

## Analisis Hubungan Kekerabatan Antar Galur Kecipir (*Psophocarpus tertragonolobus* L.) Lokal

## Analysis Of Genetic Relationship On Winged Bean (*Psophocarpus tertragonolobus* L.) Local Lines

Santi Permatasari<sup>\*)</sup>, Noer Rahmi Ardiarini, Kuswanto

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University  
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

<sup>\*)</sup>E-mail : santipermata114@gmail.com

### ABSTRAK

Indonesia dikenal memiliki sumber daya genetik yang tinggi, salah satunya ialah kecipir. Ragam kecipir di Indonesia diperkirakan tidak kurang dari 100 aksesi. Nilai keragaman termasuk tinggi (KK>50%), sehingga perlu dilakukan koleksi dan identifikasi untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar kecipir. Informasi tersebut diperlukan dalam pemilihan tetua pada kegiatan pemuliaan tanaman. Tujuan penelitian ini ialah mengetahui hubungan kekerabatan 31 galur kecipir lokal koleksi berdasarkan karakter morfologi. Penelitian dilaksanakan di Agro Techno Park Universitas Brawijaya di Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Malang padabulan Februari sampai Agustus 2017. Percobaan menggunakan metode penanaman *single row* dengan menanam 31 galur dan galur UB. Pengamatan dilakukan pada setiap individu tanaman. Jumlah populasi sebanyak 160 tanaman dengan masing-masing galur sebanyak 5 tanaman dan galur UB sebanyak 10 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakter kualitatif memiliki keragaman pada karakter biji, batang, daun, bunga dan polong. Dendogram pada 48 kecipir lokal hasil koleksi, menyebar pada tingkat kesamaan (*similarity*) 49-100%. Pada tingkat kesamaan 57%, galur kecipir lokal terbagi menjadi 3 kluster utama. Hubungan kerabat terdekat adalah Galur SKB-2b dan BNN-1a, SKB-1 dan MNN-1a, DJB-2a dan DJB-2e dengan *similarity* 100% dan hubungan

kerabat terjauh adalah galur PTL-1a dengan *similarity* 57%.

Kata kunci: Dendogram, Karakter kualitatif, Kecipir, Kekerabatan

### ABSTRACT

Indonesia is known to have high genetic resources, one of which is winged bean. Variety of winged bean in Indonesia is estimated not less than 100 accessions. Value of diversity include high (KK>50%), so it needs to be done collection and identification to know relationship of winged bean. Such information required in the selection of elders on plant breeding activities. The purpose of this research is to know the relationship 31 local lines collection of winged bean based on morphological characters This research was conducted at Agro Techno Park Brawijaya University in Jatikerto village, Kromengan district, Malang, East Java. The research was conducted in February until August 2017. The research is done by using single row method with planting 31 lines and UB lines. Observation on each individual plant. The total population of winged bean is 160 plants which consist of 5 plants in each lines and 10 plants of UB lines. The results of this research showed that qualitative character has a diversity on the character of hillum, seed, stem, leaf, flower and pods. Dendogram in 48 local winged bean collection, spread at 49-100% similarity. At 57% similarity level, the local lines winged

beanwas divided into 3 main clusters. The closest relation are the SKB-2b and BNN-1a, SKB-1 and MNN-1a, DJB-2a and DJB-2e with 100% similarity and the most distant relation was PTL-1a lines with 57% similarity.

Keywords: Dendograms, Qualitative character, Relationship, Winged bean

## PENDAHULUAN

Kecipir ialah salah satu tanaman kacang-kacangan potensial yang tumbuh baik di Indonesia. Pada umumnya kecipir ditanam sebagai tanaman pekarangan dan tidak dibudidayakan secara luas atau masih dikatakan tanaman skala lokal. Umumnya pemanfaatannya sebatas konsumsi rumah tangga. Keunggulan kecipir dibanding tanaman sayuran lainnya adalah seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan antara lain polong muda, polong tua, daun muda, daun tua, bunga dan umbi.

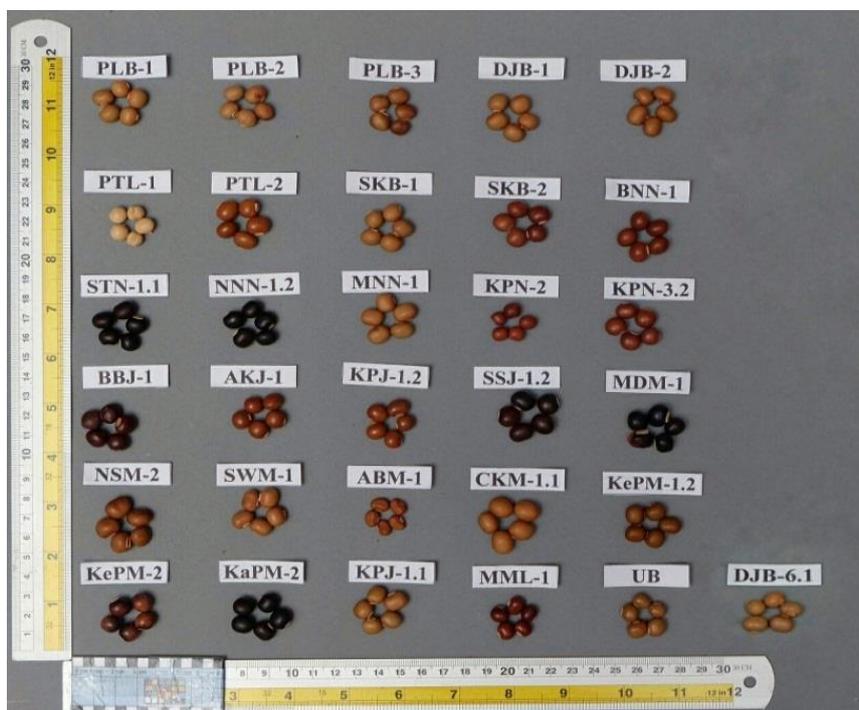
Tanaman kecipir bukan merupakan tanaman asli Indonesia. Menurut Krisnawati (2010), dijelaskan bahwa asal-usul kecipir diperkirakan dari Papua Nugini, Mauritius, Madagaskar, dan India, namun pusat keanekaragaman genetik terbesar berada di Papua Nugini dan Indonesia. *International Board for Plant Genetic Resources* (1979) melaporkan bahwa koleksi aksesori kecipir terbanyak terdapat di Thailand, mencapai 500 aksesori, kemudian Bangladesh dengan 200 aksesori. Ragam kecipir di Indonesia diperkirakan tidak kurang dari 100 aksesori. Pada penelitian 8 nomor koleksi kecipir yang berasal dari generasi turunan tanaman dari berbagai daerah di Indonesia, bahwa keragaman kecipir masih cukup tinggi berdasarkan pengamatan karakter kualitatif maupun kuantitatif. Karakter yang keragamannya termasuk tinggi ( $KK > 50\%$ ) adalah jumlah bunga, jumlah polong dan bobot polong segar per tanaman (Darmawan *et al.*, 2016) sehingga perlu dilakukan identifikasi dan koleksi. Identifikasi pada tanaman dapat memudahkan kegiatan pemuliaan tanaman dan mengetahui hubungan kekerabatan untuk membantu pemilihan tetua dalam

upaya pemuliaan tanaman. Pemilihan tetua yang memiliki kekerabatan yang jauh, menghasilkan keturunan yang memiliki keragaman tinggi, sehingga proses seleksi yang dilakukan akan lebih efektif (Pessoa, 2015). Tujuan dari penelitian ini untuk mempelajari dan mengetahui hubungan kekerabatan kecipir lokal dari Kabupaten Malang, Nganjuk, Brebes, Jember, Lombok Utara, Luwu Timur dan Bengkulu berdasarkan karakter morfologi. Hipotesis dalam penelitian ini ialah diduga terdapat hubungan kekerabatan pada beberapa kecipir lokal hasil koleksi berdasarkan karakter morfologi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Agro Techno Park Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang pada bulan Februari sampai Agustus 2017. Alat yang digunakan ialah penggaris, gunting, plastik ziplock, panduan *descriptor winged bean*, *colour chart*, karton asturo warna abu-abu, *alfa board* dan kamera. Bahan yang digunakan ialah 31 galur kecipir lokal (gambar 1) yang berasal dari Batu, Malang, Nganjuk, Brebes, Jember, Lombok Utara, Luwu Timur, Bengkulu, galur UB, pupuk kompos, pupuk NPK (16:16:16), pupuk Urea, humus, furadan, insektisida berbahan aktif Klorpirifos 200 g/L dan herbisida berbahan aktif Isopropilamina glifosat 486 g/L.

Penelitian ini menggunakan metode penanaman *single row*, yaitu menanam semua tanaman dalam satu baris di lingkungan pertanaman yang sama tanpa ulangan dengan pengamatan semua tanaman setiap individu. Jumlah populasi sebanyak 160 tanaman dengan masing-masing galur ditanam sebanyak 5 tanaman dan galur UB sebanyak 20 tanaman. Pengamatan karakter kualitatif terdiri dari warna hillum, warna biji, bentuk biji, tekstur permukaan biji, warna batang, warna daun, bentuk daun, ukuran daun, warna calyx, warna corolla, bentuk polong, warna polong, warna sayap polong, bintik pada polong dan tekstur permukaan polong. Pengamatan karakter kuantitatif terdiri dari umur awal



Gambar 1 Biji Kecir Hasil Koleksi

berbunga (hari), umur awal panen (hari), jumlah bunga per tanaman (bunga), jumlah polong per tanaman (polong), panjang polong (cm), dan lebar polong (cm). Data yang diperoleh diubah menjadi angka kategori dan dianalisis *cluster* dengan software XStat menggunakan metode Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC), *Unweighted pair-group average* (UPGMA) dengan pendekatan kesamaan (*similarity*) lalu ditampilkan dalam bentuk dendrogram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

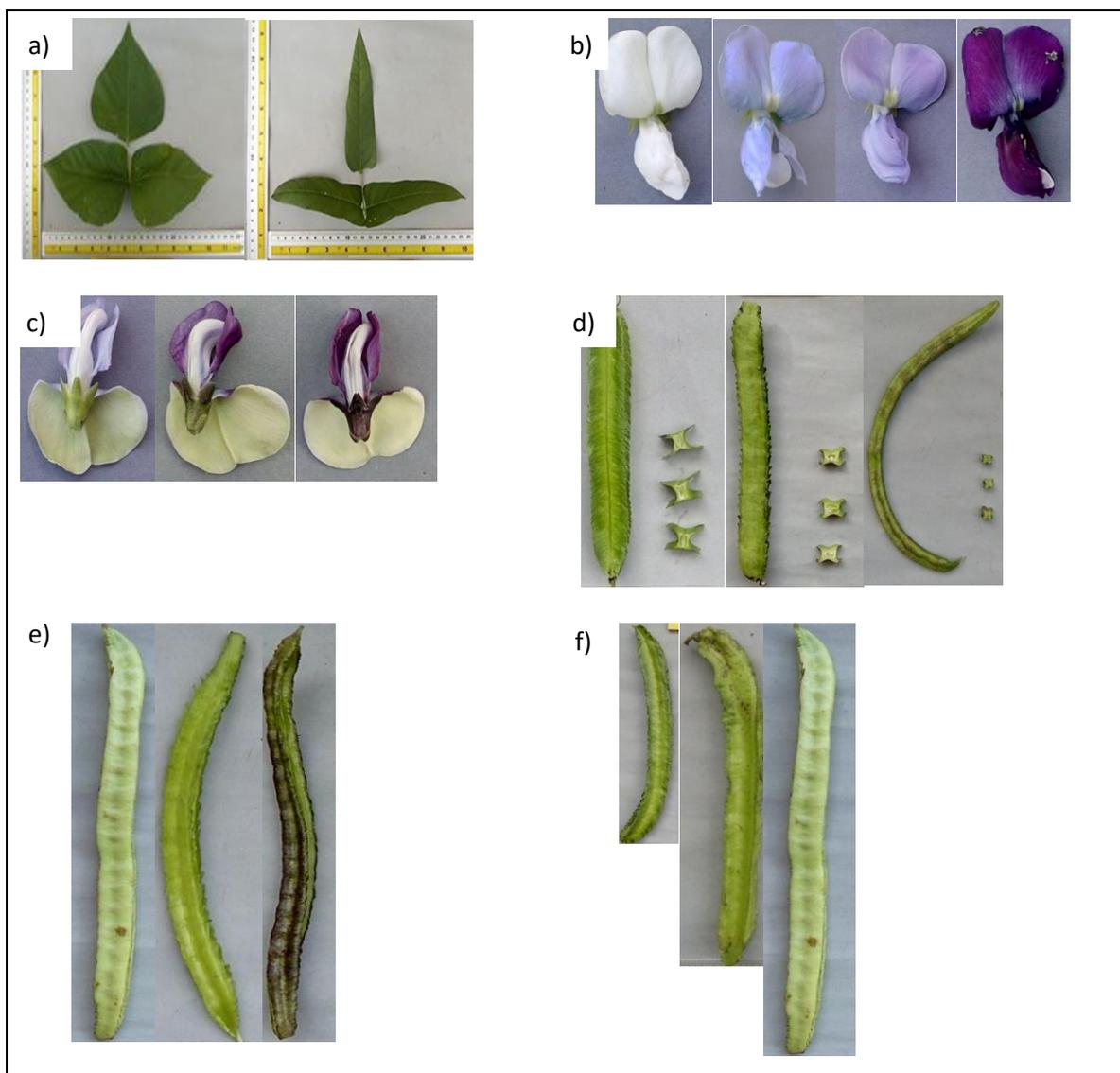
### Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif diamati secara visual pada seluruh galur kecipir lokal dan ditulis dalam kategori berdasarkan panduan *descriptor*. Karakter kualitatif ialah karakter yang dikendalikan oleh gen sederhana dan sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Pada 48 galur kecipir lokal memiliki karakter yang bervariasi yaitu warna hilum coklat tua, coklat muda dan putih, memiliki warna biji cream, sawo matang, coklat muda, coklat tua, coklat kehitaman, hitam keunguan dan hitam, memiliki bentuk biji bulat dan oval

serta tekstur permukaan biji halus dan kasar. Pada karakter kualitatif yang diamati pada batang yaitu warna batang, terdapat dua warna batang yaitu hijau dan ungu kehijauan. Ukuran daun sangat bervariasi mulai sangat sempit hingga lebar dengan bentuk deltoid dan ovate lanceolate serta memiliki warna hijau pucat, hijau dan hijau gelap. Pada karakter bunga, galur kecipir tersebut memiliki warna calyx hijau, hijau keunguan dan ungu gelap memiliki warna corolla putih, biru, ungu kebiruan dan ungu gelap. Bentuk polong rectangular, semi flat dan flat on suture. Warna polong hijau terang, hijau dan ungu kehijauan. Warna sayap polong hijau dan ungu. Terdapat polong yang memiliki bintik ungu pada tengah polong dan terdapat polong yang tidak memiliki bintik. Tekstur permukaan polong halus, sedang dan kasar. Pada penelitian 15 galur lokal kecipir koleksi dari beberapa daerah yang berbeda di Jawa, galur-galur lokal kecipir tersebut memiliki variasi penampilan fenotip. Perbedaan tersebut terletak pada beberapa karakter kualitatif meliputi warna bunga, bentuk polong dan warna biji. Perbedaan warna

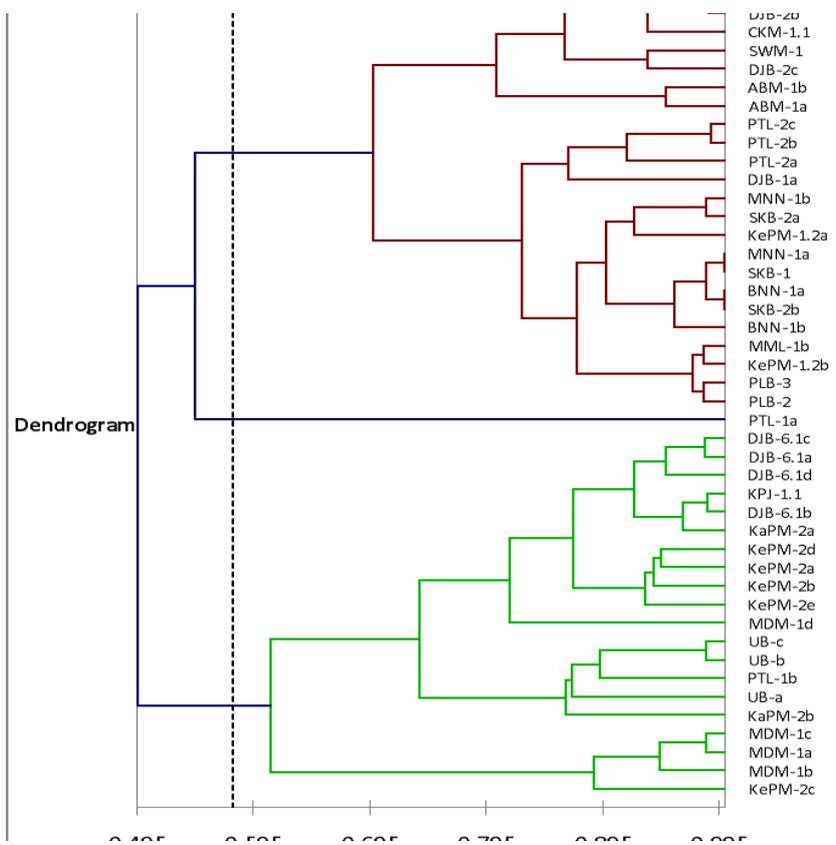
bunga dan biji memberikan indikasi adanya perbedaan genetik dari karakter tersebut. Karakter warna biji termasuk karakter kualitatif yang dikendalikan oleh gen tunggal atau banyak gen. Hal ini menggambarkan bahwa individu galur lokal dalam suatu populasi cenderung bervariasi antar satu sama lain (Kuswanto *et al.*, 2016). Pada penelitian 8 nomor koleksi kecipir yang berasal dari generasi turunan tanaman dari berbagai daerah di Indonesia, bahwa keragaman kecipir masih cukup tinggi

berdasarkan pengamatan karakter kualitatif maupun kuantitatif. Karakter yang keragamannya termasuk tinggi (KK>50%) adalah jumlah bunga, jumlah polong dan bobot polong segar per tanaman (Darmawan *et al.*, 2016). Pentingnya data karakter morfologi, karakterisasi dan pengelompokan karena dapat digunakan sebagai dasar untuk program seleksi tetua berdasarkan morfologi tetua dalam upaya pemuliaan tanaman (Nasution *et al.*, 2017).



**Gambar 2** Karakter Kualitatif Pada Kecipir

Keterangan : a) bentuk daun b) warna calyx c) warna corolla d) bentuk polong e) warna polong  
f) ukuran polong



Gambar 3 Dendrogram Hubungan Kekerabatan Berdasarkan Karakter Kualitatif

### Analisis Cluster

Analisis *cluster* (kelompok) merupakan teknik multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimiliki. Analisis *cluster* mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam kluster yang sama. Kluster-kluster yang terbentuk memiliki homogenitas internal yang tinggi dan heterogenitas eksternal yang tinggi (Ediyanto *et al.*, 2013). Selain mengetahui hubungan kekerabatan, analisis *cluster* juga berfungsi untuk mengetahui seberapa luas keragaman genetik galur-galur tersebut. Penyajian dendrogram dapat digunakan untuk pemilihan varietas yang serupa dalam menentukan varietas kontrol yang sesuai sebelum pelaksanaan penelitian (Khadijah *et al.*, 2012). Dalam penelitian ini, analisis *cluster* dilakukan berdasarkan pengamatan data karakter kualitatif. Karakter tersebut dipilih karena sifat kualitatif dikendalikan

oleh gen tunggal dengan asumsi adanya perbedaan karakter kualitatif diduga adanya perbedaan faktor genetik dari tanaman tersebut.

Berdasarkan dendrogram hasil penelitian 48 kecipir lokal hasil koleksi, menyebar pada tingkat kesamaan (*similarity*) 49-100%. Pada tingkat kesamaan 57%, galur kecipir lokal terbagi menjadi 3 kluster utama yaitu kluster 1, 2 dan 3. Karakter-karakter yang membedakan galur tersebut menjadi 3 kluster antarlain warna biji, bentuk biji, tekstur permukaan biji, warna batang, warna corolla dan tekstur permukaan polong. Kesamaan karakter yang dimiliki oleh 3 kluster tersebut antarlain warna hillum, ukuran daun, warna daun, bentuk daun, warna calyx, bentuk polong, warna polong, warna sayap polong dan bintik pada polong.

Kluster 1 terdiri dari 26 galur yang tersaji pada Tabel 8. Galur yang termasuk dalam kluster 1 memiliki karakter warna biji coklat tua dan coklat muda, bentuk biji

bulat, oval dan tidak beraturan, tekstur permukaan biji halus dan kasar, warna batang hijau dan ungu kehijauan, warna corolla biru, ungu kebiruan dan ungu gelap, tekstur permukaan polong halus dan sedang. Kluster 2 terdiri dari 1 galur yaitu galur PTL-1a yang memiliki karakter yang mencolok dan berbeda dengan galur lainnya antara lain memiliki karakter warna biji cream, bentuk biji bulat, tekstur permukaan biji halus, warna batang hijau, warna corolla putih dan tekstur permukaan polong kasar. Menurut Singh *et al* (2013) menyatakan bahwa kluster yang terdiri dari satu individu menunjukkan bahwa individu tersebut memiliki beberapa ciri khas yang mencolok secara visual dan berbeda jauh dari individu lain, sehingga tidak ada individu yang bisa dikelompokkan dengan individu tersebut. Kluster 3 terdiri dari 20 galur. Galur yang termasuk dalam kluster 3 memiliki karakter warna biji cream, sawo matang, coklat kehitaman, hitam keunguan dan hitam, bentuk biji bulat dan oval, tekstur permukaan biji halus, warna batang hijau, warna corolla biru, ungu kebiruan dan ungu gelap, dan tekstur permukaan polong halus, sedang dan kasar.

#### **Hubungan Kekerabatan**

Hubungan kekerabatan secara fenotipe merupakan kekerabatan yang didasarkan pada analisis sejumlah penampilan fenotipe dari suatu organisme. Hubungan kekerabatan antara dua individu atau populasi dapat diukur berdasarkan kesamaan sejumlah karakter dengan asumsi bahwa karakter-karakter berbeda disebabkan oleh adanya perbedaan susunan genetik. Karakter pada makhluk hidup dikendalikan oleh gen. Gen merupakan potongan DNA yang hasil aktivitasnya (ekspresinya) dapat diamati melalui perubahan karakter morfologi yang dapat diakibatkan oleh pengaruh lingkungan (Kartikaningrum *et al.*, 2003).

Pada hasil analisis dendrogram karakter kualitatif terdapat galur yang memiliki hubungan kekerabatan yang sangat dekat dengan tingkat kesamaan 100% antarlain: galur SKB-2b dan BNN-1a, galur SKB-1 dan MNN-1a, galur DJB-2a dan DJB-2e. Galur yang memiliki hubungan

kerabat terjauh adalah galur PTL-1a jika dibandingkan galur yang lainnya dengan tingkat kesamaan 57%. Tingkat kemiripan antara kluster 1 dan kluster 2 adalah 55% sedangkan tingkat kemiripan terjauh yaitu 49% yaitu antara kluster 3 dengan kluster 1 dan 2.

Semakin kecil nilai koefisien kemiripan (mendekati 0) maka memiliki hubungan kekerabatan yang semakin jauh (Indhirawati *et al.*, 2015). Analisis kekerabatan ini menunjukkan adanya variasi genetik yang rendah pada 48 galur kecambah yang diuji. Variasi genetik yang muncul, diduga dipengaruhi oleh asal tetua. Galur-galur yang memiliki kesamaan karakter, diduga berasal dari tetua yang berkerabat dekat, sebaliknya galur-galur yang memiliki penciri khusus atau karakter berbeda dari galur lain, diduga berasal dari tetua yang jauh hubungan kekerabatannya dengan tetua yang lain. Pengelompokan berdasar sifat morfologi pada beberapa tanaman berkorelasi positif dengan pengelompokan berdasar data molekuler (Wahyuni, 2006).

#### **Galur Terpilih**

Informasi hubungan kekerabatan suatu tanaman, sangat berguna dalam program pemuliaan tanaman, seperti mengelola plasma nutfah, identifikasi kultivar, membantu seleksi tetua untuk persilangan, dan sebagainya. Hasil analisis hubungan kekerabatan tersebut, menunjukkan beberapa galur memiliki hubungan kerabat jauh dengan galur lainnya. Secara teori keragaman yang ditampilkan oleh sifat morfologi setara dengan keragaman genetik tanaman. Karakter tersebut, dapat digunakan sebagai dasar untuk memilih tetua persilangan atau memprediksi tanaman yang mempunyai jarak genetik relatif jauh (Sri, 2006). Beberapa galur yang dapat digunakan sebagai tetua persilangan antarlain PTL-1a atau kombinasi galur dari kluster 1 dan 2, kluster 1 dan 3 atau kluster 2 dan 3. Ketiga kluster galur tersebut dapat dikombinasikan untuk dijadikan tetua persilangan. Pendugaan kekerabatan antar tanaman dapat digunakan untuk memprediksi tingkat heterosis pada pemilihan beberapa kombinasi tetua

(Wahyuni,2006).Semakin jauh hubungan kekerabatan antar galur, maka semakin besar kemungkinan untuk memperoleh genotip unggul. Perkawinan antara individu yang memiliki hubungan kekerabatan dekat akan mempunyaiefek peningkatan homozigositas, sebaliknya perkawinan antara individu yang berkerabat jauh mempunyai efek peningkatan heterozigositas. Perkawinan tetua dengan variasi genetik yang relatif tinggi akan menghasilkan individu dengan heterozigositas lebih tinggi (Indahet al, 2008).

### KESIMPULAN

Berdasarkan karakter kualitatif didapatkan 3 kluster utama. Hubungan kerabat terdekat adalah Galur SKB-2b dan BNN-1a, SKB-1 dan MNN-1a, DJB-2a dan DJB-2e dan hubungan kerabat terjauh adalah galur PTL-1a. Karakter yang membagi antar kluster adalah warna biji, bentuk daun, warna calyx, warna corolla, bentuk polong, warna polong, dan ukuran polong.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya atas dana yang diberikan melalui skema penelitian BOPTN

### DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan., N.R.Ardiarini., B.Waluyo dan Kuswanto. 2016. Potensi Keragaman Tanaman Kecipir Untuk Ketahanan Pangan dan Pangan Fungsional. *Proceeding Seminar Nasional Biodiversitas VI*. Surabaya. 51-55.
- Ediyanto., M.N.Mara dan N. Satyadewi.2013. Pengklasifikasian Karakteristik dengan Metode K-Means Cluster Analysis. *Buletin Ilmiah Matematika Statistika dan Terapannya (Bimaster)*. 2(2): 133-136.
- IBPGR (*International Board for Plant Genetic Resources*). 1979. Descriptors for Winged Bean. Regional Committee for Southeast Asia. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome, Italy.
- Indah, N.J., S.Lilie dan A.N.Sugiharto. 2008. Analisis Kekerbatan Mentimun (*Cucumis sativum L.*) menggunakan Metode RAPD-PCR dan Isozim. *Biodiversitas*. 2(9): 99-102.
- Indhirawati, R., A. Purwantoro., P.Basunanda. 2015. Karakterisasi Morfologi dan Molekuler Jagung Brondong Stroberi dan Kuning (*Zea mays L. E verta Group*). *Vegetalika*. 1 (4): 102-144.
- Kartikaningrum, S., N., Hermiati, A.Baihaki, M.H.Karmana dan N.T.Mathius. 2003. Kekerbatan 13 Genotip Anggrek Subtribe Sarcanthinae Berdasarkan Karakter Morfologi dan Pola Pita DNA. *Jurnal Hortikultura*. 13(1): 7-15.
- Khadijah, N., Kuswanto., Damanhuri. 2012. Distinctness Assessment on Yardlong Bean (*Vigna sesquipedalis (L) Fruhw.*) Varieties (Case Study For Five Yardlong Bean Varieties in PVP Right Application). *Agrivita*. 34(2): 198-206
- Krisnawati, A. 2010. Keragaman Genetik dan Potensi Pengembangan Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*) Di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29(3): 113-119.
- Kuswanto, N. R, Ardiarini., D,Saptadi and B. Waluyo. 2016. Evaluation and Selection on Local Strains of Winged Bean in Brawijaya University Indonesia.Transactions of Persatuan Genetik Malaysia (TPG). 3. pp 1-10.
- Nasution, F dan C. Yapwattanaphun. 2017. Clustering of Five Sweet Tamarind Based on FruitCharacteristic. *Agrivita Journal of Agricultural Science*. 39(1): 38-44
- Pessoa, A.M., dos S., E.R. Rego., P.A.Barroso and M.M. Rego. 2015. Genetic Diversity and Importance of Morpho-Agronomic Traits in a Segregating F2 Population of Ornamental Pepper. *Acta Hortikultura*. 107: 195-200.

**Singh, R.K., B. K. Dubey, and R.P. Gupta.**

**2013.** Intra dan Inter Cluster Studies For Quantitative Traits In Garlic (*Allium sativum* L.). *Jurnal Agri*. 11(2): 61-67.

**Wahyuni, S. 2006.** Kekerabatan Plasma Nutfah Jambu Mete Berdasarkan Sifat Morfologi. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 12(2): 58-66.