

	JRAB : Jurnal Riset Agroteknologi Berkelanjutan Volume 1, Number 2, April 2024 (Halaman 43-48) DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.11214632	e-ISSN : 3047-5996
---	--	--------------------

PENDUGAAN KEMAJUAN SELEKSI PADA KARAKTER BOBOT BUAH TOTAL PER TANAMAN PADA PERSILANGAN CABAI BESAR DAN CABAI KERITING

Sri Romaito Dalimunthe^{1✉}, Abdullah Bin Arif², Muhamad Syukur³

¹Balai Penerapan Standar Instrumen Pertanian Sumatera Utara, Medan

²Badan Riset Inovasi Nasional, Bogor

³Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB, Kampus Dramaga Bogor

✉e-mail: romaito_d@yahoo.com

Abstrak

Proses penyangraian merupakan proses paling penting dalam pembentukan citarasa dan aroma yang kompleks pada minuman olahan berbasis kopi. Suhu dan lama penyangraian yang berbeda mengakibatkan kualitas kopi arabika yang berbeda. Suhu dan lama waktu menyangrai cukup bervariasi tergantung dari sistem dan tipe mesin penyangrai yang digunakan untuk menjaga kualitas kopi dari segi warna kopi dan yang paling penting dari segi rasa kopi yang diinginkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mutu fisik biji kopi arabika hasil penyangraian di Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Bahan yang digunakan yaitu buah kopi arabika gelondong merah (red cherry) varietas gayo yang diolah menjadi green bean dengan metode semi basah. Penyangraian menggunakan mesin sangrai W600i SE merk William Edison dengan variasi suhu (160 °C, 170 °C, dan 180 °C) dan lama waktu (14 menit, 17 menit, dan 20 menit). Parameter yang diamati meliputi karakteristik mutu fisik kopi hasil roasting, meliputi rendemen, kadar air, keasaman dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rendemen biji kopi setelah roasting rata-rata sebesar 87,85 %, kadar air rata-rata sebesar 3,09%, nilai pH berkisar 4,76 – 5,32, dan warna bervariasi dominan berwarna coklat.

Kata Kunci— penyangraian, Arabika, mutu kopi

Pendahuluan

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan sayuran buah unggulan nasional di Indonesia. Luasnya daerah tumbuh yang tersebar menjadi salah satu indikasi tingginya keragaman genetik spesies ini. Namun produktivitas cabai di Indonesia masih rendah. Produksi cabai tahun 2007, 2008, 2009 dan 2010 berturut-turut yaitu 1.128, 1.153, 1.378 dan 1.332 juta ton (Badan Pusat Statistik 2010). Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas cabai di Indonesia diantaranya adalah belum banyak digunakannya varietas berdaya hasil tinggi (hibrida) dan serangan hama penyakit.

Keragaman genetik yang luas pada cabai, merupakan modal dasar bagi program pemuliaan tanaman. Poehlman (1979)

menyatakan bahwa keanekaragaman pada suatu populasi tanaman memiliki arti penting dalam kegiatan pemuliaan tanaman dan pemulia tidak akan dapat melakukan perbaikan sifat tanaman jika tidak ada keragaman genetik. Hilmayanti *et al.*, (2006) menyatakan pada umumnya pemuliaan cabai dilakukan melalui hibridisasi yang diikuti dengan seleksi.

Allard (1960) menyatakan bahwa kenaikan hasil merupakan tujuan utama bagi pemuliaan tanaman dan upaya untuk meningkatkan hasil atau perbaikan sifat tanaman, diperlukan kegiatan pemuliaan tanaman. Hal tersebut dapat dilakukan dengan melakukan seleksi, namun kegiatan seleksi memerlukan informasi tentang genetik dan

pewarisannya sehingga seleksi dapat efektif dan efisien. Seleksi merupakan inti dari pemuliaan tanaman yang memiliki hubungan erat dengan tujuan pemuliaan tanaman. Seleksi dapat dilakukan dengan cara menduga nilai kemajuan seleksi dari tiap generasi. Seleksi akan memberikan kemajuan genetik yang tinggi jika karakter yang dilibatkan dalam seleksi mempunyai heritabilitas yang tinggi.

Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi genetik dan menduga nilai kemajuan seleksi pada karakter bobot buah total per tanaman pada persilangan cabai besar dan cabai keriting.

Material dan Metode

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Leuwikopo IPB, Bogor. Percobaan dilaksanakan pada bulan Juni 2009 – Januari 2010. Bahan tanaman yang digunakan dalam percobaan ini adalah: tetua cabai keriting (IPB C105) dan tetua cabai besar (IPB C5), turunan pertama (F1) dan turunan pertama resiprokal (F1R) masing-masing 20 tanaman. *Backcross* ke tetua betina (BCP1) dan *backcross* ke tetua jantan (BCP2) masing-masing 100 tanaman. Populasi turunan kedua (F2) masing-masing 200 tanaman.

Analisis data terdiri atas:

1. Pendugaan pewarisan ekstrakromosomal

$$h_{bs}^2 = \frac{V_{F2} - (V_{F1} + V_{p1} + V_{p2}) / 3}{V_{F2}}$$

Nilai heritabilitas dalam arti sempit menurut Warner (1952), sebagai berikut:

$$h_{ns}^2 = \frac{2V_{F2} - (V_{BCp1} + V_{BCp2})}{V_{F2}}$$

Keterangan:

h_{bs}^2 = Heritabilitas dalam arti luas

V_{F2} = Ragam populasi F2

V_{p1} = Ragam populasi P1

V_{BCP1} = Ragam populasi BCP1

h_{ns}^2 = Heritabilitas dalam arti sempit

V_{F1} = Ragam populasi F1

V_{p2} = Ragam populasi P2

V_{BCP2} = Ragam populasi BCP2

Keberadaan pengaruh tetua betina pada pewarisan sifat kuantitatif pada cabai dilakukan dengan membandingkan rata-rata dari generasi F1 dan resiprokalnya (F1R) dengan menggunakan uji-t menurut Strickberger (1976).

$$t = \frac{\bar{Y}_{F1} - \bar{Y}_{F1R}}{S_{\bar{Y}_{F1} - \bar{Y}_{F1R}}}$$

Keterangan: $\bar{Y}_{F1}$ = Nilai tengah populasi F1

$\bar{Y}_{F1R}$ = Nilai tengah populasi F1R

$S_{\bar{Y}_{F1} - \bar{Y}_{F1R}}$ = Simpangan baku populasi selisih F1 – F1R

2. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui sebaran frekuensi pada populasi F2, serta menduga aksi gen yang mengendalikan dari masing-masing karakter yang diamati berdasarkan pola sebarannya.

3. Pendugaan komponen ragam

Komponen ragam yang dihitung terdiri dari ragam fenotipe pada generasi F2 (V_{F2}), ragam fenotipe pada populasi *backcross* (V_{BC}), ragam genotipe (VG), ragam aditif (VA), ragam dominan (VD), dan ragam lingkungan (VE).

4. Pendugaan nilai heritabilitas

Pendugaan nilai heritabilitas dalam arti luas menurut Allard (1960), sebagai berikut:

5. Pendugaan nilai skewness dan kurtosis

$$\text{Skewness} = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum \left(\frac{x_j - \bar{x}}{s} \right)^3$$

$$\text{Kurtosis} = \left\{ \frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum \left(\frac{x_j - \bar{x}}{s} \right)^4 \right\} - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$$

6. Pendugaan nilai kemajuan seleksi kemajuan seleksi

Menurut Allard (1960) kemajuan seleksi (ΔG) dihitung melalui formula sebagai berikut:

$$\Delta G = i \square h^2_{ns}$$

Keterangan:

i = intensitas seleksi

$\square$ = simpangan baku

h^2_{ns} = heritabilitas dalam arti sempit

Hasil dan Pembahasan

Apabila suatu karakter dipengaruhi oleh tetua betina maka keturunan dari persilangan resiprokalnya akan memberikan hasil yang berbeda, dan keturunannya hanya memperlihatkan ciri dari tetua betina (Stansfield 1991). Uji t yang dilakukan dengan membandingkan rata-rata bobot buah total F1 dan F1R memberikan hasil yang berbeda nyata (Tabel 1). Hal ini menunjukkan ada pengaruh tetua betina dalam pewarisan karakter bobot buah total per tanaman pada tanaman cabai.

Tabel 1. Uji t-student Populasi F1 dan F1R pada Karakter Bobot Buah Total per Tanaman

Populasi	Nilai Tengah (g)
F1 (IPB C105 x IPB C5)	336 ± 94.30
F1R (IPB C5 x IPB C105)	569 ± 189.30
t-hitung	-4.30**
Prob > t	0.00

keterangan: ** = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$

Antara keturunan pertama (F1) dengan keturunan pertama resiprokalnya (F1R) tidak dapat digabung karena segregasi populasi F2 akan berbeda dan tidak mengikuti hukum Mendel (Gardner dan Snustad 1984). Dari hal tersebut, dapat dinyatakan antara F1 dan F1R pada karakter bobot buah total per tanaman tidak dapat digabung. Adanya pengaruh tetua betina menunjukkan bahwa karakter tersebut selain dikendalikan oleh gen-gen inti juga dikendalikan oleh gen-gen di luar inti. Yunianti dan Sujiprihati (2006) menyatakan bahwa pewarisan ekstrakromosomal adalah pewarisan yang dikendalikan oleh gen yang ada di luar inti. Salah satu ciri suatu karakter diwariskan secara ekstrakromosomal adalah zuriat hasil

persilangan berbeda dengan zuriat hasil persilangan resiprokalnya.

Untuk mempelajari gen-gen yang mengendalikan karakter bobot buah total per tanaman, maka dilakukan analisis pendugaan terhadap nilai tengah bobot buah total per tanaman populasi P1, P2, F1, F1R, BCP1, BCP2 dan F2. Nilai tengah bobot buah total per tanaman pada F1 & F1R pada semua persilangan akan cenderung mendekati nilai tengah pada tetua betina (Tabel 2). Jika pada suatu karakter tertentu masih terdapat segregasi pada populasi F2, maka karakter tersebut dipengaruhi oleh gen-gen di dalam inti (Gardner dan Snustad 1984). Nilai tengah bobot buah total per tanaman pada F2, BCP1 dan BCP2 masih terjadi

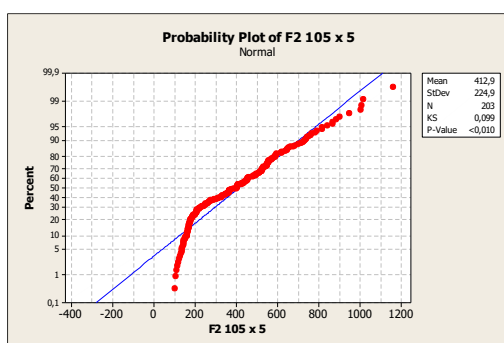
segregasi dan nilainya tidak cenderung mendekati nilai tengah F1 (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa karakter bobot buah total Tabel 2. Nilai Tengah dan Simpangan Baku Karakter Bobot Buah Total per Tanaman pada Beberapa Populasi

dikendalikan oleh gen-gen di inti dan gen-gen di luar inti.

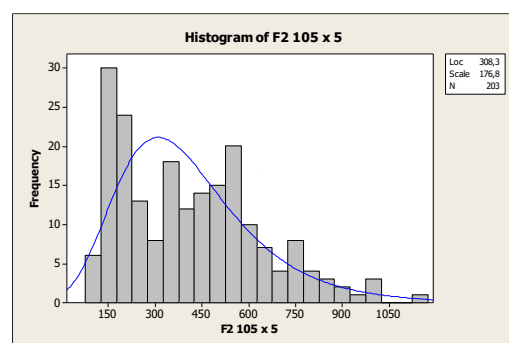
Populasi	Nilai tengah dan simpangan baku	
P1	351.80 ± 192.50	Sebaran populasi F2 (IPB C105 x IPB C5) karakter bobot buah total menyebar
P2	735.40 ± 142.10	
F1	336.00 ± 94.30	
F1R	568.68 ± 189.30	
BCP1	449.10 ± 210.70	
BCP2	345.00 ± 185.00	
F2	412.90 ± 224.90	

tidak normal dan kontinyu (Gambar 1). Karakter yang dikendalikan oleh banyak gen ditunjukkan oleh nilai kurtosis < 3 (berbentuk *platykurtic*), sedangkan karakter yang dikendalikan oleh sedikit gen ditunjukkan oleh nilai kurtosis > 3 (berbentuk *leptokurtic*)

(Roy 2000). Nilai kurtosis karakter bobot buah total per tanaman pada ketiga persilangan, secara berurutan adalah -0.06 pada F2 (IPB C105 x IPB C5) (Tabel 3). Hal tersebut menjelaskan bahwa karakter bobot buah total per tanaman dikendalikan oleh banyak gen.



(1a)



(1b)

Gambar 1. Sebaran Populasi F2 Karakter Bobot Buah Total per Tanaman. 1a & 1b) F2 (IPB C105 x IPB C5)

Tabel 3. Nilai Skewness dan Kurtosis pada Karakter Bobot Buah Total

Parameter	Nilai
Skewness	0.68
Kurtosis	-0.06

Karakter yang dikendalikan oleh aksi gen aditif dengan pengaruh aksi gen epistasis duplikat ditunjukkan oleh sebaran yang tidak normal dan nilai skewness yang bertanda negatif, sedangkan karakter yang dikendalikan oleh aksi gen aditif dengan pengaruh aksi gen epistasis komplementer ditunjukkan oleh sebaran yang tidak normal dan nilai skewness yang bertanda positif (Roy 2000). Berdasarkan

Tabel 3, nilai skewness karakter bobot buah total per tanaman pada ketiga persilangan bernilai positif yaitu 0.68 pada F2 (IPB C105 x IPB C5). Dari hal tersebut, dapat dinyatakan bahwa karakter bobot buah total per tanaman dikendalikan oleh banyak gen dan dipengaruhi oleh aksi gen epistasis komplementer.

Nilai heritabilitas dikatakan rendah apabila kurang dari 20%, sedang jika berada

antara 20-50%, tinggi jika lebih dari 50%. Akan tetapi nilai-nilai ini sangat tergantung dari metode dan populasi yang digunakan (Sujiprihati *et al.* 2003; Stansfield 1983). Nilai heritabilitas karakter bobot buah total per tanaman berada pada kisaran sedang sampai tinggi (Tabel 4). Pada persilangan IPB C105 x

IPB C5 nilai heritabilitas karakter bobot buah total per tanaman dapat dinyatakan sedang sampai tinggi, nilai $h^2_{bs} = 56.42\%$ dan $h^2_{ns} = 44.60\%$ (Tabel 4). Nilai heritabilitas dalam arti sempit yang tinggi dapat meningkatkan nilai kemajuan seleksi (Zen 1995).

Tabel 4. Nilai Heritabilitas Karakter Bobot Buah Total per Tanaman

Parameter	Nilai (%)
Heritabilitas dalam arti luas (h^2_{bs})	56.42
Heritabilitas dalam arti sempit (h^2_{ns})	44.60

Berdasarkan jumlah gen yang mengendalikan, model genetik yang sesuai, aksi gen yang mengendalikan dan nilai heritabilitas dapat mempermudah pemulia dalam menentukan metode seleksi yang sesuai. Misalnya pada karakter bobot buah total per tanaman hasil persilangan IPB C105 x IPB C5 nilai rata-rata populasi F2 = 412.90 g, nilai $\bar{x} = 224.90$ g dan nilai $h^2_{ns} = 44.60\%$. Jika dilakukan seleksi 5% dari jumlah populasi awal dengan nilai intensitas seleksi (i) = 2.063, dengan rumus nilai kemajuan seleksi (ΔG) = $i \bar{x} h^2_{ns}$ (Allard 1960), maka akan diperoleh kemajuan seleksi sebesar 206.93 g. Sehingga pada populasi yang akan datang (populasi F3) akan diperoleh nilai rata-rata bobot buah total per tanaman adalah 619.83 g. Apabila seleksi terus dilakukan sampai generasi F7 maka akan terbentuk galur unggul dengan produktivitas yang tinggi.

Dengan demikian seleksi dapat lebih efektif dan efisien, jika diketahui informasi genetik yang lengkap (Allard 1960). Jika suatu karakter dikendalikan oleh aksi gen dominan, maka seleksi akan efektif jika dilakukan pada awal generasi. Dalam penelitian ini, seleksi akan lebih efektif dilakukan pada generasi awal untuk semua karakter kuantitatif yang diamati. Hal ini karena semua karakter kuantitatif yang diamati dikendalikan oleh aksi gen dominan. Zen (1995) menjelaskan jika nilai heritabilitas berada pada kisaran tinggi maka seleksi akan efektif jika dilakukan pada generasi awal. Metode *pedigree* lebih sesuai untuk karakter yang nilai heritabilitasnya berada pada kisaran tinggi. Pada penelitian ini karakter bobot buah total per

tanaman akan efektif jika dilakukan pada generasi awal dengan metode *pedigree*.

Kesimpulan

Terdapat pengaruh tetua betina dan dikendalikan oleh aksi gen epistasis komplementer pada pewarisan karakter bobot buah total per tanaman. Nilai heritabilitasnya berada pada kisaran tinggi. Nilai kemajuan seleksi yang diperoleh cukup tinggi. Metode seleksi yang sesuai adalah metode *pedigree*.

Daftar Pustaka

- Allard, R.W. 1960. *Principle of Plant Breeding*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2010. Produksi Sayuran Indonesia Periode 1997-2010. <http://www.bps.go.id>. [9Juli 2010].
- Hilmayanti, I., W. Dewi, Murdaningsih, M. Rahardja, N. Rostini dan R. Setiamihardja. 2006. Pewarisan karakter umur berbunga dan ukuran buah cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Zuriat* 17(1): 86-93.
- Poehlman, J.M. 1979. *Breeding Fields Crops*. Connecticut USA: The Avi Publishing Company. Inc. Westport.
- Roy, D. 2000. *Plant Breeding. Analysis and Exploitation of Variation*. New Delhi: Narosa Publ. House.

	JRAB : Jurnal Riset Agroteknologi Berkelanjutan Volume 1, Number 2, April 2024 (Halaman 43-48) DOI : https://doi.org/10.5281/zenodo.11214632	e-ISSN : 3047-5996
---	---	---------------------------

Strickberger, M. W. 1976. *Genetics*. 2nd. New York: Macmillan Publ. Co.

Sujiprihati. S., G.B. Sale dan E.S. Ali. 2003. Heritability, performance and correlation studies on single cross hybrids of tropical maize. *Asian Journal of Plant Science* 2(1): 51-57.

Warner , J. N. 1952. A methode of estimating heritability. *Agron. J.* 44: 427-430.

Yunianti, R dan S. Sujiprihati . 2006. Pewarisan Ekstrakromosomal. *Dalam: Sarsisi Sastrosumarjo (Ed). Sitogenetika Tanaman*. Bogor: Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Zen, S. 1995. Parameter Genetik Padi Sawah Dataran Tinggi. *Dalam: Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman III*. Jember: Perhimpunan Ilmu Pemuliaan Indonesia.