

EVALUASI SIFAT KUANTITATIF GENOTIPE KACANG TANAH (*ARACHIS HYPOGAEA* (L) MERR.) DENGAN RANCANGAN *AUGMENTED*

Fitri Damayanti¹⁾ ✉ dan Sutoro²⁾

¹⁾Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mulawarman

Jl. Barong Tongkok No. 4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda

²⁾ Balai Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian

Jl. Tentara Pelajar, Bogor

ABSTRACT

Permasalahan evaluasi penampilan genotipe-genotipe kacang tanah di lapangan sering mengalami kendala dalam pelaksanaannya. Banyaknya galur atau genotipe kacang tanah yang akan diuji memerlukan lahan percobaan yang luas, sehingga semakin banyak genotipe yang akan diuji makin luas lahan yang diperlukan. Untuk mengatasi masalah tersebut maka ulangan diberikan pada sebagian kecil dari perlakuan (genotipe). Rancangan yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah rancangan *augmented*.

Melalui rancangan *augmented* dalam pemuliaan tanaman dengan evaluasi peubah kuantitatif genotipe kacang tanah maka genotipe-genotipe kacang tanah dapat dikelompokkan dalam lima kelompok berdasarkan tinggi pendeknya tanaman, banyak sedikitnya jumlah cabang dan banyak sedikitnya jumlah polong.

Key words: genotipe, kacang tanah, rancangan *augmented*, sifat kuantitatif

PENDAHULUAN

Kebutuhan nasional kacang-kacangan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk, karena kacang-kacangan merupakan bagian integral bahan makanan dan pakan ternak. Program Departemen Pertanian untuk meningkatkan devisa negara adalah tidak lagi mengimpor

hasil palawija termasuk kacang-kacangan. Untuk keberhasilan program tersebut, produksi nasional kacang-kacangan harus ditingkatkan baik dengan intensifikasi maupun ekstensifikasi. Intensifikasi adalah peningkatan produksi per satuan luas, dan perluasan areal tanam. Pada usaha perluasan areal tanam, kondisi lingkungan sub optimum sering menjadi kendala.

Perbaikan kondisi lingkungan tumbuh agar sesuai bagi tanaman merupakan usaha yang banyak dilakukan guna mengatasi masalah lingkungan tumbuh suboptimum. Di lain pihak adanya interaksi genotipe dengan lingkungan (Allard dan Bradshaw, 1964; Falconer, 1972) memberi peluang bagi pendekatan secara genetik melalui pemuliaan tanaman untuk mendapatkan genotipe yang sesuai dengan lingkungan tumbuh sub optimum tertentu.

Rendahnya produksi kacang tanah disebabkan antara lain oleh pengelolaan yang belum optimal, varietas yang berpotensi rendah serta serangan hama dan penyakit. Salah satu cara meningkatkan produksi kacang tanah adalah dengan menanam varietas unggul yang berpotensi tinggi. Varietas unggul memiliki kelebihan tertentu dibanding dengan varietas lokal yaitu daya hasil tinggi, ukuran, warna dan bentuk biji seragam serta mempunyai ketahanan terhadap hama dan penyakit (Hidayat *dkk.* 1999). Varietas unggul kacang tanah dapat diperoleh melalui pemuliaan tanaman. Galur-galur kacang tanah yang diperoleh baik berasal dari seleksi hasil persilangan maupun koleksi plasma nutfah telah banyak dihasilkan. Untuk mengetahui tingkat produksi galur-galur tersebut perlu dilakukan serangkaian pengujian yang dilaksanakan di lapangan.

Evaluasi penampilan genotipe-genotipe kacang tanah yang dilakukan di lapangan sering mengalami kendala dalam

pelaksananya. Banyaknya galur atau genotipe kacang tanah yang akan diuji menentukan luas lahan percobaan. Makin banyak genotipe yang akan dievaluasi, makin luas lahan yang diperlukan. Ketersediaan lahan, dana, tenaga dan waktu yang dimiliki pemulia sangat menentukan keberhasilan evaluasi genotipe-genotipe yang diuji, disamping tingkat pengendalian percobaan yang dilakukan.

Pengendalian percobaan dilakukan untuk menghindari adanya faktor lain yang terlibat dalam percobaan diatasi dengan menggunakan rancangan percobaan tertentu. Salah satu prinsip dalam perancangan percobaan yaitu adanya ulangan yang dapat digunakan untuk menduga besarnya galat percobaan yang muncul akibat adanya keragaman pada lahan percobaan. Bila suatu percobaan dengan perlakuan genotipe dalam jumlah yang banyak maka diperlukan lahan percobaan yang banyak pula, sedangkan lahan yang dimiliki sangat terbatas. Untuk mengatasi hal ini, ulangan diberikan pada sebagian kecil dari perlakuan (genotipe) saja. Galat percobaan diduga berdasarkan hasil pengamatan pada genotipe yang memiliki ulangan. Percobaan yang dilakukan dengan cara ini disebut *rancangan augmented*.

Tujuan penelitian adalah mengevaluasi sifat kuantitatif (tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah polong) genotipe kacang tanah yang dilakukan melalui percobaan

dengan rancangan *augmented* dalam rancangan acak kelompok.

BAHAN DAN METODE

Penelitian menggunakan rancangan *augmented* dalam rancangan acak kelompok, dengan lima genotipe pembanding (check) yang diulang dua kali. Genotipe yang lain yang dievaluasi tanpa ulangan sebanyak 72 genotipe, sehingga tiap blok/ulangan terdiri dari 36 genotipe dan 5 genotipe pembanding. Genotipe-genotipe yang diuji sebagian besar merupakan turunan F₇ dari hasil persilangan Gajah x GPN1-BS4. Penempatan genotipe dilakukan secara acak. Pupuk telah diberikan untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal. Biji kacang tanah ditanam pada jarak 50 x 40 cm dengan 2 biji per lubang tanam. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan IPB Sidangbarang, Bogor.

Metode Statistik

Untuk analisis rancangan *augmented* diperlukan penghitungan faktor koreksi bagi data pengamatan setiap blok Bi, dengan persamaan :

$$R_i = B_i - M,$$

R_i = faktor koreksi pada blok/ulangan ke-I

B_i = rata-rata genotipe pembanding pada blok ke-I

M = rata-rata umum genotipe pembanding

Data hasil pengamatan tiap genotipe dikoreksi dengan R_i untuk blok ke-i. Untuk menghitung galat baku disusun analisis

ragam (ANOVA) dalam rancangan acak kelompok pada data genotipe pembanding. Galat baku yang digunakan untuk membandingkan antara genotipe yang dievaluasi dengan genotipe pembanding menggunakan persamaan:

$$sd = \sqrt{MSE (b+1)(c+1)/bc}$$

MSE = nilai kuadrat tengah galat

b = jumlah blok/ulangan

c = jumlah genotipe pembanding

Untuk membandingkan tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah polong tiap tanaman antara genotipe dengan genotipe pembanding digunakan uji beda nyata terkecil (BNT).

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi, jumlah cabang dan jumlah polong tiap tanaman saat panen. Tinggi diukur dari pangkal batang hingga ujung batang maksimum. Jumlah cabang dihitung termasuk batang utama. Jumlah polong dihitung pada polong yang berisi. Pengamatan sifat kuantitatif diamati dari lima tanaman contoh yang diambil secara acak dari tanaman yang kompetitif pada setiap genotipe kacang tanah yang diuji.

HASIL

Sifat Kuantitatif

Rata-rata tinggi tanaman, jumlah cabang dan jumlah polong tanaman dari seluruh genotipe yang diuji disajikan pada

Tabel 1. Terlihat cukup besar keragaman antar genotipe kacang tanah. Hasil analisis ragam data kuantitatif dari lima genotipe pembandingan disajikan pada Tabel 2-4.

Berdasarkan hasil ANOVA pada Tabel 2-4, koefisien keragaman bagi peubah jumlah cabang dan jumlah polong tiap tanaman cukup besar, 25.6% bagi jumlah cabang dan 56.6% bagi jumlah polong.

Hasil uji beda rata-rata dengan BNT taraf 5% menunjukkan bahwa tinggi tanaman genotipe nomor 1 dan 62 nyata lebih rendah dari pada genotipe varietas Gajah. Di samping itu terdapat 13 genotipe

yang menunjukkan kecenderungan (BNT 10%) yang lebih rendah bila dibandingkan dengan varietas Gajah.

Berdasarkan data jumlah cabang tiap tanaman sebagai peubah komponen hasil, diperoleh hasil bahwa genotipe nomor 9, 13, 37 dan 54 memiliki rata-rata jumlah cabang yang lebih banyak dibanding varietas Gajah. Sedangkan genotipe nomor 37 dan 44 cenderung memiliki jumlah polong tiap tanaman lebih banyak daripada varietas Gajah.

Tabel 1. Nilai rata-rata, minimum, dan maksimum seluruh genotipe kacang tanah yang diuji

Peubah	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Koefisien Keragaman (%)
Tinggi tanaman (cm)	29.10	90.60	57.40	19.90
Jumlah cabang	1.86	12.10	5.40	34.90
Jumlah polong	2.30	21.60	7.78	44.70

Tabel 2a. Tinggi tanaman dari lima genotipe pembandingan.

Genotipe/Varietas	Blok		Jumlah	Rata-Rata
	1	2		
Kelinci	57.80	65.20	123.00	61.50
Gajah	73.80	66.20	140.00	70.00
212	31.60	48.80	80.40	40.20
22	39.90	40.80	80.70	40.30
35	69.20	61.80	131.00	65.50
Jumlah	272.30	282.80	555.10	55.51
Rata-rata	54.46	56.56		

Faktor Koreksi blok/kelompok: $r_1 = -1.05$ $r_2 = 1.05$

Tabel 2b. Ikhtisar analisis ragam (ANOVA) tinggi tanaman dari lima genotipe pembandingan.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F	F tabel 5%
Blok	1	11.026	11.026	0.20	7.71
Genotipe Pembandingan	4	619.725	404.931	7.33	6.39
Galat	4	20.939	55.235		

Koefisien Keragaman (KK) = 13.4%

Tabel 3a. Jumlah cabang dari lima genotipe pembandingan.

Genotipe/Varietas	Blok		Jumlah	Rata-Rata
	1	2		
Kelinci	4.80	4.00	8.80	4.40
Gajah	4.20	4.60	8.80	4.40
212	5.40	4.60	10.00	5.00
22	8.40	8.20	16.60	8.30
35	3.60	7.60	11.20	5.60
Jumlah	26.50	29.00	55.40	5.54
Rata-rata	5.28	5.80		

Faktor Koreksi blok/kelompok: $r_1 = -0.26$ $r_2 = 0.26$

Tabel 3b. Ikhtisar analisis sidik ragam (ANOVA) jumlah cabang dari lima genotipe pembandingan.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F	F tabel 5%
Blok	1	0.676	0.676	0.33	7.71
Genotipe Pembandingan	4	21.024	5.256	2.61	6.39
Galat	4	8.064	2.016		

KK = 25.6%

Tabel 4a. Jumlah polong dari lima genotipe pembandingan.

Genotipe/Varietas	Blok		Jumlah	Rata-Rata
	1	2		
Kelinci	1.02	7.00	17.20	8.60
Gajah	5.00	7.60	12.60	6.30
212	8.80	4.40	13.20	6.60
22	2.80	14.20	17.00	8.50
35	7.60	12.20	19.80	9.90
Jumlah	4.40	45.40	79.80	7.98
Rata-rata	6.88	9.08		

Faktor Koreksi blok/kelompok: $r_1 = -1.10$ $r_2 = 1.10$

Tabel 4b. Ikhtisar analisis sidik ragam (ANOVA) jumlah polong dari lima genotipe pembanding.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F	F tabel 5%
Blok	1	12.100	12.100	0.59	7.71
Genotipe Pembanding	4	18.136	4.534	0.22	6.39
Galat	4	81.640	20.410		

KK = 56.6%

Tabel 5. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah polong kacang tanah

No.	Genotipe	Tinggi Tanaman	Tinggi Tanaman Terkoreksi	Jumlah Cabang	Jumlah Cabang Terkoreksi	Jumlah Polong	Jumlah Polong Terkoreksi
	Kelinci		61.50		4.40		8.60
	Gajah		70.00		4.40		6.30
	212		40.20		5.00		6.60
	No. 22		40.30		8.30		8.50
	No. 35		65.50		5.60		9.90
	BNT 5%		27.70		5.27		16.80
	BNT 10%		21.20		4.05		12.90

Tabel 6. Pengelompokan genotipe kacang tanah hasil analisis *cluster*

Kelompok	Genotipe
I	P22, Tapir, GH529, 47, 63, 66, 99, 157, 232, 302, 341, 432, 452, 481, 582, 592, 602, 862, 952, 982, 1032, 1042, 1142, 1312, 1332, 1362, 1422, 1502, 1612, 632, 691, 751, No. 64, No. 65, No. 66, No. 67, No. 68, No. 69, Kelinci
II	82, 182, 262, 772, 932, 962, 1022, 1172, 1352, 1472, 1562, 1572, ICG, 622, No. 70, No. 71, No. 72, Gajah, 35
III	1222
IV	GH532, Macan, Mahesa, 92, 103, 114, 147, 162, 222, 362, 382, 1032, 1402, 1462, 612, 212, 22
V	972

Analisis Cluster

Analisis *cluster* mengelompokkan genotipe berdasarkan tiga peubah kuantitatif (tinggi, jumlah cabang dan jumlah polong). Rata-rata ketiga peubah disajikan pada Tabel 5. Metode *cluster* yang digunakan, *K-means*, mengelompokkan dengan memaksimumkan keragaman antar kelompok (Wilkinson *et al.*, 1992). Banyaknya kelompok ditetapkan lima, karena ada lima genotipe yang digunakan sebagai pembanding (Tabel 6).

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan ketiga peubah kuantitatif di antara kelima kelompok. Tiap kelompok terdiri dari 38 genotipe (kelompok I), 19 genotipe (kelompok II), 1 genotipe (kelompok III), 18 genotipe (kelompok IV), 1 genotipe (kelompok V). Varietas pembanding Kelinci termasuk dalam kelompok I, Gajah dan 35 termasuk dalam kelompok II, dan genotipe 212 dan 22 termasuk kelompok IV (Tabel 6).

PEMBAHASAN

Analisis ragam menunjukkan bahwa koefisien keragaman bagi peubah jumlah cabang dan jumlah polong tiap tanaman cukup besar. Koefisien keragaman yang relatif besar terutama pada jumlah polong ini disebabkan adanya gulma yang tumbuh pada lahan percobaan, yang berakibat terjadinya kompetisi antara gulma dan

tanaman kacang tanah untuk memanfaatkan hara yang tersedia dalam tanah. Di samping itu, jumlah ulangan/blok dalam percobaan hanya dua kali, yang menghasilkan derajat bebas galat kecil dan akibatnya galat percobaan menjadi besar. Dalam percobaan dengan menggunakan rancangan *augmented* dalam rancangan acak kelompok, banyaknya blok yang harus diberikan menurut hubungan:

$$b > \frac{12}{c-1} + 1$$

Dalam penelitian ini, jumlah genotipe pembanding sebanyak $c = 5$, sehingga seharusnya banyaknya blok lebih besar dari 4 (atau paling sedikit 5 blok).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua genotipe memiliki jumlah polong yang lebih banyak daripada varietas Gajah polong. Perbedaan jumlah polong ini dapat disebabkan oleh tipe genotipe tanaman kacang tanah. Duncan *et al* (1978), mengemukakan bahwa bila pertumbuhan polong telah mencapai ukuran cukup untuk pengisian, maka polong akan elastik. Lamanya periode pengisian polong berhubungan dengan kapasitas polong dan pertumbuhan ovule (bakal buah). Jumlah polong yang terbentuk umumnya lebih rendah dibandingkan dengan jumlah bunga yang dihasilkan. Dengan kata lain, nisbah jumlah polong dengan jumlah bunga adalah kecil. Hal ini disebabkan oleh adanya gangguan yang terjadi pada fase pembentukan polong. Menurut Boote

(1982), pada tanaman kacang tanah dengan tipe tegak, bunga produktif atau bunga yang akan menjadi polong hanya terjadi 3 sampai 4 ruas dari setiap batang dan cabang tanaman, bunga yang tumbuh pada ruas-ruas berikutnya, akan membentuk panjang ginofor tertentu yang tidak bisa mencapai ke tanah, sehingga gagal membentuk polong. Pertumbuhan bunga berlangsung terus selama tanaman masih hidup.

Genotipe-genotipe yang menunjukkan perbedaan dengan varietas Gajah kemungkinan mendapatkan gen berasal dari GNP1-BS4. Genotipe-genotipe merupakan hasil silang antara Gajah dengan GNP1-BS4. Secara umum, produktivitas genotipe-genotipe kacang tanah relatif rendah dibandingkan dengan potensi hasilnya. Seperti pada varietas Kelinci, potensi jumlah polong tiap tanaman 15 buah (Hidayat *dkk.* 1999), sedangkan pada penelitian ini hanya mampu menghasilkan rata-rata 8.6 polong/tanaman. Perbedaan ini terutama disebabkan oleh lingkungan, seperti kekurangan air, ketersediaan hara, dan lain-lainnya. Respon fenotipe tanaman merupakan cerminan dari interaksi genotipe dan lingkungan (Allard, 1960).

Analisis *cluster* menunjukkan bahwa ada perbedaan ketiga peubah kuantitatif di antara kelima kelompok. Berdasarkan statistik peubah kuantitatif tanaman tiap kelompok menunjukkan bahwa kelompok I memiliki ciri tinggi tanaman pendek, jumlah cabang dan jumlah polong sedikit.

Kelompok II merupakan kelompok genotipe yang memiliki ciri tinggi tanaman sedang, jumlah cabang dan jumlah polong sedikit. Kelompok III yang hanya terdiri dari satu genotipe merupakan tanaman tinggi, dengan jumlah cabang sedikit dan jumlah polong banyak. Tanaman yang pendek, jumlah cabang dan jumlah polong yang sedikit dimiliki oleh kelompok IV. Kelompok V, tinggi tanamannya sedang dan jumlah polong banyak (Tabel 6).

Akhirnya, disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap genotipe-genotipe yang memiliki jumlah polong tinggi untuk melihat kemantapan genetik dan sifat pewarisannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard RW. 1960. *Principles of Plant Breeding*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Allard RW, & Bradshaw AD. 1964. Implication genotype enviromental interactions in applied plant breeding. *Crop Science*. 4: 505-508.
- Boote KJ. 1982. Growth stage of peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Peanut Science*. 9: 35-39.
- Duncan WG, Mc Cloud DE, Mc Graw RC, & Boote KJ. 1978. Physiological aspect of peanut yield improvement. *Crop Science*. 18: 1015-1020.
- Falconer DS. 1972. *An Introduction to Quantitative Genetics*. The Ronald Press, New York.
- Hidayat JR, Kartaatmadja S, & Rais A. 1999. *Teknik produksi benih kacang tanah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Wilkinson L, Hill MA, Welna JP, & Birkenbeuel GK. 1992. *Statistics*. Systat, Inc., Evanston.