genotipe cabai yang ditanam di lahan gambut

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Gambut Rimbo Panjang fakultas Pertanian Universitas Riau berlangsung mulai dari bulan Juni sampai dengan bulan Desember 2011. Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 genotipe cabai koleksi IPB, yaitu C2, C5, C105, C111, C117, C118, C120, C160, C51, F5110005-91-13-5, F5110005-91-13-12, C157, C159, F5120005-5-11-1, F8002005-2-9-12-1, C140, C19, C18, C143, C145 Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok, faktor tunggal terdiri atas 20 genotipe cabai dengan tiga ulangan, masing-masing satuan percobaan terdiri atas 20 tanaman, dari jumlah tersebut diambil 10 tanaman contoh. Peubah yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang, lebar tajuk, waktu berbunga, umur panen, panjang tangkai buah, panjang buah, diameter buah, bobot per buah, per tanaman, dan bobot buah total per tanaman.

Jika uji F nyata, pada peubah tersebut dilakukan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) taraf 5% dan diduga parameter genetiknya. Parameter genetik berupa ragam genotipe (σ^2_G), ragam fenotipe (σ^2_P) dan koefisien keragaman genetik (KKG) diduga menggunakan formula (Singh and Chaudhary, 1979) sebagai berikut :

$$\sigma^2_G = \frac{KT_G - KT_E}{r}$$

$$\sigma^2_E = KT_E$$

$$\sigma^2_P = \sigma^2_G + \frac{\sigma^2_E}{r}$$

$$KKG = \frac{\sqrt{\sigma^2_G}}{\bar{x}} \times 100\%$$

Keterangan :

σ^2_G = ragam genotipe

σ^2_E = ragam error

σ^2_P = ragam fenotipe

r = ulangan

\bar{x} = nilai tengah peubah

Luas atau sempitnya nilai keragaman genetik suatu karakter ditentukan berdasarkan ragam genetik dan standar deviasi ragam genetik menurut rumus berikut :

$$\sigma_{\sigma^2_G} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left[\frac{KT^2_G}{db_G + 2} + \frac{KT^2_E}{db_E + 2} \right]}$$

bila :

$\sigma^2_G > 2 \sigma_{\sigma^2_G}^2$: keragaman genetiknya luas,

$\sigma^2_G < 2 \sigma_{\sigma^2_G}^2$: keragaman genetiknya sempit (Pinaria *et al.*, 1995).

Nilai heritabilitas dalam arti luas diduga dengan persamaan (Poespodarsono, 1988) :

$$h^2_{bs} = \frac{\sigma^2_E}{\sigma^2_P}$$

Nilai heritabilitas diklasifikasikan sebagai berikut (Stansfield, 1983):

- rendah : $h^2 < 20\%$
- sedang : $20\% \leq h^2 < 50\%$
- tinggi : $h^2 \geq 50\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pendugaan ragam genetik, ragam fenotipe, koefisien keragaman genetik, standar deviasi ragam genetik dan heritabilitas disajikan pada Tabel 1. Dari 11 karakter yang diamati, terdapat 9 karakter yang mempunyai keragaman genetik yang luas yaitu tinggi tanaman, tinggi dikotomus, lebar tajuk, panjang tangkai buah, panjang buah, diameter buah, bobot per buah dan bobot buah per tanaman, sedangkan umur berbunga dan umur panen memiliki keragaman genetik yang sempit.

Tabel 1. Ragam genetik (σ^2_G), ragam fenotipe (σ^2_P) koefisien keragaman genetik (KKG) standar deviasi ragam genetik ($\sigma_{\sigma^2_G}$) dan heritabilitas (h^2)

| Peubah | σ^2_G | σ^2_P | KKG | $2(\sigma_{\sigma^2_G})$ | | h^2_{bs} | |
|----------------------|--------------|--------------|-------|--------------------------|----------|------------|----------|
| | | | | Nilai | Kriteria | Nilai | Kriteria |
| Tinggi Tanaman | 30.82 | 44.89 | 9.24 | 28.41 | luas | 68.66 | tinggi |
| Tinggi Dikotomus | 14.82 | 19.32 | 12.48 | 12.10 | luas | 76.71 | tinggi |
| Diameter Batang | 1.94 | 2.33 | 11.34 | 1.45 | luas | 83.40 | tinggi |
| Lebar Tajuk | 29.38 | 34.78 | 7.78 | 21.60 | luas | 84.49 | tinggi |
| Panjang Tangkai Buah | 0.55 | 0.66 | 15.70 | 0.41 | luas | 82.83 | tinggi |
| Panjang Buah | 10.11 | 12.23 | 23.01 | 7.61 | luas | 82.69 | tinggi |
| Diameter Buah | 0.18 | 0.19 | 33.9 | 0.12 | luas | 91.38 | tinggi |
| Umur Berbunga | -5.95 | 6.22 | 0 | 6.66 | sempit | 0 | rendah |
| Umur Panen | -1.04 | 2.41 | 0 | 2.15 | sempit | 0 | rendah |
| Bobot per buah | 18.82 | 19.59 | 68.85 | 12.10 | luas | 96.05 | tinggi |
| Bobot per tanaman | 16161 | 20402. | 27.59 | 12734 | luas | 79.21 | tinggi |

Keterangan: σ^2_G = varians genetik, $\sigma_{\sigma^2_G}$ = standar deviasi varians genetik
 σ^2_P = varians fenotipe, $\sigma_{\sigma^2_P}$ = standar deviasi varians fenotipe

Nilai keragaman genetik suatu peubah adalah nisbah antara akar kuadrat ragam genetik dengan nilai tengah peubah itu sendiri yang dapat dinyatakan dalam koefisien keragaman genetik (KKG). Nasir (1999) menyatakan bahwa adanya perbedaan latar belakang genetik tetua yang luas berpengaruh langsung terhadap besarnya ragam genetik dalam populasi.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa tanaman yang diamati memiliki KKG pada interval 0 – 68.85%. KKG digunakan untuk mengukur keragaman genetik

suatu sifat tertentu dan untuk membandingkan keragaman genetik berbagai sifat tanaman, tingginya nilai KKG menunjukkan peluang terhadap usaha perbaikan yang efektif melalui seleksi. Berdasarkan pada nilai parameter genetik tersebut dapat dilakukan seleksi terhadap karakter kuantitatif tanpa mengabaikan nilai tengah populasi yang bersangkutan (Bahar dan Zein, 1993). Peubah yang memiliki kriteria keragaman genetik yang luas dapat digunakan sebagai kriteria seleksi. Allard (1960) menambahkan bahwa proses seleksi akan lebih efektif pada suatu populasi dengan keragaman genetik yang luas. Bagi peubah-peubah yang memiliki kriteria keragaman genetik yang luas dapat diartikan bahwa faktor genetik memiliki pengaruh yang besar terhadap tampilan peubah visual yang diamati pada tanaman yang diuji. Dalam hal ini dapat juga diartikan bahwa faktor lingkungan tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap peubah visual yang diamati pada tanaman yang diuji.

Kunci keberhasilan seleksi suatu tanaman ditentukan oleh kesesuaian kriteria seleksi. Menurut Bahar dan Zein (1993) seleksi karakter tanaman secara visual dengan memilih fenotipe yang dianggap baik belum dapat memberikan hasil yang memuaskan tanpa berpedoman pada nilai-nilai parameter seleksi, seperti: nilai heritabilitas, ragam genetik, ragam fenotipe dan koefisien keragaman genetik (KKG).

Allard (1960) menyatakan bahwa heritabilitas merupakan pernyataan kuantitatif peran faktor genetik (mewaris) dibanding faktor lingkungan dalam memberikan pengaruh pada fenotipe suatu karakter. Menurut Poehlman (1979), hasil pendugaan akan memberikan kesimpulan apakah faktor genetik atau lingkungan yang memberikan pengaruh paling besar terhadap sifat yang muncul sehingga dapat diketahui sejauh mana sifat tersebut diturunkan ke generasi selanjutnya.

Nilai ragam pada setiap peubah yang diamati dipengaruhi oleh ragam genetik dan ragam fenotipiknya (Yudilastari, 2010). Tampilan fenotipe suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh dan interaksi antara lingkungan dengan faktor genotipe suatu tanaman tersebut (Falconer 1997). Oleh karena itu dalam kegiatan seleksi suatu tanaman perlu berpedoman pada nilai-nilai parameter seleksi, seperti ragam fenotipe, ragam genetik, koefisien keragaman genetik (KKG) dan nilai heritabilitas (Bahar dan Zein 1993).

Peubah yang memiliki nilai heritabilitas arti luas yang termasuk kriteria tinggi memiliki makna faktor genetik memberikan pengaruh yang besar dibandingkan dengan faktor lingkungan sehingga dapat dilakukan seleksi berdasarkan peubah tersebut dan sifat-sifat genetik dari genotipe tersebut dapat diturunkan pada generasi selanjutnya (Yudilastari, 2010).

Nilai heritabilitas arti luas (h^2bs) merupakan rasio antara ragam genetik terhadap ragam fenotipe. Nilai heritabilitas berada pada kisaran 0 – 96.65 %. Hampir seluruh dari peubah yang diamati memiliki nilai heritabilitas dalam arti luas yang termasuk dalam kriteria tinggi, kecuali peubah umur berbunga (0 %) dan umur panen (0 %) yang memiliki kriteria rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 9 karakter yang memiliki keragaman genetik yang luas yaitu tinggi tanaman, tinggi dikotomus, diameter batang, lebar

tinggi, panjang tangkai buah, panjang buah, diameter buah, bobot per buah dan bobot per tanaman. Hal ini memberi peluang dalam pemilihan genotipe unggul atau perbaikan sifat karakter tanaman cabai

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DP2M) yang telah mendanai penelitian ini melalui program Hibah Penelitian Kerjasama Perguruan Tinggi (HIBAH PEKERTI) dengan no kontrak 005/SP2H/PL/Dit.Litabmas/IV/2011 tahun 2011

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R. W. 1960. **Principles of Plant Breeding**. John Willey and Sons, Inc. New York. 485 p.
- Bahar, H. dan S. Zen. 1993. **Parameter Genetik Pertumbuhan Tanaman, Hasil dan Komponen Hasil Jagung**. Zuriat. 4(1):4-7
- Dinas Pertanian Tingkat I Riau. 2002. **Data Statistik. Tanaman Pangan**. Pekanbaru
- Falconer, D.S. 1997. **Introduction to Quantitative Genetics**. Longman Group. London. 340 p.
- Kusandriani, Y. 1996. **Botani Tanaman Cabai Merah**. In. A.S. Duriat, A. Widjaja, W. Hadisoeganda, T.A. Soetiarso dan L. Prabaningrum (eds). **Teknologi Produksi Cabai Merah**. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Nasir, M. 1999. **Heritabilitas dan Kemajuan Genetik Harapan Karakter Agronomi Tanaman Lombok (*Capsicum annum* L.)**. Habitat 11 (109) : hal 1-8.
- Pinaria, A. A. Baihaki, R. Setiamihardja, A.A.Daradjat. 1995. **Variabilitas Genetik dan Heritabilitas Karakter-karakter Biomassa 53 Genotipe Kedelai**. Zuriat(6)(2):88-92.
- Poehlman, J. M. 1979. **Breeding Field Crops (Second Edition)**. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. 486 p.
- Poespodarsono, S. 1988. **Dasar-Dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman**. PAU IPB. Bogor. 169 hal.
- Rachmadi, M., N. Hermiati, A. Baihaki, dan R. Setiamiharja. 1990. **Variasi Genetik dan Heritabilitas Komponen Hasil dan Hasil Galur Harapan Kedelai**. Zuriat 1(1): 48-51
- Riau Pos, Sehari warga habiskan 2.6 ton Cabai, Rabu 6 April 2011. Pekanbaru
- Rismunandar 2001. **Pemanfaatan Lahan Gambut untuk Menciptakan Pembangunan berwawasan Lingkungan**, email : tubagus@hotmail.com
- Singh, R.K. and R.D. Chaudary. 1979. **Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis**. Kalyani Publishers. New Delhi. 302 p.
- Stansfield, W. D. 1983. **Schaum's Outline of Theory and Problems of Genetics**. Mc Graw-Hill. Inc. USA.
- Widodo Adiyoga. 1996. **Produksi dan Konsumsi Cabai Merah**. Dalam: Atie Sri Duriat, A.W.W. Hadisoeganda, Thomas Agoes Soetiarso, dan L.Prabaningrum (Eds.). **Teknologi Produksi Cabai Merah**. Balitsa Lembang. p: 36-47.



Yudilastari, T. 2010. **Evaluasi Daya Hasil Cabai Hasil Persilangan *Half Diallel* dan Pendugaan Parameter Genetik Populasinya**. Fakultas Pertanian IPB. Bogor

