

Keragaman Sumber Daya Genetik Kacang Tunggak

Variability of Cowpea Germplasm

Trustinah*, Astanto Kasno, dan Made J. Mejaya

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Kotak Pos 66 Malang. Telp. (0341) 801468, Fax: 0342-801496, Indonesia
*E-mail: trustinah02@yahoo.com

Naskah diterima 21 Desember 2016, direvisi 29 Mei 2017, disetujui diterbitkan 2 Juni 2017

ABSTRACT

Cowpea [Vigna unguiculata (L.) is more tolerant to drought and acid soil, compared to the other leguminous crops. A total of 150 cowpea germplasm accessions were grown at Muneng Research Station (Probolinggo) during dry season of 2014, using a randomized block design, with two replications. Each accession was planted in two rows, of 4 m. Among the total accessions they varied in qualitative and quantitative traits. Most of the accession had ovate leaf shape, purple flower color, cream color of mature pod, and brown to yellowish grain color. Grain yield had a high phenotypic and genotypic coefficient of variation. Low phenotypic and genotypic coefficient of variation was shown on days to 50% flowering and days to physiological maturing. Of the eight variables characterizing the cowpea accessions 64.2% could be explained by three factors. The first factor related to grain yield components (number of fertile nodes, number of branches, and grain weight), second factor associated with crop cycles (date of flowering and harvesting), and the third factor associated with the supporting factors (plant height, pod length, and number of grains per pod). The cowpea germplasm could be divided into three groups. Date of flowering and pod maturing were a determinant variable discriminant function. Group I consisted of 70 accessions, dominated by accessions with early maturing, medium plant height, long pod, high number of grains per pod and high grain yield. Group II consisted of 47 accessions with medium pod maturing, short plants, short pod, low number of grains per pod and low grain yield. Group III consisted of 33 accessions, characterized by medium maturing, high plant, short pod, high number of grains per pod and high grain yield. Accessions of cowpea in group I and III have a high yield and are prospective for further utilization.

Keywords: Cowpea, genetic resources, diversity, clustering.

ABSTRAK

Kacang tunggak [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] toleran terhadap kekeringan dan kemasaman tanah sehingga prospektif dikembangkan pada lahan suboptimal seperti lahan kering dan lahan masam. Keragaman karakter kualitatif dan kuantitatif sumber daya genetik kacang tunggak dan ciri pembedanya dievaluasi dengan menggunakan analisis peubah ganda Sebanyak 150 aksesori kacang tunggak ditanam di Kebun Percobaan Muneng, Probolinggo, Jawa Timur, pada MK II 2014, menggunakan rancangan acak kelompok, dua ulangan. Setiap aksesori ditanam dua baris sepanjang 4 m. Aksesori kacang tunggak yang dievaluasi menunjukkan keragaman sifat

kualitatif dan kuantitatif. Sebagian besar aksesori memiliki bentuk daun lonjong, warna bunga ungu, warna polong tua krem, dan warna biji kekuningan hingga cokelat. Hasil biji memiliki koefisien keragaman genetik dan fenotipik tinggi. Umur berbunga dan umur masak secara umum memiliki koefisien keragaman genetik dan fenotipik yang relatif rendah dibandingkan sifat lainnya. Karakteristik aksesori kacang tunggak untuk delapan peubah adalah 64,2%, dapat dijelaskan oleh tiga faktor. Faktor I berkaitan dengan hasil (jumlah buku subur, jumlah cabang, dan bobot biji). Faktor II adalah umur (umur berbunga dan umur panen). Faktor III adalah tinggi tanaman, panjang polong, dan jumlah biji/polong. Aksesori kacang tunggak terbagi ke dalam tiga kelompok. Umur berbunga dan umur masak merupakan peubah penentu fungsi diskriminan. Kelompok I didominasi oleh aksesori dengan umur genjah, postur tanaman sedang, polong panjang, jumlah biji/polong dan hasil biji tinggi jumlah anggota 70 aksesori. Kelompok II terdiri atas 47 aksesori dengan umur sedang, postur tanaman pendek, polong pendek, jumlah biji/polong dan hasil biji rendah. Kelompok III terdiri atas 33 aksesori dengan umur sedang, postur tanaman tinggi, polong pendek, jumlah biji/polong dan hasil biji tinggi. Aksesori kacang tunggak pada kelompok I dan III memiliki hasil tinggi dan prospektif dikembangkan lebih lanjut.

Kata kunci: Kacang tunggak, sumber daya genetik, keragaman, pengelompokan.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, kacang tunggak merupakan tanaman kacang-kacangan minor, digunakan sebagai bahan pangan seperti isi bakpao, campuran gudeg, rempeyek, dan beberapa makanan tradisional lainnya. Selain toleran kekeringan, kacang tunggak juga toleran terhadap kemasaman tanah sehingga potensial dikembangkan pada lahan kering dalam upaya peningkatan produktivitas lahan (Trustinah *et al.* 2008).

Sumber daya genetik tanaman kacang tunggak merupakan bahan baku dasar penting pada program perbaikan tanaman. Sumber daya genetik perlu memiliki keragaman yang luas dan ekonomis untuk mendukung program pemuliaan tanaman. Pemahaman yang baik mengenai keragaman genetik atau kemiripan genetik akan membantu dalam proses seleksi dan keberhasilan program pemuliaan.

Karakterisasi secara morfologis memperlihatkan populasi bahan genetik kacang tunggak memiliki keragaman dan kemiripan sifat kualitatif maupun kuantitatif (Trustinah 2013). Pengelompokan sesuai dengan ciri dan keunggulannya memiliki arti penting, terutama dalam memberikan informasi melalui penyediaan sumber gen berguna bagi pemulia tanaman. Pengelompokan aksesori untuk karakter kualitatif dapat dilakukan secara visual sesuai dengan deskriptor kacang tunggak, sedangkan pengelompokan karakter kuantitatif memerlukan alat bantu statistika. Evgenidis *et al.* (2011) menggunakan analisis peubah ganda untuk mengevaluasi karakter kuantitatif tomat hibrida menggunakan program NTSYS. Ajayi *et al.* (2013) serta Trustinah dan Iswanto (2014) menggunakan program SPSS untuk mengelompokkan karakter kuantitatif kacang tunggak dan kacang hijau. Udensi dan Edu (2015) menggunakan program *Predictive Analytix SoftWare* (PASW) untuk mengevaluasi karakter kuantitatif genotipe kacang tunggak.

Penggunaan peubah ganda untuk mengelompokkan banyak aksesori telah dilakukan pada berbagai komoditas. Pada kacang tunggak, dengan menggunakan 30 aksesori, terdapat tiga komponen utama dengan keragaman 82,3%, di mana jumlah biji/polong, bobot 100 biji, panjang polong umur berbunga, dan hasil biji memberikan kontribusi yang nyata terhadap total keragaman genetik (Udensi and Edu 2015). Selanjutnya, Meena *et al.* (2015b) melaporkan, dari 72 genotipe yang diuji, hasil biji/tanaman memberikan kontribusi tertinggi terhadap perbedaan genetik, diikuti oleh bobot 100 biji. Santos *et al.* (2016) menggunakan 40 genotipe kacang tunggak, tiga komponen utama menerangkan 83% dari total ragam, bobot 100 biji, panjang polong, dan jumlah biji/polong merupakan karakter penentu keragaman genotipe.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman karakter kualitatif dan kuantitatif sumber daya genetik kacang tunggak dan ciri pembedanya menggunakan analisis peubah ganda. Hasil penelitian akan memberikan informasi penting bagi pemulia tanaman.

BAHAN DAN METODE

Sebanyak 150 aksesori kacang tunggak yang terdiri dari 32 varietas lokal, delapan varietas unggul, 16 introduksi, dan 94 galur-galur hasil persilangan, dievaluasi di Kebun Percobaan Muneng, Probolinggo, Jawa Timur, 10 m dpl, pada musim kemarau, Mei-Agustus 2014. Pengujian menggunakan rancangan acak kelompok, dua ulangan. Setiap aksesori ditanam dua baris sepanjang 4 m atau plot berukuran 0,8 m x 4 m dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm, satu tanaman/lubang. Tanaman dipupuk 25 kg urea, 50 kg SP36, dan 50 kg KCl/ha seluruhnya diberikan pada

saat tanam. Pengairan dilakukan pada saat tanam dan 4 minggu setelah tanam. Penyiangan dilakukan satu kali pada saat tanaman berumur 2 minggu. Hama/penyakit dikendalikan dengan insektisida. Variabel yang diamati adalah umur 50% berbunga, umur masak fisiologis, warna hipokotil, warna daun, warna bunga, warna polong, warna biji, panjang dan lebar daun, tinggi tanaman, jumlah cabang, panjang polong, jumlah biji/polong, dan bobot biji.

Analisis ragam sifat kuantitatif menggunakan program MSTATC. Ragam genotipik, koefisien keragaman genetik, dan heritabilitas dihitung berdasarkan prosedur yang dikemukakan oleh Singh dan Chaudhary (1979). Faktor analisis, pengelompokan, dan fungsi diskriminan dianalisis menggunakan program SPSS ver.17. Seluruh peubah yang diamati dianalisis menggunakan metode komponen utama. Untuk memperjelas peubah yang masuk ke dalam faktor tertentu dilakukan rotasi *varimax*. Pengelompokan menggunakan jarak Euclidean, dilanjutkan dengan fungsi diskriminan Fisher untuk menentukan kriteria pengelompokan. Analisis komponen utama dilakukan untuk menilai kelayakan karakter, yaitu bila nilai KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*) > 0,5 dan nyata menurut uji Bartlett. Karakter pembentuk fungsi diskriminan ditetapkan berdasarkan analisis faktor, kriteria nilai MSA (*measure sampling Adequacy*), satu peubah dapat diprediksi tanpa kesalahan peubah lain. Bila MSA > 0,5 peubah masih dapat dianalisis lebih lanjut, dan sebaliknya. Angka komunalitas menunjukkan persentase penjelasan yang terbentuk dari hasil analisis faktor. Banyaknya faktor yang terbentuk ditentukan oleh besarnya akar ciri (*eigen value*) > 1. Peubah anggota faktor (peubah baru) ditentukan oleh faktor pembobot (*loading factors*) terbesar. Karakter penting dan signifikan menurut analisis faktor digunakan untuk membentuk fungsi deskriminan dan menghitung indeks Fisher/skor diskriminan (Santoso 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Sifat Kualitatif

Sifat-sifat kualitatif kacang tunggak yang diuji memiliki keragaman fenotipik pada peubah bentuk daun, warna daun, warna bunga, warna polong, warna biji, dan bentuk polong. Daun kacang tunggak terdiri tiga helai (*trifoliate*) dengan letak berseling. Bentuk daun beragam dari lonjong (*ovate*) hingga lancip (*lanceolate*). Warna bunga ungu, ungu muda, dan putih. Polong beragam dari segi ukuran, bentuk, dan warna. Polong muda berwarna hijau, hijau muda, dan ungu. Polong tua berwarna cokelat muda, cokelat tua, dan krem. Sebagian besar aksesori

memiliki bentuk daun ovate, warna bunga ungu, warna polong tua krem, bentuk polong bulat, warna biji cokelat hingga kekuningan (Gambar 1).

Karakterisasi kacang tunggak pada 94 aksesori dari Ghana dan Mali (Doumbia *et al.* 2013) serta pada 114 aksesori asal Ghana (Egbadzor *et al.* 2014) memiliki keragaman pertumbuhan (merambat, menjalar, dan tegak), warna bunga (putih dan ungu), tidak ada warna ungu pada polong, letak polong merunduk hingga tegak, dan variasi warna biji.

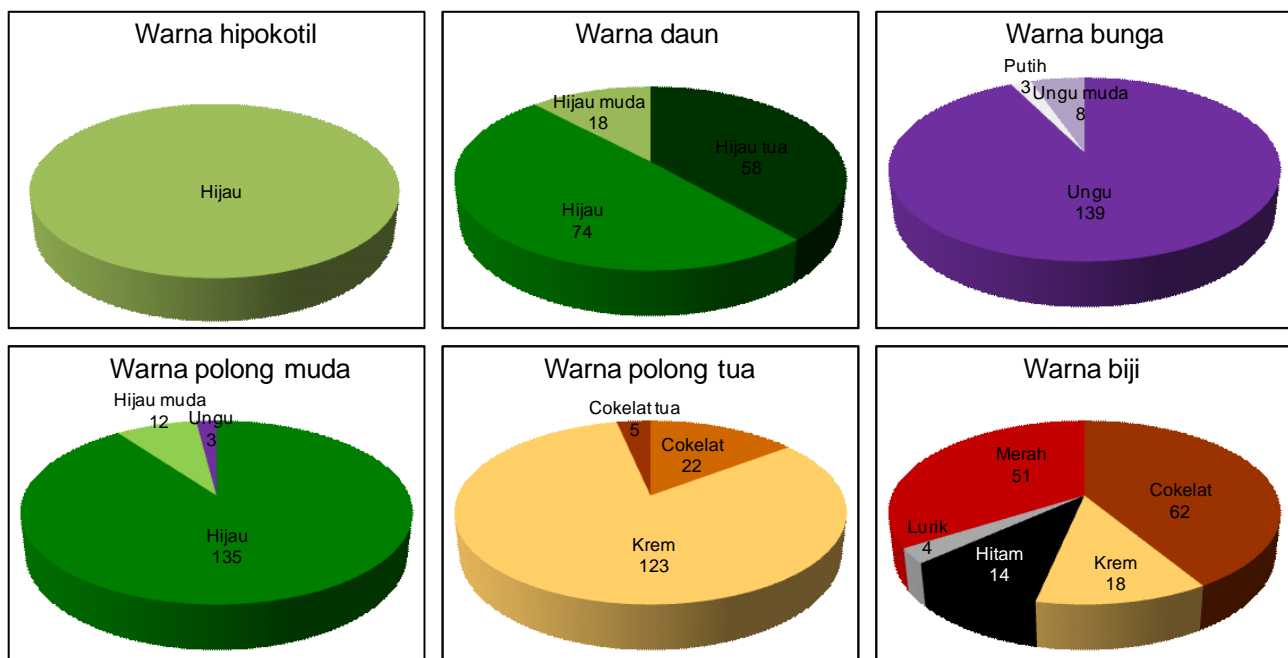
Keragaman Sifat Kuantitatif

Kacang tunggak memiliki keragaman kuantitatif pada seluruh sifat yang diamati. Statistik deskriptif dan frekuensi distribusi beberapa sifat kuantitatif kacang tunggak disajikan pada Gambar 2 dan Tabel 1. Keragaman sifat kuantitatif terlihat pada saat tanaman berbunga pada umur 33-51 hari dan mulai masak polong pada umur 53-67 hari. Sebanyak 53,3% 80 aksesori berbunga pada umur 33-40 hari, dan 101 aksesori memiliki umur masak 61-67 hari. Terdapat 49 aksesori yang memiliki umur masak 53-60 hari. Panjang polong berkisar antara 10,5-19,6 cm, rata-rata 15,72 cm dengan jumlah biji/polong berkisar antara 8,3-15 dan hasil biji 0,22-62 t/ha biji kering (Tabel 1). Bentuk daun memiliki koefisien keragaman terbesar (52,9%) yang ditunjukkan oleh nisbah panjang dan lebar daun yang berkisar antara 1,25-7,15 dengan bentuk daun ovate hingga lanceolate. Kisaran nilai tersebut mencerminkan tingkat keragaman fenotipik masing-masing karakter

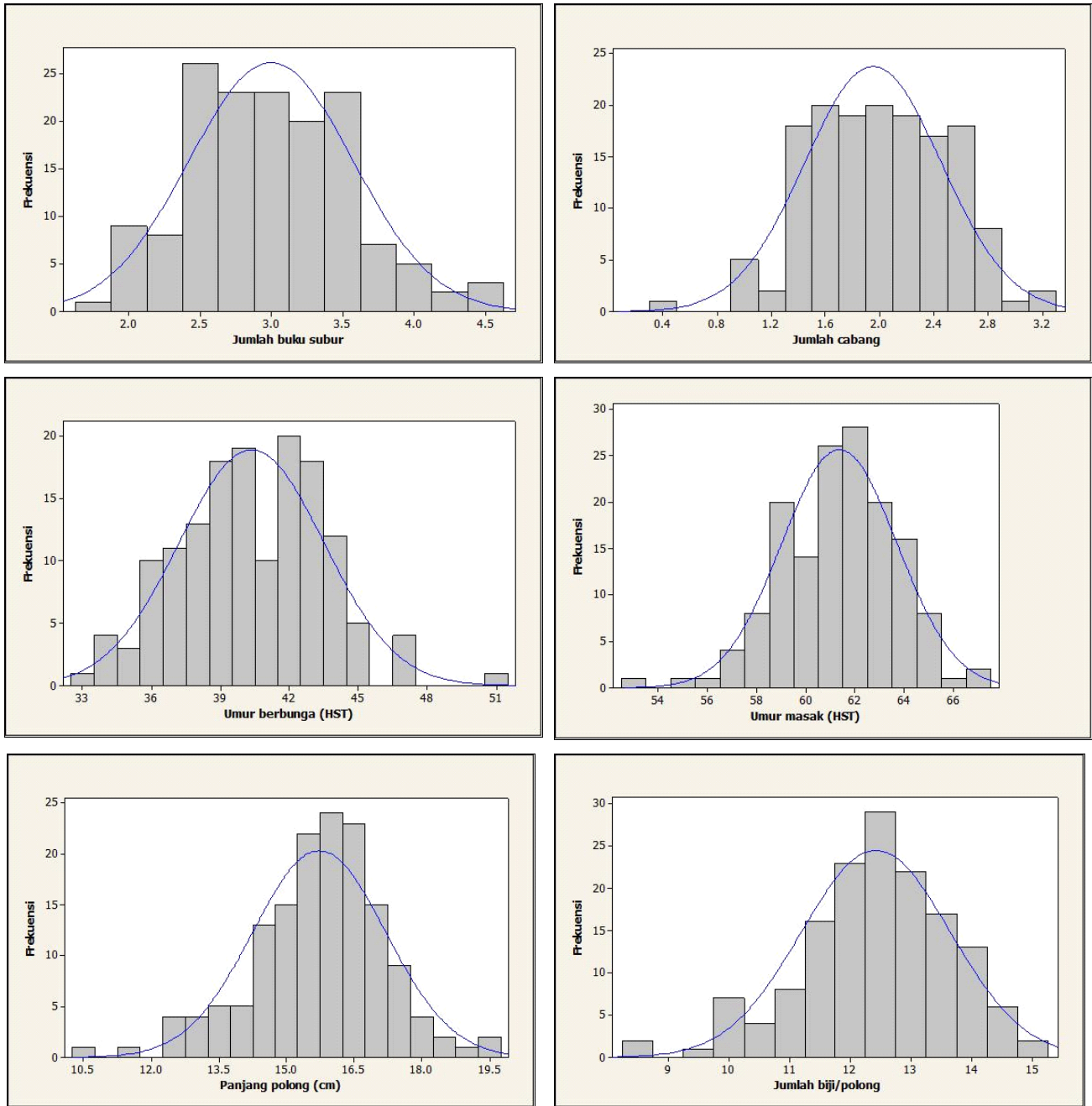
dipengaruhi oleh genotipe, lingkungan, dan interaksi genotipe dengan lingkungan.

Sebagian besar aksesori kacang tunggak memiliki umur berbunga, jumlah buku subur, dan hasil biji di bawah rata-rata yang ditunjukkan oleh kemiringan kurva yang positif. Sebaliknya, sebagian besar aksesori memiliki umur masak, tinggi tanaman, jumlah cabang, panjang polong, dan jumlah biji/polong di atas rata-rata yang ditunjukkan oleh kemiringan kurva yang negatif (Gambar 2). Umur masak tergolong genjah dan sedang. Makanur *et al.* (2013) mengelompokkan umur masak kacang tunggak menjadi genjah (< 85 hari), sedang (85-95 hari), dan dalam (>95 hari). Berdasarkan pengelompokkan tersebut, seluruh aksesori kacang tunggak yang diuji termasuk genjah.

Keragaman tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik (G), lingkungan (L) dan interaksi G x L. Ragam fenotipe adalah total ragam di antara fenotipe bila ditanam pada lingkungan tertentu, dan ragam genotipe adalah ragam yang ditimbulkan oleh perbedaan genotipe di antara fenotipe. Ragam fenotipik dan genotipik pada karakter yang diamati umumnya kurang dari dua kali simpangan baku masing-masing, kecuali pada umur berbunga, umur masak, dan tinggi tanaman. Koefisien keragaman genetik (KKG) untuk hasil biji dan ukuran daun tinggi, dan rendah untuk umur berbunga dan umur masak atau tidak lebih dari 10% (Tabel 1). Hasil biji, jumlah cabang, dan jumlah buku subur memiliki koefisien keragaman fenotipik yang cukup besar, di atas 10%. Tinggi rendahnya nilai koefisien keragaman fenotipik



Gambar 1. Sifat kualitatif plasma nutfah kacang tunggak.



Gambar 2. Frekuensi distribusi beberapa sifat kuantitatif kacang tunggak. Muneng, MK 2014.

(KKF) menggambarkan keragaman sifat tanaman secara visual. Nilai KKF yang rendah menunjukkan individu-individu dalam populasi cenderung seragam. Sebaliknya, karakter dengan KKF tinggi menunjukkan tingkat keragaman yang tinggi pada karakter tersebut. Tinggi rendahnya keragaman tersebut dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan, sehingga nilai KKF dibandingkan dengan nilai KKG (koefisien keragaman

genetik). Jika nilai KKG mendekati nilai KKF, maka dapat disimpulkan keragaman suatu karakter lebih disebabkan oleh faktor genetik, seperti umur berbunga dan panjang polong. Umur berbunga dan umur masak secara umum memiliki KKG relatif lebih rendah dibandingkan dengan sifat lainnya, masing-masing 6,86% dan 2,68% serta KKF 8,55% dan 4,70%. Jumlah cabang, jumlah buku subur, dan hasil biji memiliki

keragaman genetik dan fenotipik yang lebih besar dibandingkan karakter lain (Tabel 1). Hal serupa juga dilaporkan oleh Lesly (2005), Suganthi and Murugan (2008), dan Adewale *et al.* (2010), Odeigbe *et al.* 2011, Vavilapalli *et al.* (2013), Khan *et al.* (2015), dan Khanpara *et al.* (2015).

Hasil analisis menunjukkan koefisien keragaman fenotipik lebih besar dari keragaman genetik. Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh lingkungan. Pengaruh faktor genetik pada tingkat keragaman suatu sifat dapat dilihat dari nilai heritabilitas. Nilai heritabilitas (arti luas) sifat yang diamati berkisar antara 0,24-0,81. Rasio panjang dan lebar daun (bentuk daun) memiliki nilai heritabilitas tertinggi yakni 0,81, berarti karakter tersebut lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik. Umur berbunga dan panjang polong masing-masing memiliki nilai heritabilitas 0,64 dan 0,57. Nilai heritabilitas yang tinggi dapat diartikan sebagian keragaman genetik disebabkan oleh perbedaan genotipe tanaman. Jumlah cabang, jumlah buku subur, dan hasil biji memiliki nilai heritabilitas yang rendah masing-masing 0,24 dan 0,33 (Tabel 1).

Nilai koefisien keragaman genetik, fenotipik, dan heritabilitas (arti luas) dipengaruhi oleh jumlah dan materi yang digunakan. Hasil pengujian Lesly (2005) menunjukkan tinggi tanaman, jumlah cabang, umur masak, jumlah biji/polong, dan hasil biji memiliki koefisien keragaman dan heritabilitas yang beragam, dari rendah hingga tinggi, sedangkan umur berbunga dan panjang polong memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Nilai heritabilitas yang disertai dengan nilai kemajuan genetik yang tinggi mungkin disebabkan oleh pengaruh kerja gen aditif, sedangkan yang disertai dengan nilai kemajuan genetik yang rendah disebabkan oleh pengaruh kerja gen bukan aditif (dominan atau epistasi).

Hasil biji berkorelasi erat dan positif dengan tinggi tanaman ($r = 0,17^*$), jumlah buku subur ($0,356^{**}$), dan jumlah biji/polong ($r = 0,246^{**}$). Korelasi erat dan positif juga ditunjukkan antara jumlah buku subur dengan tinggi tanaman ($r = 0,242^{**}$) dan jumlah cabang ($r = 0,505^{**}$), antara jumlah biji/polong dengan tinggi tanaman ($r = 0,293^{**}$), jumlah buku subur ($r = 0,191^{**}$), dan panjang polong ($r = 0,451^{**}$). Korelasi negatif terjadi

Tabel 1. Rata-rata, kisaran, kemiringan, koefisien keragaman fenotipik, heritabilitas (arti luas) 150 aksesi kacang tunggak. Muneng, MK 2014.

Karakter	Rata-rata	Kisaran	Kemiringan	KKF	KKG	h ²
Panjang daun (cm)	12,6	9,9-26,9	4,12	15,9	10,9	0,47
Lebar daun (cm)	7,4	2,0-10,2	-1,69	21,3	18,8	0,78
P/L daun	1,9	1,3-7,2	3,36	55,6	49,9	0,81
Umur berbunga (HST)	40,4	33,0-51,0	0,12	8,6	6,9	0,64
Umur masak (HST)	61,4	53,0-67,0	-0,35	4,7	2,7	0,33
Tinggi tanaman (cm)	54,9	41,7-65,5	-0,30	8,9	5,8	0,42
Jumlah cabang	1,9	0,3-3,3	-0,51	31,7	18,3	0,33
Jumlah buku subur	3,0	1,7-4,6	0,29	24,3	11,9	0,24
Panjang polong (cm)	15,7	10,5-19,6	-0,43	10,6	7,9	0,57
Jumlah biji/polong	12,4	8,3-15,0	-0,57	12,4	6,4	0,27
Bobot biji/tan (g)	3,3	0,8-6,6	0,57	34,1	19,6	0,33
Hasil (t/ha)	0,81	0,22-1,62	0,39	33,9	19,6	0,33

KKF=koefisien keragaman fenotipik, KKG=koefisien keragaman genetik, h²=heritabilitas (arti luas).

Tabel 2. Korelasi beberapa karakter kuantitatif kacang tunggak. Muneng, MK 2014.

	Panjang daun	Lebar daun	Rasio PL	Umur berbunga	Umur panen	Tinggi	ΣCabang	Σbuku -subur	Panjang polong	ΣBiji polong	Bobot biji
Panjang daun (P)	—	-0,29**	0,67**	0,02	-0,07	-0,03	-0,28**	-0,33**	0,24**	0,14	-0,08
Lebar daun (L)		—	-0,86**	0,15	0,26**	0,22**	-0,29**	-0,05	0,09	-0,05	-0,02
Rasio PL			—	-0,11	-0,23**	-0,14	0,09	-0,11	0,05	0,14	-0,04
Umur berbunga				—	0,64**	-0,10	-0,05	-0,22**	-0,13	-0,14	-0,14
Umur panen					—	-0,06	-0,11	-0,24**	-0,14	-0,16*	-0,02
Tinggi						—	0,12	0,24**	0,11	0,29**	0,17*
ΣCabang							—	0,51**	-0,15	0,14	0,07
Σbuku subur								—	-0,17*	0,19*	0,36**
Panjang polong									—	0,45**	-0,04
ΣBiji polong										—	0,25**
Bobot biji											—

antara jumlah buku subur dengan umur berbunga ($r = 0,224^{**}$) dan umur masak ($r = 0,243^{**}$) (Tabel 2). Meena *et al.* (2015a) mendapatkan korelasi erat dan positif antara hasil biji dengan umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah cabang, panjang polong, dan jumlah biji/polong pada 72 aksesi plasma nutfah kacang tunggak. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Aliyu dan Makinde (2016) pada 21 galur kacang tunggak. Korelasi positif antara hasil biji dengan tinggi tanaman dan jumlah buku pada 62 galur F3-F4 juga dilaporkan oleh Souza *et al.* (2007), dan Nehru *et al.* (2009) pada 14 genotipe kacang tunggak.

Pengelompokan sifat kuantitatif

Karakterisasi aksesi yang melibatkan banyak sifat lebih informatif bila menggunakan analisis peubah ganda seperti analisis faktor, fungsi diskriminan, dan analisis gerombol. Analisis faktor menjelaskan struktur hubungan di antara banyak peubah dalam sistem konkret yang tujuannya menerangkan struktur hubungan di antara peubah yang diamati dengan jalan merangkum beberapa faktor yang jumlahnya lebih sedikit daripada peubah asal. Dari 11 sifat yang diamati, melalui uji Bartlett dan pengukuran MSA (*measure of sampling adequacy*) dengan lima kali iterasi, diperoleh nilai komunalitas yang tinggi untuk beberapa peubah dan dapat dijelaskan oleh tiga faktor dengan indikasi akar ciri lebih besar dari 1,0 dan total ragam 64,2% (Tabel 3).

Komunalitas menunjukkan ukuran ragam dari peubah awal yang dapat dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Nilai komunalitas yang diperoleh berkisar antara 0,361-0,822 yang dapat dijelaskan oleh tiga faktor yang terbentuk. Faktor 1, 2, dan 3, masing-masing menerangkan 28,3%, 19,2%, dan 16,6% dari total ragam. Tabel 3 menunjukkan distribusi ke delapan peubah

tersebut pada tiga faktor yang terbentuk. Koefisien korelasi yang tinggi pada suatu peubah dengan faktor pembobot tanpa memperhatikan tanda + atau - menunjukkan ciri dari faktor tersebut (Santoso 2003).

Faktor I disebut faktor “hasil”, dimana jumlah buku subur, jumlah cabang, dan bobot biji memberikan kontribusi keragaman yang tinggi pada komponen utama I. Faktor 2 disebut faktor “umur” karena berkorelasi dengan umur berbunga dan umur panen. Faktor 3 disebut “penunjang” (tinggi tanaman, panjang polong, dan jumlah biji per polong). Pada faktor 2, umur berbunga dan umur masak memiliki nilai faktor pembobot positif tinggi masing-masing 0,880 dan 0,901. Hal ini menunjukkan besarnya korelasi dengan faktor I sehingga dapat digunakan untuk mengelompokkan aksesi berdasarkan ukuran umur. Demikian pula faktor lainnya, seperti jumlah buku subur dan jumlah biji per polong. Pada beberapa kasus, jumlah faktor yang dapat menerangkan besaran ragam tidak sama, bergantung seberapa besar faktor tersebut dapat menjelaskan keragaman yang dimiliki.

Berdasarkan peubah yang berperan pada faktor yang terbentuk, aksesi kacang tunggak dapat dipilah ke dalam tiga kelompok. Dari delapan peubah yang terlibat menunjukkan perbedaan yang nyata pada ketiga kelompok. Kelompok I didominasi oleh aksesi dengan umur genjah, postur tanaman sedang, polong panjang, jumlah biji/polong dan hasil biji tinggi, jumlah anggota 70 aksesi. Kelompok II terdiri atas aksesi dengan umur sedang, postur tanaman pendek, polong pendek, jumlah biji/polong dan hasil biji rendah dengan jumlah anggota 47 aksesi. Kelompok III terdiri atas aksesi dengan umur sedang, postur tanaman tinggi, polong pendek, jumlah biji/polong dan hasil biji tinggi, terdiri atas 33 aksesi. Kelompok II dan III memiliki banyak kemiripan untuk karakter umur berbunga dan umur masak. Perbedaan kedua kelompok lebih terlihat pada tinggi tanaman dan hasil biji. Kelompok I dan kelompok III memiliki kesamaan untuk produktivitas tinggi dan berbeda umur (Tabel 4).

Dengan menggunakan 10 peubah, Meena *et al.* (2015b) mengelompokkan 72 genotipe kacang tunggak menjadi 9 kelompok, dan hasil biji per tanaman memberikan kontribusi total keragaman tertinggi diikuti dengan berat 100 biji. Dari 22 peubah pada 432 aksesi kacang tunggak, Molosiwa *et al.* (2016) mendapatkan umur berbunga, periode pembentukan polong, ukuran biji, panjang tangkai polong, jumlah polong per tangkai, dan berat 100 biji memberikan kontribusi besar terhadap keragaman. Luas daun, umur berbunga, umur masak, jumlah biji per polong, dan hasil merupakan faktor penentu yang dapat digunakan untuk seleksi kacang tunggak (Gonne *et al.* 2013).

Tabel 3. Analisis komponen utama delapan karakter kuantitatif kacang tunggak. Muneng, MK 2014.

Peubah	Komunalitas	Komponen		
		1	2	3
Umur berbunga	0,790	-0,088	0,880	-0,087
Umur masak	0,822	-0,082	0,901	-0,059
Tinggi tanaman	0,408	0,370	0,040	0,519
Jumlah buku subur	0,759	0,841	-0,221	0,046
Panjang polong	0,741	-0,396	-0,171	0,745
Jumlah biji per polong	0,728	0,174	-0,095	0,830
Berat biji	0,361	0,516	0,026	0,307
Jumlah cabang	0,526	0,720	-0,059	-0,063
Akar ciri		2,768	1,540	1,329
% Ragam		28,352	19,248	16,610
% Ragam kumulatif		28,352	47,600	64,210

Tabel 4. Nilai rata-rata dan simpangan baku tiga kelompok kacang tunggak berdasarkan karakter kuantitatif. Muneng, MK 2014.

Peubah	Kelompok			Wilks' Lambda	Rata-rata
	1	2	3		
Umur berbunga (HST)	37,9+1,9(-)	42,3+2,7	42,6+1,8	0,459	40,4
Umur masak (HST)	59,6+1,8(-)	62,6+1,6	63,24+1,4	0,492	61,3
Tinggi tanaman (cm)	55,9+3,2	51,9+4,2(-)	57,16+3,6	0,712	54,9
Jumlah cabang	2,0+0,5	1,7+0,6(-)	2,08+0,4	0,973	1,9
Jumlah buku subur	3,2+0,5	2,5+0,4(-)	3,31+0,5	0,757	2,9
Panjang polong (cm)	16,2+1,4	15,5+1,3(-)	14,90+1,5(-)	0,892	15,7
Jumlah biji/polong	12,9+0,9	11,6+1,4(-)	12,56+0,8	0,759	12,4
Berat biji (g)	3,4+0,9	2,7+0,8(-)	3,9+1,0	0,774	3,3
Jumlah aksesi	70	47	33		
Ciri kelompok	Umur genjah, tanaman sedang, polong panjang, jumlah biji/polong dan hasil biji tinggi	Umur sedang, tanaman pendek, polong pendek, jumlah biji/polong dan hasil biji rendah	Umur sedang, tanaman tinggi, polong pendek, jumlah biji/polong dan hasil biji tinggi		

Tabel 5. Koefisien fungsi diskriminan kacang tunggak. Muneng, MK 2014.

Peubah	Fungsi	
	1	2
Umur berbunga	0,297	0,154
Umur masak	0,357	0,047
Tinggi tanaman	-0,027	0,181
Jumlah buku subur	-0,011	0,929
Panjang polong	-0,201	-0,107
Jumlah biji/polong	-0,302	0,257
Berat biji	-0,556	0,556
Konstanta	-25,116	-25,182

$$ZScore_1 = -25,116 + (0,297 \times \text{umur berbunga}) + (0,357 \times \text{umur masak}) - (0,027 \times \text{tinggi tanaman}) - (0,011 \times \text{jumlah buku subur}) - (0,201 \times \text{panjang polong}) - (0,302 \times \text{jumlah biji/polong}) - (0,112 \times \text{bobot biji})$$

$$ZScore_2 = -25,182 + (0,154 \times \text{umur berbunga}) + (0,047 \times \text{umur masak}) + (0,181 \times \text{tinggi tanaman}) + (0,929 \times \text{jumlah buku subur}) - (0,107 \times \text{panjang polong}) + (0,257 \times \text{jumlah biji/polong}) + (0,556 \times \text{bobot biji})$$

Fungsi diskriminan digunakan untuk mengetahui peubah sebagai penciri kelompok. Analisis deskriminan untuk delapan peubah menunjukkan tidak ada perbedaan nyata untuk peubah jumlah cabang pada ketiga kelompok, sedangkan karakter lainnya berbeda sangat nyata. Uji kemiripan kelompok (*Tests of Equality of Group Means*), menunjukkan umur berbunga dan umur masak merupakan peubah penentu fungsi diskriminan dengan nilai Wilks' Lambda (WL) berkisar antara 0,459-0,492. Menurut Santoso (2002), nilai WL berkisar antara 0-1. Nilai kecil mendekati 0 menunjukkan perbedaan antar kelompok, dan nilai WL semakin besar mendekati 1 menunjukkan bahwa di antara kelompok

tidak berbeda untuk peubah yang bersangkutan. Dengan kriteria tersebut, umur berbunga dan umur masak teridentifikasi sebagai pembeda di antara kelompok kacang tunggak dengan nilai WL 0,459 dan 0,492, diikuti oleh tinggi tanaman, jumlah buku subur, jumlah biji/polong, dan bobot biji masing-masing dengan nilai WL 0,712; 0,757; 0,759 dan 0,774 (Tabel 4). Dari delapan karakter tersebut, hanya tujuh karakter yang dapat digunakan dalam membentuk fungsi diskriminan, yaitu umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, jumlah buku subur, panjang polong, jumlah biji/polong, dan bobot biji/tanaman.

Terdapat dua fungsi diskriminan dengan koefisien masing-masing seperti disajikan Tabel 5. Fungsi diskriminan 1 untuk memilah mana yang masuk ke dalam kelompok 1 atau 2, sedangkan fungsi diskriminan 2 untuk memilah mana yang masuk kelompok 2 atau 3. Hasil validasi model prediksi 98,0% menunjukkan fungsi diskriminan dianggap tepat untuk menggolongkan aksesi kacang tunggak ke dalam tiga kelompok.

KESIMPULAN

Aksesi kacang tunggak menunjukkan keragaman sifat kualitatif dan kuantitatif. Hasil biji memiliki koefisien keragaman yang tinggi. Umur berbunga dan panjang polong memiliki nilai heritabilitas yang tinggi. Aksesi kacang tunggak terbagi ke dalam tiga kelompok. Umur berbunga dan umur masak merupakan peubah penentu fungsi diskriminan.

Kelompok 1 terdiri atas aksesi dengan umur genjah, postur tanaman sedang, polong panjang, jumlah biji/polong dan hasil biji tinggi, dengan jumlah anggota 70 aksesi. Kelompok 2 terdiri atas 47 aksesi dengan umur

sedang, postur tanaman pendek, polong pendek, jumlah biji/polong dan hasil biji rendah. Kelompok 3 terdiri atas 33 aksesori dengan umur sedang, postur tanaman tinggi, polong pendek, jumlah biji/polong dan hasil biji tinggi. Aksesori kacang tunggak pada kelompok I dan III yang memiliki hasil biji tinggi prospektif dikembangkan lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Sdr. Bambang Suwarsono, SP. dan Teknisi KP Muneng yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adewale, B.D., C. Okonji, A.A. Oyekanmi, D.A.C. Akintobi, and C.O. Aremu. 2010. Genotypic variability and stability of some grain yield components of cowpea. *African J. Agric. Res.* 5(9):874-880.
- Ajayi, A.T., M.O. Adekola, B.H. Taiwo, and V.O. Azuh. 2014. Character expression and differences in yields potential of ten genotypes of cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. *Int. J. Plant Res.* 4(3):63-71.
- Aliyu, O.M. and B.O. Makinde. 2016. Phenotypic analysis of seed yield and yield components in cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Plant Breed. Biotech.* 4(2):252-261.
- Doumbia, I.Z., R. Akromah, J.Y. Asibuo. 2013. Comparative study of cowpea germplasms diversity from Ghana and Mali using morphological characteristics. *J. Plant Breed. Genet.* 01(03):139-147.
- Egbadzor, K.F., E.Y. Danquah, K. Ofori, M. Yeboah, and S.K. Offei. 2014. Diversity in 118 cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] accessions assessed with 16 morphological traits. *Int. J. Plant Breed. Genet.* 8(1):13-24.
- Evgenidis, G., E. Traka-Mavrona, and M. Koutsika-Sotiriou. 2011. Principal component and cluster analysis as tool in the assessment of tomato hybrids and cultivars. *Int. J. of Agron.* Vol. 2011, Article ID 697879, 7 pages. Doi:10.1155/2011/697879.
- Gonne, S., W.L. Venasius, and A. Laminou. 2013. Characterization of Some Traditional Cowpea Varieties Grown by Farmers in the Soudano-Sahelian Zone of Cameroon. *Int. J. Agric. and Forestry* 3(4):170-177.
- Khan, H., K.P. Viswanatha, and H.C. Sowmya. 2015. Study of genetic variability parameters in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] germplasm lines. *The Bioscan* 10(2):747-750.
- Khanpara, S.V., L.L. Jivani, J.H. Vachhani, and V.H. Kachhadia. 2016. Genetic variability, heritability and genetic advance studies in vegetable cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. *Electronic J. Plant Breed.*, Vol 7 No 2 DOI:10.5958/0975-928X.2016.00050.8.
- Lesly, W. D. 2005. Characterization and evaluation of cowpea cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] germplasm. Thesis submitted to the University of Agricultural Sciences, Dharwad In partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Genetics and Plant Breeding. 120p.
- Makanur, B., V.K. Deshpande, and B.S. Vyakaranahal. 2013. Characterization of cowpea genotypes based on quantitative descriptors. *The Bioscan* 8(4):1183-1188.
- Meena, H.K., K.R. Krishna, and B. Singh. 2015a. Character associations between seed yield and its components traits in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. *Indian J. Agric. Res.*, 49(6):567-570.
- Meena, H.K., K.R. Krishna, B. Singh, and T. Karela. 2015b. Assessment of genetic diversity in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] germplasm. *The Bioscan* 10(4):1921-1925.
- Molosiwa, O.O., C. Gwafila, J. Makore, and S.M. Chite. 2016. Phenotypic variation in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] germplasm collection from Botswana. *Int. J. Biodiversity and Conservation* 8(7):153-163.
- Nehru, S.D., Suvarna, and A. Manjunath. 2009. Genetic variability and character association studies in cowpea in early and late kharif seasons. *Legume Res.* 32(4):290-292.
- Nwosu, D.J., B.D. Olatunboun, and I.S. Adetiloye. 2013. Genetic variability, heritability, and genetic advance in cowpea genotypes in two agro-ecological environments. *Greener Journal of Biological Sciences* 3(5):202-207.
- Odeigbe, O.O., B.D. Adewale, and I.O. Fawole. 2011. Genetic variability, stability and relationship among some cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp breeding lines. *J. Plant Breed Crop. Sci.* 3(9):203-208.
- Santoso, S. 2003. *Buku Latihan SPSS Statistika Multivariat*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Santos, A., G. Ceccon, L.M.C. Davide, A.L.T. Neto, J.F. Silva, and R.C.F. Alvarez. 2016. Intergrated multivariate analysis to identify superior cowpea genotypes. *Comunicata Scientiae* 7(2):223-231.
- Singh RK and BD Chaudhary. 1979. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani, Ludhiana, New Delhi. *Reed* 46(2):390-393.
- Souza, C.L.C., A.C.A. Lopes, R.C.F. Gomes, M.M. Rocha, and E.M. Silva. 2007. *Crop Breed. Applied Biotech.* 7:262-269.
- Suganthi, S. and S. Murugan. 2008. Association analysis in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. *Legume Res.* 31(2):130-132.
- Trustinah, A. Kasno, A. Wijanarko, H. Kuswantoro, R. Iswanto R. 2008. Tanggap genotipe kacang-kacangan di lahan kering masam. Hal. 200-207, dalam Harsono, A. dkk. 'Inovasi teknologi kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan dan Kecukupan Energi'. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian*. Puslitbangtan.
- Trustinah. 2013. Plasma nutfah kacang tunggak : Kacang tunggak dan potensinya di lahan kering masam. Hal.346-354, dalam Yudiwanti dkk. *Prosiding Semnas PERIPI "Peran Sumber Daya Genetik dan pemuliaan dalam mewujudkan Kemandirian Industri Perbenihan Nasional"*.
- Udensi, O.U. and N. Edu. 2015. Evaluation and identification of genetic variation pattern in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] accessions using multivariate analysis. *J. Basic and Applied Sci.* 11:149-158.
- Vavilapalli, S., V.A. Celine, S. Duggi, S. Padakipatil, and S. Magadum. 2013. Genetic variability and heritability studies in bush cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. *Legume Genomics and Genetics.* 4(4):27-31.