



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://agrosainstek.ubb.ac.id>

Artikel Penelitian

Karakterisasi Plasma Nutfah Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Lokal Asal Bangka Berdasarkan Karakter Morfologi

*Characterization of Bangka Landrace Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Germplasm Based on Morphological Character*

Riwan Kusmiadi¹, Gigih Ibnu Prayoga^{1*}, Fitra Apendi¹, Alfiansyah¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.
Jl. Raya Balunijuk, Bangka 33215

Diterima: 28 September 2018/Disetujui: 26 November 2018

ABSTRACT

Groundnut production can be improved through the use of superior seeds derived from landrace germplasm. The aim of this research was to study the morphological characteristics of Bangka landrace groundnut and the relationship between landrace. This research was conducted in Experimental and Research Garden, Bangka Belitung University from March to August 2017. This research used RBD with 9 landrace accessions and 1 national variety as treatment. The 9 landraces are accession Bedeng Akeh, Lubuk kelik, Matras, Sungailiat, Arung Dalam, Belimbing, Jongkong, Air Ketimbai 1, and Air Ketimbai 2. National variety is Kancil variety. The analysis of genetic relationship was done by the UPGMA method. The result of morphological characterization shows many similarities in the character such as growth habit, number of branches, stem color, leaf color, standard petal color, pod beak, and seed color. The differences are leaflet shape, pod constriction, pod reticulation, and primary seed color. The result of relationship analysis based on morphological characterization showed 4 groups on 87% similarities. The first group consists of the accession of Belimbing, Jongkong, Air Ketimbai 2, Sungailiat, and Kancil varieties. The second group is accession Matras, Lubuk Kelik, and Bedeng Akeh. The third group is Air Ketimbai 1 and the fourth group is Arung Dalam accession.

Keywords: *Characterization; Groundnut; Morphology; Relationship analysis.*

ABSTRAK

Produksi kacang tanah dapat ditingkatkan melalui penggunaan benih unggul yang berasal dari plasma nutfah lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfologi aksesi kacang tanah lokal Bangka serta hubungan kekerabatan antara berbagai aksesi kacang tanah lokal Bangka. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Penelitian, Universitas Bangka Belitung dari bulan Maret sampai Agustus 2017. Penelitian ini menggunakan RAK dengan perlakuan sembilan aksesi lokal dan satu varietas unggul nasional. Sembilan aksesi tersebut adalah aksesi Bedeng Akeh, Lubuk kelik, Matras, Sungailiat, Arung Dalam, Belimbing, Jongkong, Air Ketimbai 1, dan air Ketimbai 2. Varietas unggul nasional adalah varietas Kancil. Analisis hubungan kekerabatan dilakukan dengan UPGMA. Hasil karakterisasi morfologi menunjukkan memiliki kesamaan dalam karakter yaitu bentuk tanaman, tipe percabangan, warna batang, warna daun, warna bunga, bentuk paruh, dan variasi warna biji. Adapun perbedaan yaitu bentuk daun, bentuk pinggang, jaringan kulit, dan warna biji. Hasil analisis kekerabatan karakterisasi morfologi menunjukkan 4 grup pada kemiripan 87%. Grup pertama yaitu aksesi Belimbing, Jongkong, Air Ketimbai 2, Sungailiat, dan varietas Kancil. Grup kedua yaitu aksesi Matras, Lubuk Kelik, dan Bedeng Akeh. Grup ketiga aksesi Air Ketimbai 1 dan grup keempat aksesi Arung Dalam.

Kata kunci: *Analisis kekerabatan; Kacang tanah; Karakterisasi; Morfologi.*

*Korespondensi Penulis.

E-mail : gigihbnuprayoga@gmail.com (G.I. Prayoga)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v2i2.25>

1. Pendahuluan

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu jenis tanaman pertanian yang tersebar luas di Indonesia. Tanaman ini merupakan tanaman yang serbaguna karena hampir semua bagiannya digunakan untuk berbagai keperluan manusia. Menurut Adisarwanto (2004), berdasarkan luas pertanaman kacang tanah di Indonesia, kacang tanah menempati urutan keempat setelah padi, jagung, dan kedelai. BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (2016) menyatakan luas panen kacang tanah di Bangka mencapai 78 ha dan produksi kacang tanah di Bangka mencapai 68 ton.

Permasalahan produksi kacang tanah di Indonesia belum dapat memenuhi kebutuhan konsumen, sehingga masih dilakukan impor. Impor kacang tanah bulan November tahun 2016 sebanyak 17.000 ton (Kementan 2016). Nilai impor yang tinggi dapat ditekan dengan peningkatan produksi di Indonesia melalui intensifikasi. Usaha peningkatan produksi kacang tanah melalui intensifikasi dapat dilakukan dengan penggunaan bibit yang unggul (Nuha et al. 2015). Penyediaan bibit unggul dapat dilakukan dengan memanfaatkan plasma nutfah tanaman lokal yang sudah memiliki adaptasi spesifik wilayah.

Ketersediaan plasma nutfah yang cukup jumlahnya serta beragam karakternya merupakan modal utama perakitan varietas unggul, sehingga koleksi dan karakterisasi plasma nutfah merupakan bagian penting yang harus diperhatikan dengan baik (Supeno 2012). Menurut Polnaya (2008), semakin luas keragaman genetik plasma nutfah yang dimiliki semakin besar kemungkinan mendapatkan varietas unggul yang diinginkan. Upaya untuk memperoleh plasma nutfah dapat dilakukan melalui eksplorasi.

Eksplorasi merupakan suatu kegiatan untuk mencari, mengumpulkan, dan meneliti jenis tanaman, guna mengamankan dari kepunahan dan memanfaatkannya sebagai material genetik dalam perakitan varietas unggul (Karsinah et al. 2007). Hasil eksplorasi yang telah dilakukan diperoleh sembilan aksesori kacang tanah lokal Bangka. Setelah melakukan eksplorasi maka selanjutnya melakukan karakterisasi.

Karakterisasi merupakan kegiatan untuk memperoleh informasi karakteristik plasma nutfah kacang tanah yang beragam. Hasil karakterisasi dapat berupa informasi genotipe yang berguna untuk perbaikan karakter kacang tanah. Tersedianya genotipe yang memiliki karakter spesifik akan berdampak besar bagi efektivitas dan akselerasi percepatan program pemuliaan tanaman dalam menghasilkan varietas unggul yang bernilai

ekonomi (Trustinah, 2009). Menurut Wicaksana et al. (2013), karakter morfologis yang diamati dapat berupa bentuk daun, bentuk buah, warna kulit biji, dan sebagainya. Karakter morfologi digunakan sebagai penanda suatu tanaman karena bersifat tegas dan sedikit dipengaruhi lingkungan. Melalui karakterisasi juga dapat diketahui hubungan kekerabatan genetik aksesori lokal kacang tanah. Nilai hubungan kekerabatan dapat digunakan pemulia untuk merakit varietas unggul tanaman kacang tanah.

Hingga saat ini, belum diketahui karakteristik morfologi dari berbagai plasma nutfah kacang tanah lokal Bangka. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya karakterisasi plasma nutfah hasil eksplorasi tersebut. Informasi yang diperoleh nantinya dapat digunakan sebagai dasar perakitan kacang tanah varietas unggul nasional maupun varietas spesifik wilayah dalam rangka meningkatkan produksi kacang tanah nasional.

2. Bahan dan Metode

Karakterisasi yang dilakukan meliputi karakter morfologi tanaman. Percobaan karakterisasi dilaksanakan di Kebun Percobaan Kebun Percobaan Balunijuk Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Metode percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Tanaman kacang tanah hasil eksplorasi, yaitu aksesori Sungailiat (SL), Matras (MT), Bedeng Akeh (BA), Lubuk Kelik (LK), Arung Dalam (AD), Belimbing (BL), Jongkong (JK), Air Ketimbai 1 (AK1) dan Air Ketimbai 2 (AK2) ditanam sebanyak 100 biji per aksesori ditambah dengan satu varietas nasional (Kancil) sebagai pembanding. Pengujian dilakukan dalam tiga kelompok (ulangan).

Karakter pertumbuhan yang diamati berdasarkan panduan deskriptor kacang tanah dari BB-Biogen (2004) serta IBPGR and ICRISAT (1992). Karakter yang diamati yaitu bentuk tanaman, tinggi tanaman, jumlah cabang, warna batang, warna daun, bentuk daun, warna bunga, warna kulit biji, bentuk paruh, bentuk pinggang, jaringan kulit.

Data morfologi yang diperoleh berupa data skor, untuk setiap sampel tanaman yang diamati (10 tanaman). Pengolahan data dengan metode modus, yaitu menghitung skor yang paling sering muncul. Perbedaan morfologi antara aksesori lokal dengan varietas nasional diketahui dengan membandingkan skor yang telah diperoleh dengan modus. Selanjutnya dilakukan analisis kekerabatan antar genotipe kacang tanah lokal asal Bangka berdasarkan metode UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*) menggunakan

software *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System* (NTSYS-pc).

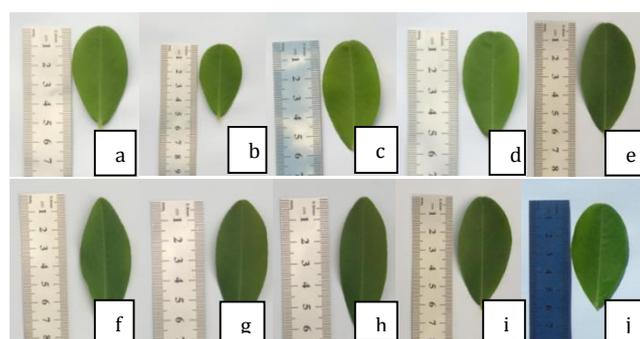
3. Hasil

Percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sebagian besar karakter morfologi dari keseluruhan kacang tanah memiliki persamaan secara karakter morfologi. Persamaannya terdapat

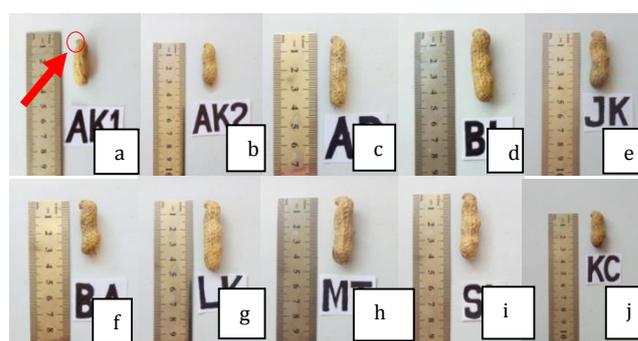
pada tujuh karakter, yaitu bentuk tanaman (tegak), jumlah cabang (primer), warna batang (hijau keunguan), warna daun (hijau), warna bunga (kuning), bentuk paruh (sedang), dan variasi warna biji (satu warna). Perbedaan berbagai aksesori kacang tanah terdapat pada empat karakter, yaitu bentuk daun, bentuk pinggang, tekstur jaringan kulit, dan warna biji. Karakter morfologi lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakter morfologi plasma nutfah kacang tanah lokal Bangka

Karakter	AKSESI									
	Sungailiat	Matras	Bedeng Akeh	Lubuk Kelik	Arung Dalam	Belimbing	Jongkong	Air Ketimbai 1	Air Ketimbai 2	Var. Kancil
Bentuk tanaman	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak
Tipe cabang	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer
Warna batang	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan
Warna daun	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau
Bentuk daun	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Lanceolate</i>	<i>Lanceolate</i>	<i>Lanceolate</i>	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Narrow-elliptic</i>
Warna bunga	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
Bentuk paruh	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Bentuk pinggang	Agak	Agak	Agak	Agak	Tidak	Agak	Agak	Agak	Agak	Agak
Jaringan kulit	Kasar	Kasar	Sedang	Kasar	Kasar	Sedang	Sedang	Kasar	Kasar	Sedang
Warna biji	Coklat terang	Coklat terang	Coklat terang	Coklat terang	Coklat terang	Coklat terang	Coklat terang	Merah	Coklat terang	Coklat terang
Variasi warna biji	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna



Gambar 1. Karakter morfologi bentuk daun pada 9 aksesori dan 1 varietas. Air Ketimbai 1 (a), Air Ketimbai 2 (b), Arung Dalam (c), Belimbing (d), Jongkong (e), Bedeng Akeh (f), Lubuk Kelik (g), Matras (h), Sungailiat (i), dan Varietas Kancil (j).



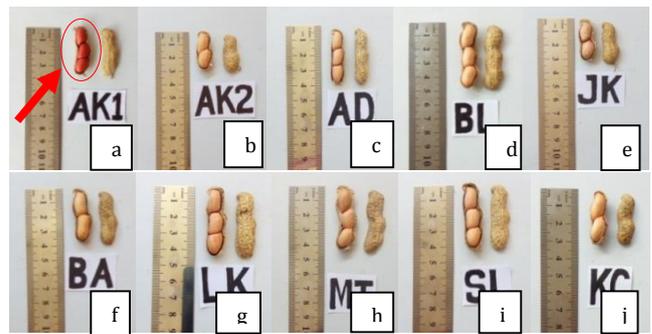
Gambar 2. Karakter morfologi bentuk paruh pada 9 aksesori dan 1 varietas. Air Ketimbai 1 (a), Air Ketimbai 2 (b), Arung Dalam (c), Belimbing (d), Jongkong (e), Bedeng Akeh (f), Lubuk Kelik (g), Matras (h), Sungailiat (i), dan Varietas Kancil (j).

Bentuk daun kacang tanah terbagi dalam dua jenis yaitu *narrow-elliptic* dan *lanceolate*. Bentuk daun *lanceolate* ditemukan pada aksesori Matras, Bedeng Akeh, dan Lubuk Kelik (Gambar 1), sedangkan aksesori lainnya bertipe *narrow-elliptic*. Bentuk pinggang diperoleh dua jenis yaitu agak berpinggang (*moderate*) dan tidak berpinggang (*none*). Kacang tanah tidak berpinggang hanya ditemukan pada aksesori Arung Dalam (Gambar 2).

Jaringan kulit bertekstur sedang ditemukan pada aksesori Bedeng Akeh, Belimbing, Jongkong, dan varietas Kancil (Gambar 3). Jaringan kulit dengan tekstur diperoleh pada aksesori Sungailiat, Matras, Lubuk Kelik, Arung Dalam, Air Ketimbai 1, dan Air Ketimbai 2. Perbedaan terakhir diperoleh pada warna biji. Hampir seluruh genotipe kacang tanah memiliki warna biji cokelat terang. Warna biji merah hanya ditemukan pada aksesori Air Ketimbai 1 (Gambar 4).

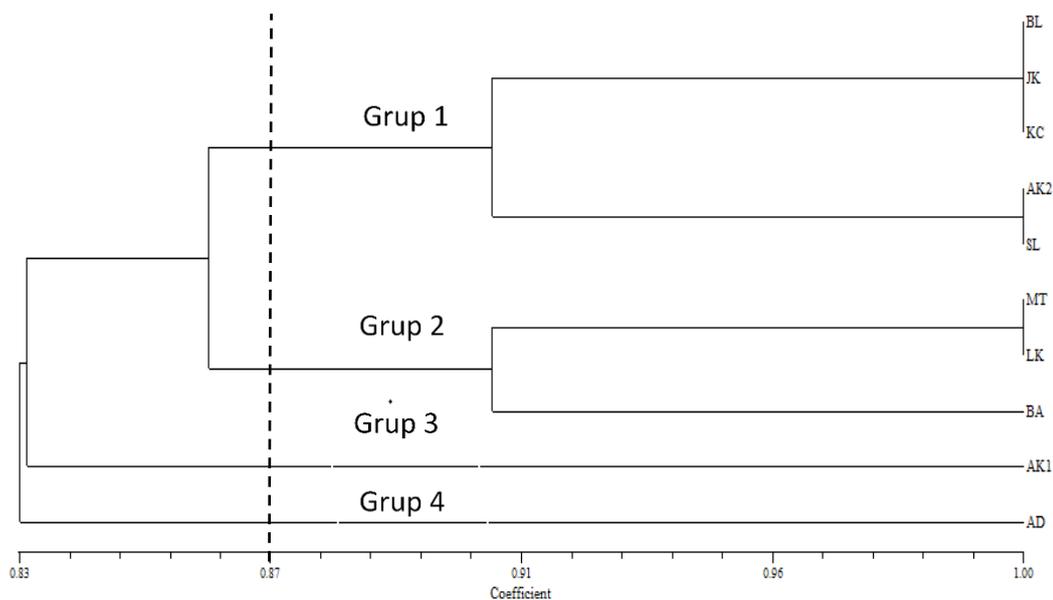


Gambar 3. Jaringan kulit kasar pada aksesori Sungailiat (a) dan sedang pada aksesori Bedeng Akeh (b)



Gambar 4. Karakter morfologi variasi warna biji dalam satu polong pada 9 aksesori dan 1 varietas. Air Ketimbai 1 (a), Air Ketimbai 2 (b), Arung Dalam (c), Belimbing (d), Jongkong (e), Bedeng Akeh (f), Lubuk Kelik (g), Matras (h), Sungailiat (i), dan Varietas Kancil (j).

Hasil analisis kekerabatan kacang tanah lokal Bangka ditampilkan dalam bentuk dendrogram. Kemiripan antar aksesori dan varietas dapat dilihat dari nilai koefisien. Berdasarkan analisis kekerabatan menunjukkan karakter morfologi plasma nutfah kacang tanah lokal Bangka terdapat 4 grup besar pada tingkat koefisien 0,87 atau kemiripan sebesar 87% (Gambar 5). Grup 1 terdapat aksesori Belimbing, aksesori Jongkong, aksesori Air Ketimbai 2, Sungailiat, dan varietas Kancil. Grup 2 terdapat aksesori Matras, aksesori Lubuk Kelik, dan Bedeng Akeh. Grup 3 hanya terdapat aksesori Air Ketimbai 1. Grup 4 juga hanya terdapat aksesori Arung Dalam.



Gambar 5. Dendrogram plasma nutfah kacang tanah lokal Bangka; BL: Belimbing; JK: Jongkong; KC: Kancil; AK2: Air Ketimbai 2; SL: Sungailiat; MT: Matras; LK: Lubuk Kelik; BA: Bideng Akeh; AK1: Air Ketimbai 1; AD: Arung Dalam.

4. Pembahasan

Bentuk daun kacang tanah terbagi dalam dua jenis yaitu *narrow-elliptic* dan *lanceolate*. Menurut Adie dan Krisnawati (2010), kacang kedelai memiliki Bentuk daun seperti lancip, bulat dan lonjong. Trustinah (2015) mengatakan bahwa daun kacang tanah mempunyai beragam bentuk yaitu bulat, elips, sampai agak lancip. Bentuk pinggang diperoleh dua jenis yaitu agak berpinggang (*moderate*) dan tidak berpinggang (*none*). Berdasarkan hasil tersebut diduga aksesi kacang tanah lokal merupakan tipe spanish atau tipe virginia berdasarkan bentuk pinggangnya. Menurut Kasno dan Harnowo (2014) kacang tanah tipe spanish atau virginia yang memiliki bentuk pinggang pada polong yang sedikit atau agak berpinggang.

Tekstur jaringan kulit yang diperoleh yaitu sedang dan kasar. Jaringan kulit sedang yang diperoleh pada varietas Kancil, aksesi Bedeng Akeh, Belimbing, dan Jongkong, diduga merupakan tipe spanish atau valencia yang memiliki tekstur jaringan kulit sedang atau agak halus. Sedangkan tekstur kasar termasuk tipe virginia, diperoleh pada aksesi Sungailiat, Matras, Lubuk Kelik, Arung Dalam, Air Ketimbai 1, dan Air Ketimbai 2. Menurut Kasno dan Harnowo (2014), kacang tanah tipe spanish umumnya memiliki tekstur jaringan kulit pada polong agak halus, tipe valencia memiliki tekstur jaringan kulit pada polong agak halus, sedangkan pada tipe virginia memiliki tekstur jaringan kulit pada polong agak halus dan sedikit kasar. Perbedaan terakhir diperoleh pada warna biji. Terdapat dua macam warna biji kacang tanah yaitu coklat terang dan merah. Kasno dan Harnowo (2014) menyatakan warna biji kacang tanah tipe spanish dan valencia memiliki warna biji yang beragam yaitu putih, merah hati, ros, coklat, hitam, dan ungu.

Hasil analisis kekerabatan menunjukkan seluruh aksesi dan varietas memiliki kemiripan yang tinggi pada nilai koefisien 83%. Efendi et al. (2014) mengatakan semakin besar nilai koefisien kemiripan genetik semakin besar peluang kekerabatan. Nuryandani (2013), menambahkan bahwa kelompok aksesi yang terpisah pada jarak kemiripan koefisien 75% atau lebih, maka dapat dikatakan bahwa aksesi-aksesi tersebut memiliki kemiripan yang tinggi atau keragaman yang rendah. Hal ini berarti pada penelitian ini dengan jarak kemiripan 83% dapat dikatakan bahwa, berdasarkan karakter morfologi seluruh aksesi dan varietas nasional memiliki kekerabatan yang sangat tinggi dan keragaman yang sangat rendah. Austi et al. (2014) mengatakan kesamaan sifat ini bisa

dikarenakan kekerabatan aksesi yang dekat atau karena perubahan sifat-sifat fenotip yang dipengaruhi oleh keadaan lingkungan.

Aksesi yang masuk kedalam kelompok yang sama, maka aksesi tersebut menunjukkan kekerabatan yang dekat. Terdapat tiga kelompok pada koefisien 87%. Aksesi Belimbing dan Jongkong berada pada satu grup diduga karena Belimbing dan Jongkong berada di daerah yang berdekatan. Begitu juga aksesi Matras dan Lubuk Kelik di grup kedua yang memiliki kekerabatan yang tinggi karena daerahnya juga dekat. Hal ini diduga kacang tanah tersebut berasal dari satu daerah yang berdekatan kemungkinan dari induk yang sama. Menurut Jambormias et al. (2013), bahwa analisis kekerabatan yang dekat kemungkinan individu-individu yang berasal dari induk yang sama. Selain itu karena daerah dekat maka tidak terdapat kondisi lingkungan yang berbeda sehingga kemungkinan hasilnya juga sama.

Beberapa aksesi kacang tanah memiliki kemiripan yang tinggi walaupun berada pada daerah yang jauh seperti Air Ketimbai 2 di Bangka Selatan dan Sungailiat di Bangka Induk yang memiliki nilai kemiripan 100%. Hal ini karena masyarakat yang membudidayakan kacang tanah selalu memberikan nama yang bermacam-macam jenis, padahal belum tentu setiap kacang tanah berbeda genetiknya. Erlina (2011) mengatakan genetik berasal dari induk yang sama tetapi terpecah ke berbagai tempat yang berbeda sehingga diberi nama yang berbeda-beda dan dibudidaya secara turun temurun tanpa mengetahui sejarah dan silsilahnya. Hasil penelitian ini juga memperoleh hasil bahwa terdapat 2 aksesi lokal yang memiliki kemiripan sangat tinggi dengan varietas Kancil, yaitu Belimbing dan Jongkong. Hal ini menunjukkan bahwa ada kemungkinan varietas tersebut berasal dari varietas nasional Kancil yang dilepas pada tahun 2001, kemudian dibudidayakan secara turun - temurun oleh masyarakat.

5. Kesimpulan

1. Sembilan aksesi kacang tanah lokal Bangka memiliki persamaan morfologi pada tujuh karakter, yaitu bentuk tanaman (tegak), jumlah cabang (primer), warna batang (hijau keunguan), warna daun (hijau), warna bunga (kuning), bentuk paruh (sedang), dan variasi warna biji (satu warna). Perbedaan morfologi terdapat pada empat karakter, yaitu bentuk daun (*narrow elliptic* dan *lanceolate*), bentuk pinggang (tidak dan agak berpinggang), tekstur

jaringan kulit (sedang dan kasar), dan warna biji (coklat terang dan merah).

2. Nilai hubungan kekerabatan karakter morfologi aksesori kacang tanah lokal Bangka berdasarkan karakter morfologi yaitu 87% dan terbagi dalam 4 grup. Grup pertama pada aksesori Belimbing, Jongkong, Air Ketimbai 2, Sungailiat, dan varietas Kancil. Grup kedua pada aksesori Matras, aksesori Lubuk Kelik, dan Bedeng Akeh. Grup ketiga hanya terdapat aksesori Air Ketimbai 1 dan grup keempat juga hanya terdapat aksesori Arung Dalam.

6. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan bantuan dana untuk penelitian ini melalui skema hibah Penelitian Dosen Pemula tahun 2017.

7. Daftar Pustaka

- Adie MM, Krisnawati A. 2010. Biologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI) Malang. *Jurnal Teknik Produksi dan Pengembangan* 1(1):22-29.
- Adisarwanto T. 2004. Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Austi IR, Damanhuri, Kuswanto. 2014. Keragaman dan Kekerabatan pada Proses Penggaluran Kacang Bogor (*Vigna subterranea* L. Verdcourt) Jenis Lokal. *Jurnal Produksi Tanaman* 2(1):73-79.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian [BB-Biogen]. 2004. *Katalog Data Paspor Plasma Nutfah Tanaman Pangan*. Edisi Pertama. Bogor. 266 halaman.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Kacang Tanah. <http://babel.bps.go.id/>. [Diakses 13 Februari 2017].
- Efendi R, Musa Y, Farid Bdr M, Rahim MD, Azrai M, Pabendon M. 2014. Seleksi Jagung Inbrida dengan Marka Molekuler dan Toleransinya terhadap Kekeringan dan Nitrogen Rendah. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 34(1):43-53.
- Erlina D, Yunus M, Azrai M. 2011. Karakterisasi Genetik Koleksi Plasma Nutfah Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Berbasis Marka

- SSR (*Simple Sequence Repeats*). *Jurnal Litbang Pertanian* 25 (3): 1-15.
- IBPGR and ICRISAT. 1992. Descriptors for groundnut. India: International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy; International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru.
- Jambormias E, Sutjahjo SH, Mattjik AA, Wahyu Y, Wirnas D. 2013. Modifikasi Rancangan Bersekat dan Pendugaan Parameter Genetik pada Generasi Awal Tanaman Menyerbuk Sendiri. *Jurnal Budidaya Pertanian* 9(2):52-59.
- Karsinah, Silalahi FH, Manshur A. 2007. Eksplorasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Tanaman Markisa. *Jurnal Hortikultura* 17(4):297-306.
- Kasno A, Harnowo D. 2014. Karakteristik Varietas Unggul Kacang Tanah dan Adopsinya oleh Petani. *IPTEK Tanaman Pangan* 9(1):13-23.
- [Kementan] Kementerian Pertanian. 2016. Impor Komoditi Pertanian Subsektor Tanaman Pangan Periode: Oktober s/d November 2016. <http://www.pertanian.go.id>. [Diakses 06 Februari 2017].
- Nuha MU, Fajriani S, Arifin. 2015. Pengaruh Aplikasi Legin dan Pupuk Kompos Terhadap Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Jerapah. *Jurnal Produksi Tanaman* 3(1):75-80.
- Nuryandani E. 2013. Karakterisasi Keragaman Calon Indukan Jeruk Keprok Tawangmangu (*Citrus reticulata* blanco Ssp. Tawangmangu) Berdasarkan Analisis *Inter Simple Sequence Repeats* (ISSR). Laporan Penelitian Dosen Pemula.
- Polnaya F. 2008. Eksplorasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp.) di Pulau Lakor. *Jurnal Budidaya Pertanian* 4(2): 115-121.
- Supeno A. 2012. Teknik Pelaksanaan Rejuvenasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Kacang Hijau. *Buletin Teknik Pertanian* 17(1):1-6.
- Trustinah, Kasno A, Wijanarko A. 2009. Toleransi genotipe kacang tanah terhadap lahan masam. *Jurnal Pertanian Tanaman Pangan* 38(3): 183-191.
- Trustinah. 2015. Morfologi dan Pertumbuhan Kacang Tanah. Malang: *Monograf Balitkabi* 13:40-59.
- Wicaksana N, Hindun, Waluyo B, Rachmadi M, Karuniawan A, Kurniawan H. 2013. Karakterisasi Morfo-Agronomis Kacang Bambara (*Vigna subterranea* L. Verdc.) Asal Jawa Barat. Malang: *Prosiding Seminar Nasional 3 in ONE*. Malang, 21 Agustus 2013.