

ANALISIS KEKERABATAN MORFOLOGI DAN KEDEKATAN KELAS PADA TANAMAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora* Pierre Ex Frochner)

PHYLOGENETIC ANALYSIS OF ROBUSTA COFFE (*Coffea Canephora* PIERRE EX FROCHNER) BASED ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC AND CLASS PROXIMITY

Sri Nurmayanti^{1*}, Muhammad Tahir¹, Wiwik Indrawati¹, Bawon Mahhendra¹ dan Resti Puspa Kartika Sari¹

¹Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: sri.cece@polinela.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 28 Juli 2023
Direvisi: 29 September 2023
Disetujui: 1 April 2024

KEYWORDS:

Class affinity analysis,
morphological characters,
polyclonal, robusta coffee.

ABSTRACT

Robusta coffee is a polyclonal plant, so its production can be increased by planting several superior clones in one area. The research was carried out by identifying the morphological characteristics of robusta coffee. This is to see the relationship between robusta coffee clones that have not been certified and clones that have been certified. The objectives of this research are: 1) to determine the morphological differences in robusta coffee clones; 2) to know the closeness of the classes of Robusta coffee clones that have not been certified to those that have been certified; 3) to get a new clone of Robusta coffee. The research was carried out at the Muara Baru coffee plantation, Sugarcane Plantation, West Lampung, Lampung. The research was carried out in June-November 2021. Randomized Block Design (RBD) was used in this research and grouped based on the location of the sample plants. Observations on the morphological characteristics of coffee were carried out based on the International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) coffee descriptor guidelines. Morphological relationships are presented in the form of dendograms which are analyzed using the single link method. The research results showed differences in the morphology of Robusta coffee clones. The Parabola clone has a different plant appearance from other clones, such as: large stems, large and long branches resembling a parabola. The Korolla 1, Korolla 3, Korolla 4, Sidokayo and Bagio clones have round and full flower dots. The clones that have been certified and those that have not been certified, namely the Sidokayo clone and the Korolla 1 clone, the Tugu Sari clone and the Sidokayo clone with the Korolla 1 clone, and the Parabola clone and the Korolla 4 clone are closely related. The Bagio clone has no affinity with any clone, so it could be a new clone to be certified.

ABSTRAK

Kopi robusta adalah tanaman poliklonal, sehingga dapat ditingkatkan produksinya dengan menanam beberapa klon unggul dalam satu areal. Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi sifat morfologi kopi robusta. Hal ini untuk melihat kekerabatan klon kopi robusta yang belum tersertifikasi dengan klon yang telah tersertifikasi. Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah: 1) Mengetahui perbedaan morfologi klon kopi robusta; 2) Mengetahui kedekatan kelas klon kopi Robusta yang belum tersertifikasi dengan yang telah tersertifikasi; 3) Mendapatkan klon baru kopi Robusta. Penelitian dilaksanakan di perkebunan kopi Muara Baru, Kebun Tebu, Lampung Barat, Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-November 2021. Rancangan Acak Kelompok (RAK) digunakan dalam penelitian ini dan dikelompokkan berdasarkan lokasi tanaman sampel. Pengamatan terhadap karakter morfologi kopi dilakukan berdasarkan panduan deskriptor kopi International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Kekerabatan morfologi disajikan dalam bentuk dendogram yang dianalisis dengan metode tautan tunggal. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan morfologi klon kopi robusta. Klon Parabola memiliki kenampakan tanaman yang berbeda dari klon lain, seperti: batang besar, percabangan besar dan panjang menyerupai parabola. Klon Korolla 1, Korolla 3, Korolla 4, Sidokayo dan Bagio memiliki dompol bunga membulat dan penuh. Antar klon yang sudah tersertifikasi dan yang belum tersertifikasi yaitu klon Sidokayo dengan klon Korolla 1, Klon Tugu Sari dan klon Sidokayo dengan klon Korolla 1, serta klon Parabola dengan klon Korolla 4 memiliki kekerabatan yang dekat. Klon Bagio tidak memiliki kedekatan dengan klon manapun, sehingga dapat menjadi klon baru yang akan disertifikasi.

KATA KUNCI:

Analisis kedekatan kelas,
karakter morfologi, kopi
robusta, poliklonal.

1. PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea sp*) sudah cukup lama dibudidayakan di Indonesia. Kopi yang paling banyak ditanam di berbagai daerah di Indonesia adalah kopi robusta. Indonesia adalah negara keempat sebagai penghasil kopi di dunia dengan produksi mendekati 700 ribu ton/th (Rubioyo et al., 2019). Permintaan kopi untuk konsumsi di Indonesia terus meningkat (International Coffee Organization, 2020). Konsumsi kopi mencapai 4.750 karung dengan kapasitas 60 kg pada tahun 2017-2018 dan 4.800 karung pada tahun 2018-2019. Hal tersebut perlu diimbangi dengan peningkatan produksi kopi.

Daerah penghasil kopi terbesar di Indonesia adalah Sumatra Utara, Sumatera Selatan, Aceh, Jawa Timur, dan Lampung (Badan Pusat Statistik, 2019). Luas perkebunan kopi di Lampung yaitu 156,90 ha (BPS Provinsi Lampung 2020). Merupakan daerah penghasil kopi terbesar di Provinsi Lampung, Kabupaten Lampung Barat memberikan sumbangan sebesar 57.930 ton bagi produksi kopi Lampung. Komoditas unggulan dari sektor perkebunan Kabupaten Lampung Barat adalah kopi. Petani kopi di Lampung Barat sebagian besar menanam jenis kopi robusta. Hal tersebut karena dibandingkan dengan kopi arabika, kopi robusta lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit (Afriliana, 2018). Terdapat empat klon lokal Lampung Barat yang resmi dirilis oleh Kementerian Pertanian, yaitu : klon Korolla 1 (Tugu Kuning) berdasarkan Kepmentan RI No 35/KPTS/KB.020/2/2019, klon Korolla 2 (Tugu Hijau) berdasarkan Kepmentan RI No 36/KPTS/KB.020/2/2019, klon Korolla 3 (Lengkong) berdasarkan Kepmentan RI No 37/KPTS/KB.020/2/2019, klon Korolla 4 (Bodong Jaya) berdasarkan Kepmentan RI No 38/KPTS/KB.020/2/2019 (Evizal et al., 2015).

Menurut Muliasari dan Nurhikmah (2019), kopi robusta memiliki *self-incompatible* yang tinggi. Tanaman ini menyerbuk secara silang (*poliklonal*), karena letak kepala sari lebih rendah dari kepala putik, sehingga sulit terjadi penyerbukan sendiri. Selain itu bunga jantan dan bunga betinanya masak dalam waktu yang tidak bersamaan, sehingga untuk dapat berkembang menjadi buah, diperlukan bantuan serbuk sari dari klon lain. Oleh karena itu, beberapa klon unggul perlu ditanam dalam satu areal penanaman untuk meningkatkan produksi buah.

Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi sifat morfologi beberapa klon kopi robusta yang ditanam di Kabupaten Lampung Barat. Hal ini dilakukan untuk melihat kecenderungan kekerabatan klon kopi robusta yang belum tersertifikasi dengan klon yang telah tersertifikasi. Karakterisasi morfologi sangat diperlukan untuk mendukung perakitan varietas unggul, karena melalui karakterisasi dapat diketahui ciri khas suatu tanaman (Suryani & Owbel, 2019). Kekerabatan klon-klon kopi tersebut diidentifikasi dengan menganalisis dan membandingkan hasil karakterisasi klon yang telah tersertifikasi dengan penanda morfologi dan dengan hasil karakterisasi klon yang belum tersertifikasi. Karakter merupakan sifat yang dapat diukur dan diamati (Suhendra & Efendi, 2020). Hasil karakterisasi yang dilakukan memiliki implikasi yang baik bagi program pemuliaan tanaman, salah satunya adalah upaya perakitan varietas kopi robusta yang toleran terhadap cekaman biotik maupun abiotik (Sakiroh & Ibrahim, 2020).

Tujuan dilaksanakannya penelitian adalah: 1) Mengetahui perbedaan morfologi klon kopi robusta yang belum tersertifikasi dengan yang sudah tersertifikasi; 2) Mengetahui kedekatan kelas klon kopi robusta yang belum tersertifikasi dengan yang sudah tersertifikasi; 3) Memperoleh klon baru kopi robusta yang akan disertifikasi.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di perkebunan kopi Desa Muara Baru Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung yang merupakan dataran tinggi dengan ketinggian $\pm$ 645 m dpl serta Laboratorium Ilmu Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-November 2021.

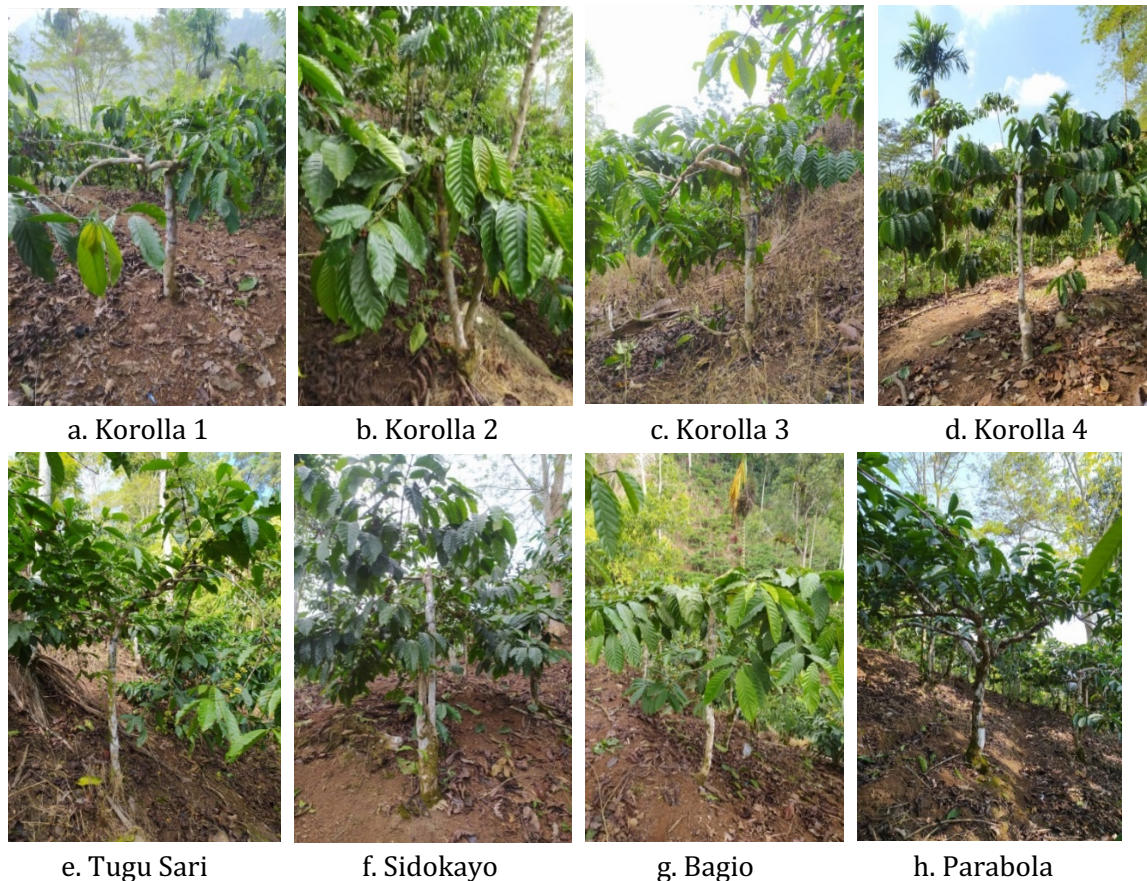
Alat yang digunakan dalam penelitian adalah: meteran, kamera (Cannon 1300D), penggaris, jangka sorong, *Global Positioning System* (GPS), *Chlorophyll meter Soil Plant Analysis Development* (SPAD) 502, label, plastik, termometer, timbangan digital, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah: empat klon kopi robusta yang sudah tersertifikasi, yaitu: klon Korolla 1, klon Korolla 2, klon Korolla 3, klon Korolla 4, dan 4 klon yang belum tersertifikasi yaitu: klon Tugu Sari, klon Sidokayo, klon Bagio, dan klon Parabola.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang dikelompokkan berdasarkan lokasi tanaman sampel. Pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali dengan mengamati tiga tanaman sampel pada tiap ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap sifat kualitatif maupun kuantitatif pada karakter morfologi tanaman kopi berdasarkan buku panduan descriptor kopi *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI). Data kualitatif disajikan dalam bentuk gambar untuk membandingkan keadaan morfologi tanaman masing-masing sampel klon yang sudah tersertifikasi maupun yang belum tersertifikasi. Data kuantitatif dianalisis untuk mengetahui tingkat kekerabatan morfologi dan disajikan dalam bentuk dendogram dengan metode tautan tunggal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Karakter Morfologi

Struktur tumbuhan yang dapat diamati secara langsung adalah bentuk fisik tumbuhan itu sendiri atau dikenal dengan karakter morfologi (Hesananda *et al.*, 2017). Menurut Aryanti *et al.* (2015) untuk mempermudah penentuan kultivar tanaman dan hubungan kekerabatan perlu digunakan deskripsi dan klasifikasi terhadap karakter morfologi.

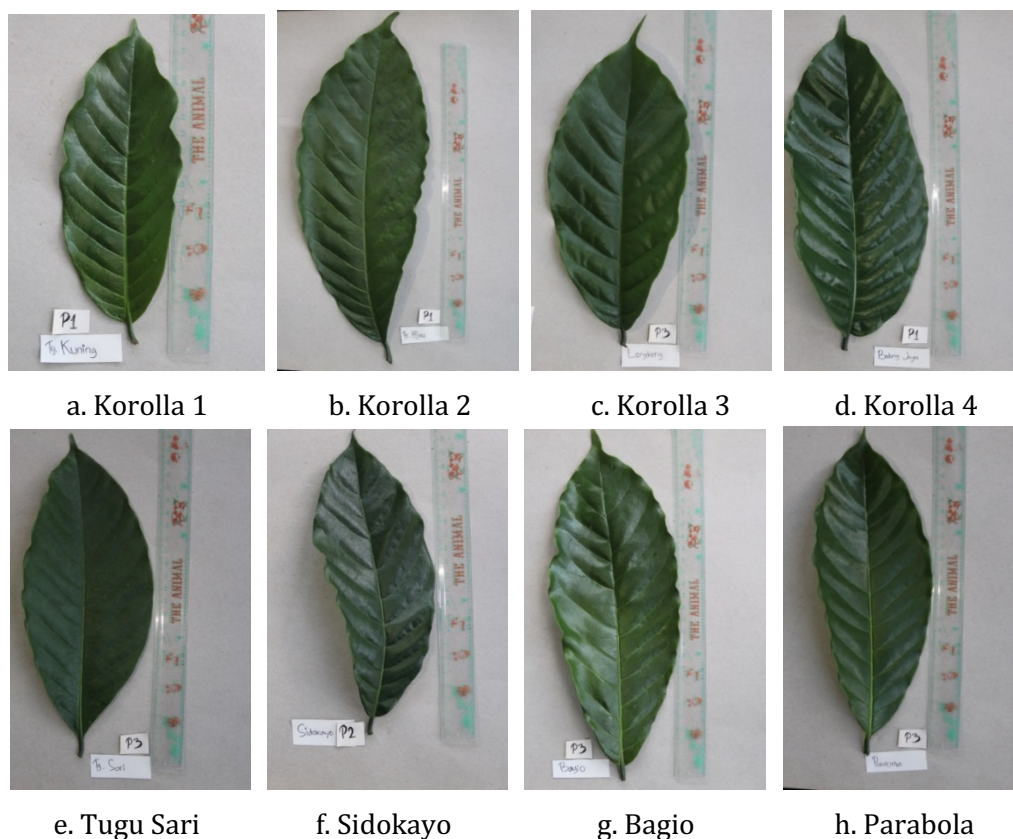


Gambar 1. Penampakan Tanaman

Berdasarkan analisis morfologi tanaman pada Gambar 1, klon Parabola memiliki penampakan tanaman yang besar dan tinggi serta batang utama yang kokoh. Percabangan lebar dengan jumlah cabang primer 9 buah. Diameter cabang 10,15 cm, dan lebih besar dari klon lainnya. Klon Bagio memiliki daun yang besar dengan panjang 29,9 cm dan lebar 11,4 cm. Percabangan klon Bagio tumbuh ke arah bawah yang menjadi ciri khasnya. Klon Bagio memiliki batang utama berukuran sedang dengan diameter 8,63 cm dan tidak terlalu tinggi. Tinggi tanaman merupakan salah satu karakter pertumbuhan. Selain faktor genetik, tinggi tanaman juga dipengaruhi oleh lingkungan (Wibowo, 2021). Namun pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh faktor genetik (Betegon-Putze, 2019). Klon Korolla 2 memiliki ciri yang hampir sama dengan klon Bagio, namun daunnya lebih lebar dengan panjang 36,5 cm dan lebar 11,4 cm dan sangat bergelombang.

Klon Korolla 2 memiliki bentuk pohon yang tinggi dengan diameter tajuk cukup besar yang berkisar antara 1,20 - 1,80 m (Randriani dan Dani, 2018). Habitus klon Korolla 2 jika tidak dipangkas tingginya bisa mencapai 2 - 3,5 m. Klon ini memiliki batang kecoklatan, berbentuk bulat, serta cabang horizontal dan akar yang kuat. Klon Tugu Sari memiliki percabangan banyak dan rumit yang menjadi ciri khasnya. Klon Korolla 1 memiliki ciri sama dengan klon Korolla 2 namun memiliki akar cabang sekunder mengupas (Randriani & Dani, 2018).

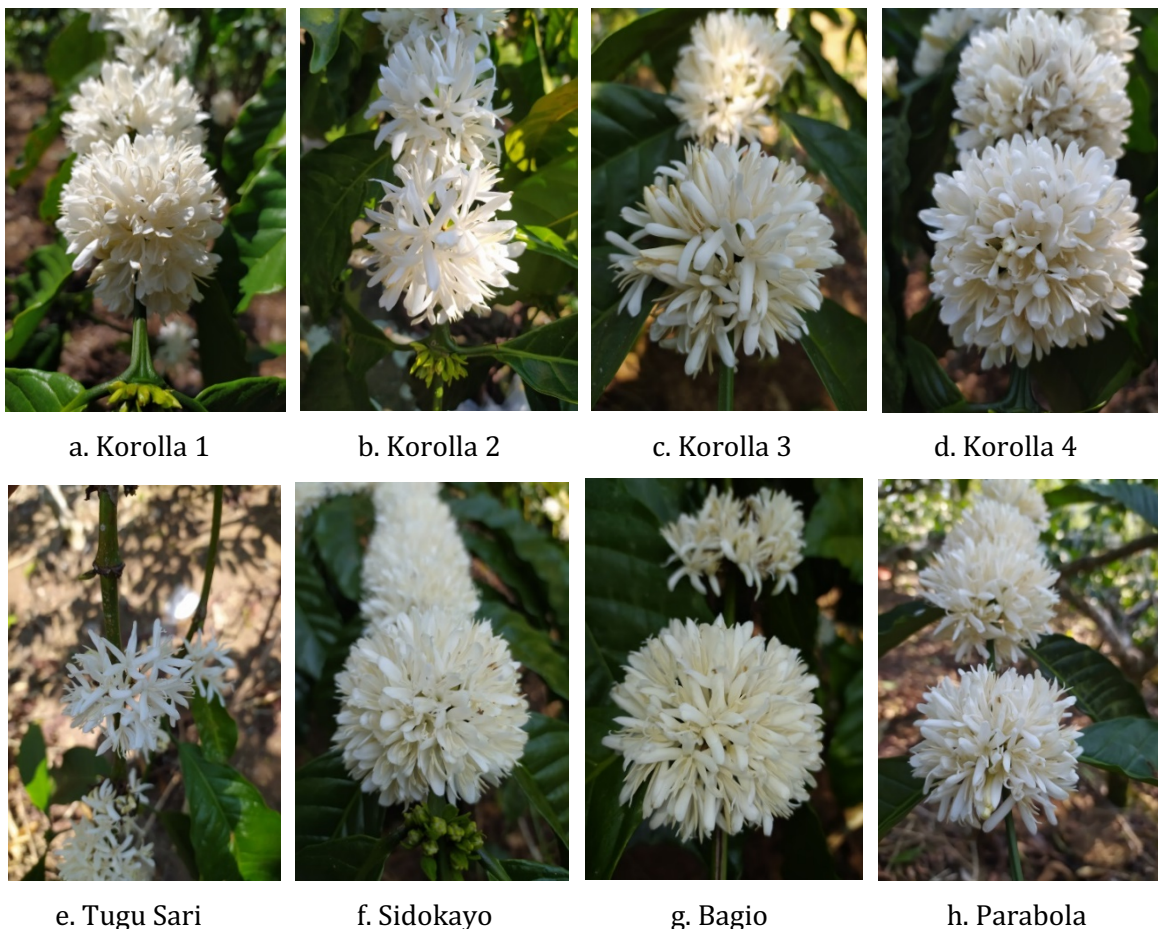
Berdasarkan analisis morfologi daun pada Gambar 2, klon Korolla 1, Tugu Sari, Bagio dan Parabola memiliki daun berbentuk oval, tidak terlalu lebar dan tidak memanjang. Klon Korolla 2 dan Korolla 3 memiliki daun melebar. Menurut Randriani & Dani (2018), klon Korolla 3 memiliki pangkal daun runcing, tepi dan permukaan daun bergelombang, dan ujung daun tumpul. Daun klon Korolla 3 berubah warna saat muda dan saat sudah tua. Perubahan tersebut secara berangsur dari hijau muda menjadi hijau tua. Klon ini memiliki warna pucuk hijau kecoklatan. Daun klon Korolla 3 memiliki panjang $21,58 \pm 1,13$ cm, lebar $9,08 \pm 0,28$ cm, pangkal tangkai $1,22 \pm 0,00$ cm. Rasio panjang dan lebar daun adalah 2,38.



Gambar 2. Penampakan Daun

Klon Korolla 1 memiliki warna daun kekuningan sehingga petani menyebutnya klon Tugu Kuning. Daun klon Korolla 1 juga memiliki permukaan dan tepi daun agak bergelombang. Menurut Randriani & Dani (2018) Klon Korolla 1 memiliki daun berukuran sedang, dengan panjang 21,58 cm, lebar 9,08 cm dan panjang tangkai 1,22 cm. Pucuk klon ini berwarna hijau kecokelatan, dengan daun muda dan daun tua berwarna hijau. Klon Korolla 1 memiliki pangkal daun runcing, tepi dan permukaan daun bergelombang, serta ujung daun tumpul. Klon Tugu Sari, Bagio dan Parabola memiliki warna daun yang sama yaitu hijau. Namun klon Bagio memiliki daun melebar serta permukaan dan tepi daun bergelombang. Klon Korolla 2, Korolla 3, Korolla 4 dan Sidokayo mempunyai warna daun hijau tua, serta tepi daun dan permukaan daun bergelombang. Klon Korolla 3, Korolla 4 dan Sidokayo memiliki permukaan daun mengkilat dan lebih tebal dibandingkan klon lainnya.

Dompol bunga merupakan kumpulan bunga yang tumbuh pada ketiak daun. Berdasarkan analisis morfologi dompol bunga pada Gambar 3, klon Korolla 1, Korolla 3, Korolla 4, Sidokayo, Bagio, dan Parabola mempunyai dompol berbentuk bulat penuh karena bunganya banyak dan rapat. Hal tersebut berbeda dengan penelitian Evizal *et al.* (2015) yang menyatakan klon Parabola memiliki dompol bunga bercelah, buah berukuran sedang, berkulit tebal dan berbiji kecil tapi berat. Klon Korolla 2 dan Tugu Sari memiliki dompol bunga tidak beraturan karena bunganya sedikit dan jarang. Hal tersebut karena sedikitnya bunga yang terbentuk pada dompol dan terdapat jarak antar bunga sehingga dompol bunga yang terbentuk tidak beraturan.

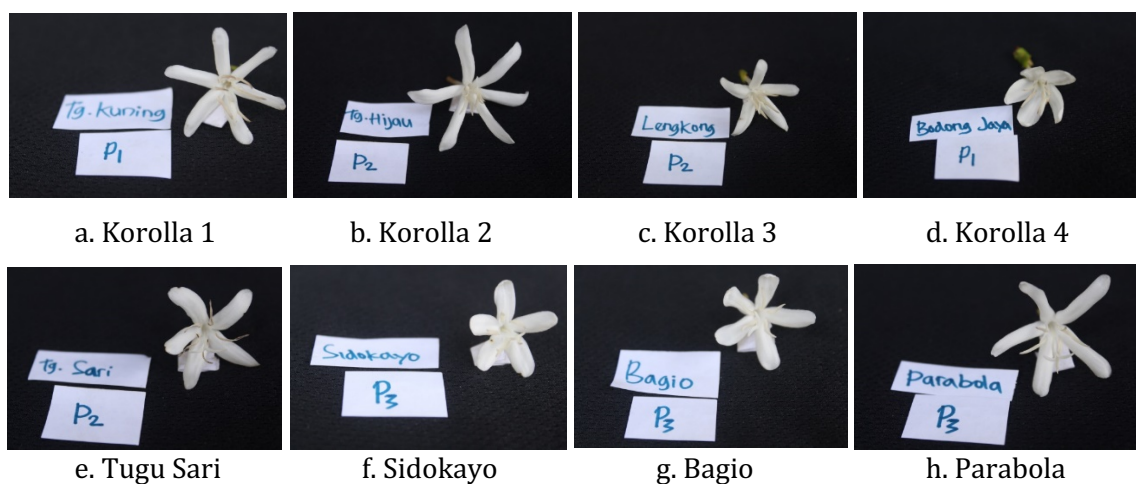


Gambar 3. Penampakan Dompol Bunga

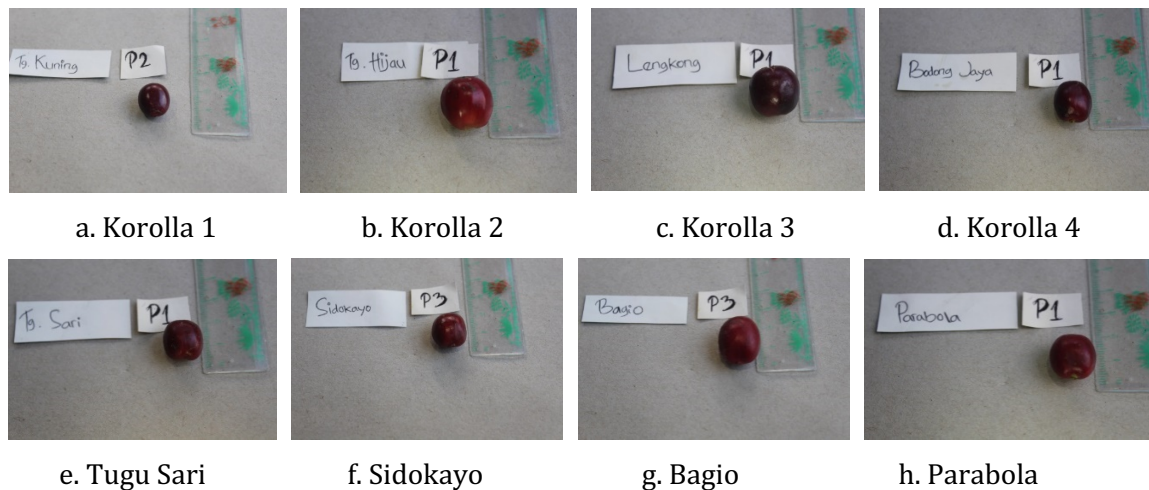
Berdasarkan analisis morfologi bunga pada Gambar 4, klon Korolla 1, Korolla 2, dan Parabola memiliki mahkota bunga memanjang, bergelombang dan ujung meruncing. Klon Korolla 3 mempunyai mahkota bunga pendek dengan ujung meruncing. Klon Korolla 4, Tugu Sari, Sidokayo, dan Bagio mempunyai bunga dengan mahkota pendek dan ujung agak bulat. Putik dan benang sari klon Korolla 2, Tugu Sari, Bagio dan Parabola lebih panjang dibandingkan klon Korolla 1, Korolla 3, Korolla 4 dan Sidokayo. Kopi mempunyai bunga berkelompok dan lebih dikenal dengan dompol. Bunga tumbuh di ketiak daun yang memiliki 2–3 dompol bunga. Satu dompol bunga kopi memiliki 4–6 bunga, sehingga terdapat 8–18 bunga pada masing-masing ketiak daun atau 16–36 bunga pada masing-masing buku.

Ukuran bunga kopi tergolong kecil, beraroma harum dengan mahkota bunga warna putih. Benang sari lebih pendek dari kepala putik dan memiliki 5–7 tangkai. Pangkal bunga menutupi bakal buah dan berwarna hijau pada kelopak bunganya. Dua bakal biji terkandung didalam bakal buahnya. Bunga kopi akan mekar dan berkembang menjadi buah pada musim kemarau. (Najiyati & Danarti 2007), yang dimulai dari awal musim kemarau hingga akhir musim kemarau sebelum akhirnya siap untuk dipanen.

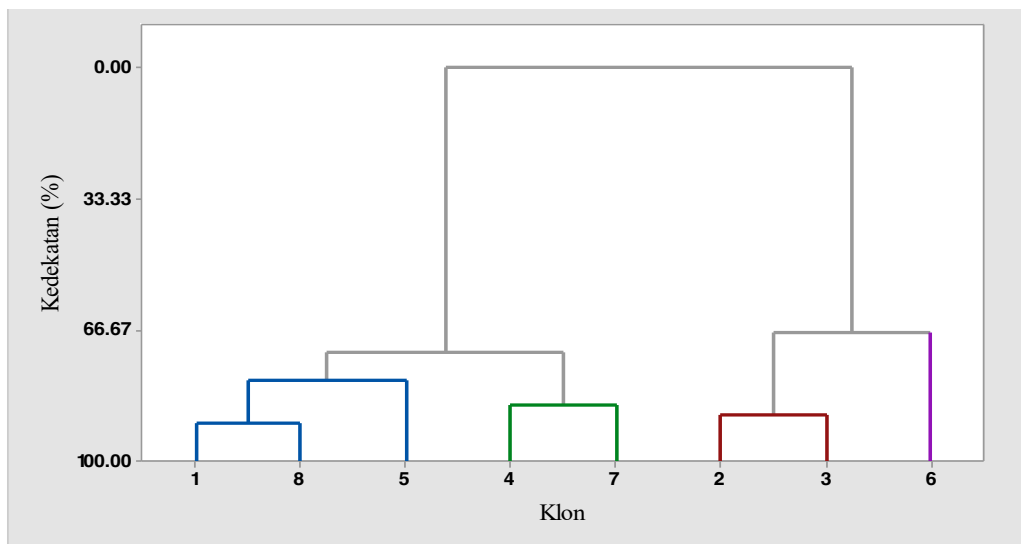
Berdasarkan analisis morfologi buah pada Gambar 5, klon Korolla 1, Korolla 3, Korolla 4, dan Tugu Sari mempunyai kulit buah matang berwarna merah kehitaman. Hal tersebut berbeda dengan klon Korolla 2, Sidokayo, Bagio dan Parabola yang memiliki kulit buah matang berwarna merah. Diameter buah klon Korolla 1, Korolla 4, Tugu Sari, Sidokayo dan Parabola kecil sampai sedang berkisar antara 1,3–1,5 cm. Klon Korolla 2, Korolla 3, Bagio memiliki buah berukuran sedang sampai besar berkisar antara 1,5–2 cm. Klon Korolla 1, Korolla 4, dan Sidokayo memiliki buah bundar. Klon Korolla 2, Korolla 3, Tugu Sari, Bagio dan Parabola memiliki buah bundar agak pipih memanjang. Menurut Evizal dan Prasmatiwi (2020) klon Bagio memiliki buah berukuran sedang, berbentuk bulat, dan dompolan renggang-agak rapat. Buah muda klon Bagio berwarna hijau, Menurut Afifah dan Indah (2023) klon Tugu Sari memiliki bentuk buah elips dan berwarna kekuningan. Klon Bagio dan Parabola memiliki karakteristik buah yang sama. Namun, tampilannya dapat menunjukkan perbedaan jika ditanam pada lingkungan berbeda (Afifah dan Indah, 2023). Persilangan antar individu yang memiliki perbedaan karakter genetik akan menyebabkan timbulnya variasi genetik (Purbasari, 2018), dan menimbulkan variasi fenotipe yang terjadi pada buah yang dihasilkan beberapa genotipe yang diamati.



Gambar 4. Penampakan Bunga



Gambar 5. Penampakan Buah



Keterangan: 1= Klon Korolla 1; 2= Klon Korolla 2; 3= Klon Korolla 3; 4= Klon Korolla 4; 5= Klon Tugu Sari; 6= Klon Bagio; 7= Klon Parabola; 8= Klon Sidokayo.

Gambar 6. Analisis Kelas Kedekatan antar Klon Kopi Robusta.

3.2 Analisis Kedekatan Kelas

Analisis kelas merupakan analisis ragam gabungan yang mempunyai tujuan mengelompokkan karakter berdasarkan kesamaannya. Kesamaan karakteristik dapat diketahui dengan mengukur kesamaan atau perbedaan suatu objek (Ariawan *et al.*, 2013). Analisis kelas digunakan untuk mengetahui kedekatan antar klon kopi robusta yang ditanam di Lampung Barat. Metode tautan tunggal digunakan untuk menganalisis kelas-kelas dan disajikan dalam bentuk dendrogram terlihat pada Gambar 6. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, terbentuk empat kelas. Kelas-kelas tersebut yaitu: klon Korolla 1, klon Sidokayo dengan klon Tugu Sari (kelas pertama), klon Korolla 4 dengan klon Parabola (kelas kedua), klon Korolla 2 dengan klon Korolla 3 (kelas ketiga), klon Bagio (kelas keempat). Berdasarkan dendrogram terlihat adanya perbedaan warna pada masing-masing klon yang menunjukkan perbedaan kelas. Tampilan genotipe dan fenotipe terbaik adalah klon yang terletak pada dendrogram yang paling kanan (Nurmayanti *et al.*, 2021).

Klon Sidokayo memiliki kedekatan 100% dengan klon Korolla 1. Klon Tugu Sari memiliki kedekatan 66,67% dengan klon Korolla 1 dan klon Sidokayo. Klon Parabola memiliki kedekatan 100% dengan klon Korolla 4. Meskipun sudah tersertifikasi, klon Korolla 3 memiliki kedekatan 100% dengan klon Korolla 2. Kedekatan kelas 66,67% dan 100% menunjukkan adanya hubungan kekerabatan yang dekat antar masing-masing klon.

Klon Bagio tidak mempunyai kedekatan dengan klon lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa klon Bagio merupakan klon lokal murni. Sehingga klon Bagio dapat dirilis dan disertifikasi sebagai klon kopi robusta lokal Lampung Barat. Klon Bagio memiliki keunggulan dibandingkan klon lainnya. Klon Bagio memiliki bobot 100 butir paling tinggi yaitu 289,30 g, diameter batang sedang, jumlah cabang primer 13, dan jumlah dompol 12. Klon Bagio juga memiliki dompol berbentuk bulat penuh karena memiliki jumlah bunga yang banyak dan rapat.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yaitu Klon Parabola dan Korolla 2 memiliki perbedaan morfologi yang mencolok dibandingkan klon lainnya. Klon Parabola memiliki penampakan tanaman yang besar dan tinggi serta batang utama yang kokoh. Klon Korolla 2 memiliki batang utama berukuran sedang dan tidak terlalu tinggi, percabangan sedikit, daun lebar, tebal, dan bergelombang, serta buah yang besar dengan kulit buah tebal. Terdapat kekerabatan yang dekat antar klon kopi robusta yang sudah tersertifikasi dan yang belum tersertifikasi yaitu Klon Tugu Sari dengan klon Korolla 1 dan klon Sidokayo, klon Parabola dengan klon Korolla 4, dan klon Korolla 3 dengan klon Korolla 2. Klon Bagio tidak memiliki kedekatan dengan klon lainnya, sehingga dapat dirilis dan disertifikasi sebagai klon kopi robusta lokal Lampung Barat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D.N. & N.K. Indah. 2023. Penanda karakter dan hubungan kekerabatan kultivar kopi robusta (*Coffea canephora*) di Jember berdasarkan karakter morfologi. *LenteraBio*. 12(1):90-101.
- Afriliana, A. 2018. *Teknologi Pengolahan Kopi Terkini* (Cetakan 1). CV Budi Utama. Yogyakarta.
- Ariawan, I.M.A., I.P.E.N. Kencana, & N.L.P. Suciptawati. 2013. Komparasi analisis gerombol (cluster) dan bitplot dalam pengelompokan. *E-Jurnal Matematika*. 2(4):17-22.
- Aryanti, I., E.S. Bayu, & E.H. Kardhinata. 2015. Identifikasi karakteristik morfologis dan hubungan kekerabatan pada tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di Desa Dolok Saribu Kabupaten Simalungun. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(3):963–975.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistik Kopi Indonesia 2018*. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2020. *Kabupaten Lampung Barat Dalam Angka*. Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Betegon-Putze, I., A. Gonzalez, X. Sevillano, D. Blasco-Escamez, & A.I. Cano-Delgado. 2019. MyROOT: a method and software for the semiautomatic measurement of primary root length in *Arabidopsis* seedlings. *The Plant Journal*. 98(6):1145–1156.
- Evizal, R., Sugiatno, & F.E. Prasmatiwi. 2015. Ragam Kultivar Kopi Lampung. *Agrotrop*. 5(1):80-88.
- Evizal, R. dan F.E. Prasmatiwi. 2020. Agroteknologi Kopi Grafting untuk Peningkatan Produksi. *Jurnal Agrotek Tropika*. 8(3):423-434.
- Hesananda, R., H.L.H.S. Warnars, & N.F. Sianipar. 2017. Supervised classification karakter morfologi tanaman keladi tikus (*Typhonium Flagelliforme*) menggunakan database management system. *Jurnal Sistem Komputer*. 7(2):50-58

- International Coffee Organization (ICO). 2020. Konsumsi kopi domestik di indonesia periode 2014-2019. <https://databoks.katadata.co.id>. Diakses pada bulan juni 2021.
- Muliasari, A.A. & E. Nurhikmah. 2019. Morfologi Pada Enam Klon Kopi Robusta (*Coffea canephora* L.) dengan Metode Setek Berakar. *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*. Politeknik Negeri Jember, 18-19 September 2019.
- Najiyati, S. & Danarti. 2007. *Kopi: Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurmayanti, S., M. Tahir, & G.A.P. Dianti. 2021. Variabilitas, Korelasi, dan Analisis Kelas Sepuluh Genotipe Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Agrosainstek*. 5(1):81-88.
- Purbasari, K. 2018. Variasi morfologi rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) berdasarkan ketinggian tempat di Kabupaten Ngawi. *Widya Warta*. XLII(02):217–231.
- Randriani, E. & Dani. 2018. *Pengenalan Varietas Unggul Kopi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta.
- Rubioyo, Hermanto, C. Indrawanto, M. Yusron, V. Darwis, T. Anggraeni, K. Hadiutomo & Y. Nurcahya. 2019. *Pemetaan Dan Reviu Proses Bisnis Perencanaan Wilayah Perkebunan Kopi Di Indonesia*. Biro Perencanaan Kementerian Pertanian.
- Sakiroh & M.S.D. Ibrahim. 2020. Karakterisasi morfologi, anatomi, dan fisiologi tujuh klon unggul kopi robusta. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 7(2):73-82.
- Suhendra D. & S. Efendi. 2020. Perubahan kondisi fisik buah kopi (*Coffea sp*) setelah disimpan selama 1 bulan. *Jurnal Agroplasma*. 7(2):65-71.
- Suryani, R. & Owbel. 2019. Pentingnya eksplorasi dan karakterisasi tanaman pisang sehingga sumber daya genetik tetap terjaga. *Agricultural Journal*. 2(2):64-76.
- Wibowo, A. 2021. Karakter perakaran sejumlah varietas kopi arabika pada fase bibit di pesemaian. *Jurnal Agrotechnology Research*. 5(1):18-25.