

Manifestasi Keragaman Karakter Fenotipe Daun dalam Kajian Genetika Populasi Kopi Robusta (*Coffea canephora*) di Lembah Gunung Betung Titik Bogorejo Pesawaran Lampung

Winarno¹, Priyambodo^{1*}, Elly Lestari Rustiati¹, Septi Wahyu Lestari¹, Shifa Sandra¹, Natasya Thesalonika¹, Minanti Mayda Ashari¹, Yuliana Andriyani¹, Annisa Lidya Maharani¹, Aril Afandi¹, Muhammad Febriansyah¹, Dian Neli Pratiwi², Nindy Permatasari³, Suhada³

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

²Yayasan Akar Lestari Indonesia, Bandar Lampung, Indonesia

³Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung, Indonesia

Received 20-10-2024

Revised 25-04-2025

Accepted 30-04-2025

Published 30-04-2025

Corresponding Author

Priyambodo,

priyambodo@fmipa.unila.ac.id

Distributed under



CC BY-SA 4.0

ABSTRACT

This investigation seeks to evaluate the phenotypic variation of Robusta coffee (*Coffea canephora*) grown in smallholder farms located in Gunung Betung, Wiyono, Pesawaran, Lampung, with a focus on leaf morphological characteristics. Gaining insights into phenotypic diversity is crucial for identifying prospective superior specimens and bolstering conservation and breeding initiatives. A total of 30 Robusta coffee specimens were examined and characterized through 10 leaf morphological attributes, encompassing leaf length, width, shape, apex, base, coloration, and venation patterns. The gathered data were subjected to descriptive statistical analysis, cluster analysis, and similarity index assessments. The findings indicated notable phenotypic diversity among the specimens, particularly regarding leaf shape, apex, and base morphology. Cluster analysis categorized the specimens into three primary clusters, indicating the existence of varied morphotypes within the population. This morphological diversity might signify genetic variations, environmental factors, or an interplay of both, and it can serve as a resource for selecting candidates in local breeding initiatives. The outcomes enhance the documentation of local Robusta coffee diversity and underscore the significance of preserving phenotypically rich germplasm. Future research incorporating molecular techniques is advocated to substantiate the identified morphological distinctions and their genetic underpinnings.

Keywords:

Coffea canephora, leaf morphology, phenotypic diversity

1 PENDAHULUAN

Salah satu hasil perkebunan yang sangat penting bagi ekonomi negara Indonesia adalah tanaman kopi. Kopi menjadi penghasil devisa negara melalui kegiatan ekspor, sama dengan komoditas lain, misalnya minyak dan gas. Selain peluang ekspor yang semakin terbuka, pasar kopi di dalam negeri juga membuka peluang yang cukup besar (BPS, 2022). Tanaman kopi

49 | **How to cite this article (APA):** Winarno, Priyambodo, Rustiati, EL., Lestari, SW., Shandra, S., Thesalonika, N., Ashari, MM., Andriyani, Y., Maharani, AL., Afandi, A., Febriansyah, M., Pratiwi, DN., Permatasari, N., & Suhada. (2025). Manifestasi Keragaman Karakter Fenotipe Daun dalam Kajian Genetika Populasi Kopi Robusta (*Coffea canephora*) di Lembah Gunung Betung Titik Bogorejo Pesawaran Lampung. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), Halaman 49-67. doi: <https://doi.org/10.32938/jbe.v10i1.8309>

dimanfaatkan untuk dikonsumsi oleh masyarakat, dan hasil olahan dari biji kopi sangat digemari oleh kebanyakan orang di Indonesia dan di seluruh dunia. Tanaman kopi umumnya terdiri dari daun, batang, akar, bunga, buah, dan biji (Sari, 2017). Tanaman kopi di Indonesia sangat bergantung pada varietas yang digunakan, teknologi budidaya yang tepat, curah hujan, ketinggian tempat, tanah, dan kondisi lingkungan (Amanah dan Tjitropranoto, 2018).

Dalam proses budidaya, kondisi lingkungan dan perubahan iklim dapat menjadi hambatan bagi petani untuk mengembangkan tanaman kopi. Produksi tanaman kopi dapat berkurang karena kondisi seperti suhu yang tinggi dan erosi yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi (Syakir dan Surmaini, 2017).

Perkebunan kopi tersebar di berbagai wilayah Indonesia, dengan sebagian besar dimiliki oleh masyarakat, dan yang lainnya dimiliki oleh pemerintah dan swasta. Jenis kopi robusta adalah yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia (Rosiana *et al.*, 2018). Lampung menjadi provinsi dengan lahan perkebunan kopi terluas kedua di Indonesia, dengan total luas 155.017 hektar (BPS, 2022). Mayoritas perkebunan kopi yang ada di Lampung adalah perkebunan rakyat, di mana perkebunan dikelola oleh rakyat atau pekebun yang dikelompokkan dalam usaha kecil tanaman perkebunan rakyat dan usaha rumah tangga perkebunan rakyat. Dalam mengelola perkebunan dalam skala perkebunan rakyat, umumnya petani kopi melakukan seleksi dan pengembangan berbagai klon secara mandiri. Pengembangan klon tersebut dikembangkan menggunakan teknik sambung batang. (Syafaruddin *et al.*, 2019) menyatakan bahwa pengembangan klon lokal dapat menyebabkan penurunan keragaman genetik apabila diambil dari populasi *sibling* yang sama. Variasi gen pada individu di suatu populasi menandakan keragaman genetik yang ada pada populasi tersebut. Keragaman genetik penting untuk diketahui sebagai langkah awal pemuliaan dan pengembangan tanaman dengan varietas unggul. Informasi mengenai keragaman genetik dapat diketahui melalui kajian fenotipik, karena gen berperan penting dalam mengkode karakteristik suatu spesies (Yirga, 2021).

Interaksi antara keragaman genetik dan keragaman fenotipik rumit dan beragam, karena keragaman genetik dapat mempengaruhi karakteristik fenotipik. Namun, hubungannya tidak selalu mudah untuk dapat dideskripsikan. Keragaman genetik berfungsi sebagai dasar untuk variasi fenotipik, yang dapat dimodulasi oleh pengaruh lingkungan dan tekanan selektif. Memahami keterkaitan ini sangat penting untuk menjelaskan mekanisme evolusi, menyempurnakan program pemuliaan, dan menilai adaptasi spesies terhadap fluktuasi lingkungan. Hubungan antara keragaman genetik dan fenotipik sangat penting untuk meramalkan respons spesies terhadap perubahan lingkungan dan untuk inovasi varietas tanaman baru (Almasoud *et al.*, 2024). Dalam konteks tanaman padi, keragaman genetik sangat penting untuk inisiatif pemuliaan, karena meningkatkan karakteristik fenotipik seperti hasil biji-bijian dan perawakan tanaman. Penyelidikan ini menggarisbawahi pentingnya keragaman genetik dalam penciptaan varietas baru yang menunjukkan atribut fenotipik yang menguntungkan (Almasoud *et al.*, 2024).

Keragaman genetik kopi robusta (*Coffea canephora*) sangat penting untuk program pemuliaan yang bertujuan untuk meningkatkan hasil dan kemampuan beradaptasi. Keragaman ini dapat dinilai melalui berbagai karakter morfologi, terutama karakter fenotip daun, yang berfungsi sebagai indikator variasi genetik. Karakter morfologi daun, seperti ukuran, bentuk,

dan warna, sangat penting untuk mengevaluasi keragaman genetik kopi robusta. Penelitian telah menunjukkan bahwa karakter-karakter ini dapat secara signifikan mempengaruhi kemampuan beradaptasi dan produktivitas tanaman kopi. Misalnya, variasi ukuran daun dan kandungan klorofil terkait dengan kesehatan tanaman secara keseluruhan dan potensi hasil panen (Musaffa, 2021). Selain itu, keragaman karakter daun dapat dikuantifikasi dengan menggunakan indeks seperti indeks keragaman Shannon dan Weaver, yang membantu dalam memahami variasi genetik dalam plasma nutfah kopi (Martono *et al.*, 2022).

Penilaian variasi genetik pada kopi robusta melalui karakter morfologi sangat penting untuk program pemuliaan. Penelitian menunjukkan bahwa sifat-sifat spesifik, seperti panjang ruas dan ukuran daun, menunjukkan variasi yang signifikan di antara aksesori yang berbeda (Wibowo dan Sumirat, 2022). Variasi ini dapat dimanfaatkan untuk memilih bahan tanam unggul yang lebih sesuai dengan kondisi lingkungan setempat, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi kopi di daerah tertentu (Akpertey *et al.*, 2019). Selain itu, memahami hubungan antara sifat-sifat morfologi dan kinerja agronomi dapat memandu para pemulia dalam mengembangkan varietas unggul yang tahan terhadap perubahan iklim (Rizki *et al.*, 2020).

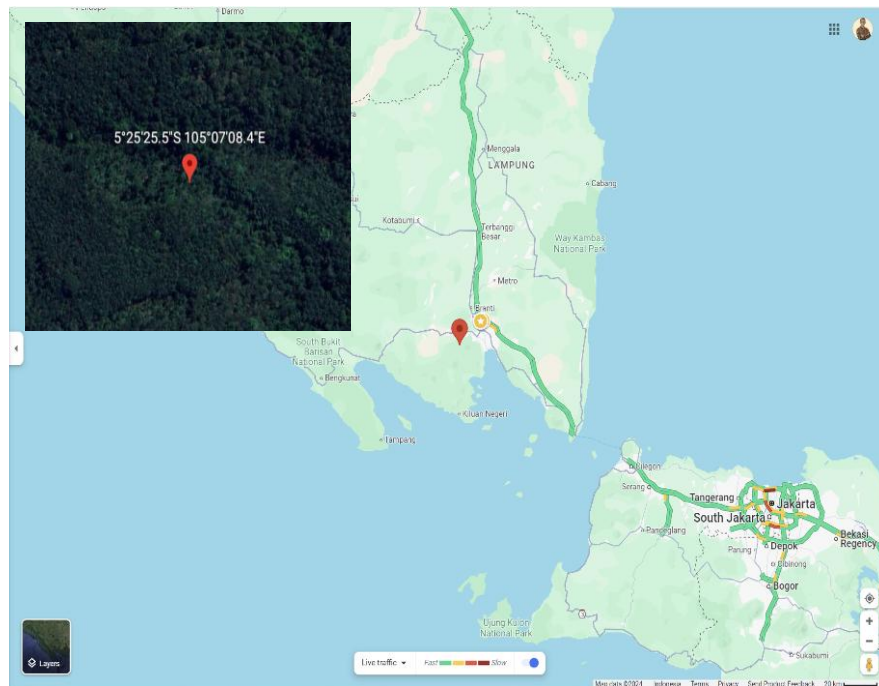
Kajian fenotipik melalui identifikasi morfologi daun kopi untuk mengetahui keragaman genetik pada suatu lokasi perkebunan diperlukan karena morfologi daun seringkali beradaptasi dengan kondisi lingkungan tertentu. Penelitian yang dilakukan oleh Mahhendra (2022) menunjukkan terdapat kekerabatan antar klon kopi robusta yang sudah tersertifikasi maupun yang belum tersertifikasi di Lampung, dengan variabel penelitian meliputi penampakan tanaman, jumlah cabang primer, panjang daun, lebar daun, jumlah dompol bunga, diameter batang, diameter buah, kandungan klorofil dan berat 100 butir. Namun informasi mengenai keragaman genetik kopi robusta yang berfokus pada parameter morfologi daun di Lampung belum tersedia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi morfologi daun kopi robusta di perkebunan kopi di Lampung. Deskriptor morfologi menjadi acuan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi karakter morfologi tanaman dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Deskriptor morfologi akan mempermudah identifikasi karakter morfologi tanaman yang salah satunya tanaman kopi. *Internassional Plant Genetic Resources* (IPGRI, 1996) telah menerbitkan deskriptor morfologi khusus untuk tanaman kopi.

Dengan mempelajari variasi morfologi, maka dapat memahami bagaimana tanaman kopi beradaptasi dengan kondisi lingkungan seperti tanah, iklim, dan ketinggian. Informasi mengenai variasi morfologi ini berguna untuk menentukan varietas mana yang paling cocok ditanam di tempat tertentu. Oleh karena itu perlu dilakukan karakterisasi morfologi agar didapatkan informasi mengenai variasi morfologi dan keragaman genetik tanaman kopi (Zasari *et al.*, 2023).

2 METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei sampai dengan Agustus 2024. Pengumpulan data dilakukan secara *purposive sampling* menggunakan metode eksplorasi dan karakterisasi terhadap 30 tanaman kopi di area Perkebunan Kopi Rakyat, Desa Bogorejo, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung (Gambar 1). Eksplorasi dalam

penelitian ini dimaksudkan sebagai upaya pencarian dan pengumpulan data, yang kemudian diikuti dengan identifikasi, karakterisasi, dokumentasi, dan evaluasi (Rustini *et al.*, 2010).



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber: *google maps*, 2024)

Pengumpulan data karakter kualitatif dilakukan memodifikasi deskriptor IPGRI. Karakter kualitatif dilakukan dengan mengamati warna daun, perawakan tanaman, bentuk tepi daun, bentuk ujung daun dan bentuk pangkal daun. Pengumpulan data karakter kuantitatif dilakukan dengan mengukur panjang daun, lebar daun, panjang tangkai daun, jumlah daun pada cabang ortotrop dan plagiotrop menggunakan penggaris dan pita ukur.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi daun kopi robusta dilakukan pada 30 tanaman kopi robusta di area Perkebunan Kopi Rakyat, Desa Bogorejo, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Hasil karakterisasi kualitatif daun kopi robusta yang diperoleh mencakup data WDOP (warna daun pertama pada cabang ortotrop pertama), BPDPOP (bentuk pangkal daun pertama pada cabang ortotrop pertama), BUDPOP (bentuk ujung daun pertama pada cabang ortotrop pertama), TDPOP (bentuk tepi daun pertama pada cabang ortotrop pertama), WDPP (warna daun pertama pada cabang plagiotrop pertama), BPDPPP (bentuk pangkal daun pertama pada cabang plagiotrop pertama), BUDPPP (bentuk ujung daun pertama pada cabang plagiotrop pertama), dan TDPPP (bentuk tepi daun pertama pada cabang plagiotrop pertama).

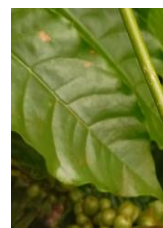
(Tabel 1). Ortotrop merupakan tunas atau cabang yang pertumbuhannya mengarah ke atas, cabang ini juga biasa disebut wiwilan atau *chupon*. Plagiotrop merupakan tunas atau cabang yang pertumbuhannya mengarah ke samping, cabang ini juga biasa disebut cabang kipas atau *fan* (Riyono, 2020).

Tabel 1. Hasil Pengamatan Karakter Kualitatif Daun Kopi Robusta di Area Perkebunan Kopi Rakyat Desa Bogorejo

Kode Sampel	Parameter Fenotip Daun							
	WDOP	BPDPOP	BUDPOP	TDPOP	WDPP	BPDPPP	BUDPPP	TDPPP
B-D-01	 Hijau muda	 Membulat	 Runcing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-02	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Runcing	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-03	 Hijau tua	 Runcing	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang

Kode Sampel	Parameter Fenotip Daun							
	WDOP	BPDPPOP	BUDPOP	TDPOP	WDPP	BPDPPOP	BUDPPP	TDPPP
B-D-04	 Hijau tua	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Runcing	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-05	 Hijau tua	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Runcing	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-06	N/A	N/A	N/A	N/A	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-07	 Hijau muda	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang

Kode Sampel	Parameter Fenotip Daun							
	WDOP	BPDPPOP	BUDPOP	TDPOP	WDPP	BPDPPOP	BUDPPP	TDPPP
B-D-08	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-09	N/A	N/A	N/A	N/A	 Hijau tua	 Runcing	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-10	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Runcing	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-11	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang

Kode Sampel	Parameter Fenotip Daun							
	WDOP	BPDPPOP	BUDPOP	TDPOP	WDPP	BPDPPOP	BUDPPP	TDPPP
B-D-12	 Hijau tua	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-13	 Hijau tua	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-14	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-15	 Hijau muda	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang

Kode Sampel	Parameter Fenotip Daun							
	WDOP	BPDPPOP	BUDPOP	TDPOP	WDPP	BPDPPOP	BUDPPP	TDPPP
B-D-16	 Hijau muda	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-17	 Hijau muda	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau muda	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-18	 Hijau muda	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-19	 Hijau muda	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang

Kode Sampel	Parameter Fenotip Daun							
	WDOP	BPDPPOP	RUPPOP	TUPPOP	WDDP	RDDDDP	RUPDDP	TUPDDP
B-D-20	 Hijau muda	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-21	 Hijau muda	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-22	N/A	N/A	N/A	N/A	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-23	N/A	N/A	N/A	N/A	 Hijau tua	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang

Kode Sampel	Parameter Fenotip Daun							
	WDOP	BPDPPOP	BUDPOP	TDPOP	WDPP	BPDPPP	BUDPPP	TDPPP
B-D-24	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-25	N/A	N/A	N/A	N/A	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-26	N/A	N/A	N/A	N/A	 Hijau tua	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-27	N/A	N/A	N/A	N/A	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang

Kode Sampel	Parameter Fenotip Daun							
	WDOP	BPDPPOP	BUDPOP	TDPOP	WDPP	BPDPPOP	BUDPPP	TDPPP
B-D-28	N/A	N/A	N/A	N/A	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-29	N/A	N/A	N/A	N/A	 Hijau tua	 Membulat	 Meruncing	 Bergelombang
B-D-30	N/A	N/A	N/A	N/A	 Hijau tua	 Meruncing	 Meruncing	 Bergelombang

Keterangan: N/A: *not available*

Karakter kualitatif tidak menunjukkan data yang relatif seragam pada 30 tanaman kopi robusta yang diamati. Terdapat 9 individu yang tidak memiliki cabang ortotrop pertama, 9 individu memiliki warna daun hijau muda, dan 12 individu memiliki daun berwarna hijau tua pada cabang ortotrop pertama. Beberapa tanaman kopi tidak memiliki cabang ortotropik karena faktor genetik dan perkembangan yang mempengaruhi diferensiasi cabang. Pada *Coffea arabica*, arsitektur tipikal memiliki batang ortotropik vertikal dengan dua cabang plagiotropik horizontal per simpul. Namun, adanya mutasi dapat menyebabkan variasi, seperti cabang plagiotropik tiga yang diamati pada mutan tertentu, yang mengubah filotaksis dan sudut cabang yang diharapkan (Sakiyama *et al.*, 2017).

Selain itu, karakteristik genetik tanaman dapat menunjukkan pembentukan cabang ortotropik yang tertunda atau tidak ada, seperti yang terlihat dalam penelitian di mana cabang plagiotropik berkembang lebih lambat pada urutan daun (Carvalho *et al.*, 1950). Selain itu, pengelolaan jenis cabang dapat mempengaruhi kinerja fisiologis, menunjukkan bahwa praktik lingkungan dan budidaya juga memengaruhi perkembangan cabang (Colodetti *et al.*, 2021). Ketiadaan cabang ortotrop dapat pula merupakan kesengajaan sebagai bentuk pengelolaan perkebunan pada tanaman kopi robusta. Menghilangkan atau mengurangi cabang ortotropik di perkebunan kopi robusta sangat penting untuk mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas tanaman. Batang ortotropik yang berlebihan dapat meningkatkan persaingan untuk mendapatkan sumber daya, yang berdampak negatif pada hasil dan kualitas secara keseluruhan. Jumlah cabang ortotropik yang tinggi dapat memperburuk defisiensi hara, yang menyebabkan kematian cabang dan tunas, seperti yang diamati pada kopi Robusta yang ditanam di tanah yang miskin hara (Evizal & Prasmatiwi, 2022). Mengelola jumlah batang ortotropik dapat meningkatkan kinerja fotosintesis. Studi menunjukkan bahwa batang yang lebih sedikit memungkinkan alokasi biomassa dan luas daun per buah yang lebih baik, yang sangat penting untuk mempertahankan produksi tanpa tekanan metabolik yang berlebihan (Colodetti *et al.*, 2021).

Bentuk pangkal daun pada cabang ortotrop pertama dominan berbentuk membulat sebanyak 14 individu, 5 individu memiliki bentuk pangkal daun meruncing, dan 1 individu memiliki bentuk pangkal daun runcing pada cabang ortotrop pertama. Bentuk ujung daun pada cabang ortotrop pertama dominan berbentuk meruncing sebanyak 10 individu, dan 1 individu memiliki bentuk runcing pada ujung daun cabang ortotrop pertama. Bentuk tepi daun pertama pada cabang ortotrop pertama berbentuk bergelombang pada semua individu yang memiliki cabang ortotrop yang diamati.

Pada 30 individu yang diamati seluruhnya memiliki cabang plagiotrop pertama. 29 individu memiliki warna daun hijau tua dan 1 individu memiliki warna hijau muda pada daun pertama cabang plagiotrop pertama. Bentuk pangkal daun pertama pada cabang plagiotrop pertama dominan berbentuk membulat sebanyak 14 individu, 5 individu memiliki bentuk runcing, dan 5 individu memiliki bentuk meruncing pada pangkal daun pertama cabang plagiotrop pertama. Bentuk ujung daun pertama pada cabang plagiotrop pertama berbentuk meruncing pada seluruh individu yang diamati. Bentuk tepi daun pertama pada cabang plagiotrop pertama berbentuk bergelombang pada seluruh individu yang diamati.

Data menunjukkan bahwa pada kopi robusta yang diamati memiliki variasi fenotipik yang beragam pada cabang ortotrop dan plagiotrop pertama. Seperti warna daun hijau tua dominan pada cabang plagiotrop, sedangkan pada cabang ortotrop, terdapat campuran warna hijau muda dan hijau tua. Menurut Ajiningrum (2018), perbedaan warna daun dapat disebabkan oleh adanya proses sintesis klorofil b selama perkembangan daun sehingga warna daun hijau tua berubah menjadi hijau muda. Bentuk pangkal daun pada cabang ortotrop dominan berbentuk membulat, sedangkan bentuk pangkal daun pada cabang plagiotrop lebih beragam. Bentuk ujung daun pada cabang ortotrop dan plagiotrop sebagian besar meruncing, dengan tepi daun yang umumnya bergelombang.

Hasil karakterisasi kuantitatif daun kopi robusta yang diamati dalam penelitian ini mencakup data JDOP (jumlah daun pada cabang ortotrop pertama), PDPOP (panjang daun pertama pada cabang ortotrop pertama), LBPOP (lebar daun pertama pada cabang ortotrop pertama), PTDPOP (panjang tangkai daun pertama pada cabang ortotrop pertama), JDPP (jumlah daun pada cabang plagiotrop), PDPPP (panjang daun pertama pada cabang plagiotrop pertama), LBPPP (lebar daun pertama pada cabang plagiotrop pertama), dan PTDPPP (panjang tangkai daun pertama pada cabang plagiotrop pertama) (Tabel 2).

Tabel 2. Karakter Kuantitatif Daun Kopi Robusta Di Area Perkebunan Kopi Rakyat Desa Bogorejo, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Lampung

Kode Sampel	Parameter Fenotip Daun							
	JDOP	PDPOP	LBPOP	PTDPOP	JDPP	PDPPP	LBPPP	PTDPPP
B-D-01	9	5	3,5	0,3	13	27,5	12,5	1
B-D-02	5	20	9	1	26	14	7	1,5
B-D-03	7	5,5	2,3	0,5	23	22,5	9,5	2
B-D-04	12	10	6,5	1	7	15	6	1,5
B-D-05	10	17	9,5	1	11	21,5	9,5	1
B-D-06	0	0	0	0	17	24	11,5	1
B-D-07	12	13,5	5,9	1	10	18	7	1
B-D-08	4	17	9	0,7	5	12,9	6,5	1,3
B-D-09	0	0	0	0	5	27	12,5	1,5
B-D-10	8	20	9	2	12	28	11	1,9
B-D-11	6	10,5	6	1	17	22,5	10	1,5
B-D-12	12	19,5	8,5	1	6	21	10	2
B-D-13	20	9,5	5	1	8	21	9,8	3
B-D-14	8	11	4	1	20	16	7,5	2
B-D-15	4	10	4,5	0,8	5	14	7	1,5
B-D-16	6	20	10	1,5	16	31	15	2,5
B-D-17	4	11	4	0,5	12	16	6,5	1
B-D-18	6	13	6	0,5	9	21	9	0,5
B-D-19	4	15	8	1	14	20	9	1
B-D-20	2	11	6	1	8	19	8	1,5
B-D-21	0	0	0	0	26	19,8	9,6	1,2
B-D-22	0	0	0	0	37	17	6,2	1,6
B-D-23	0	0	0	0	35	21,6	10,9	1,7
B-D-24	10	10,8	4,7	0,9	44	11,7	6,5	1,1
B-D-25	0	0	0	0	9	19,6	10,7	1,4
B-D-26	0	0	0	0	16	18	11	1,6
B-D-27	0	0	0	0	24	17	7,9	1,2
B-D-28	0	0	0	0	19	20,6	10,7	1,4
B-D-29	0	0	0	0	41	17,3	7	1,2
B-D-30	0	0	0	0	45	20	11,1	1,6
Rata Rata	5	8	3	1	18	20	9	2

Terdapat 11 individu yang tidak memiliki cabang ortotrop pertama. Pada cabang ortotrop pertama memiliki jumlah daun berkisar 2 – 20 daun, panjang daun berkisar 5 – 20cm dengan rata-rata 8cm, lebar daun berkisar 2,3 – 10cm dengan rata-rata 3 cm, panjang tangkai daun berkisar 0,3 – 1,5cm dengan rata-rata 1cm. Pada cabang plagiotrop pertama memiliki jumlah daun berkisar 5 – 45 daun, panjang daun berkisar 12,9 – 27,5cm dengan rata-rata 20cm, lebar

daun berkisar 6 – 15cm dengan rata-rata 9cm, dan tangkai daun berkisar 0,5 – 3cm dengan rata-rata 2cm.

Hasil analisis hubungan kekerabatan berdasarkan karakter morfologi daun yang didapatkan menunjukkan adanya kemiripan hubungan kekerabatan antar individu yang diamati. Kemiripan karakteristik morfologi yang relatif sama yaitu pada cabang ortotrop pertama memiliki daun yang berwarna hijau tua pada, pangkal daun berbentuk membulat, ujung daun berbentuk meruncing, dan tepi daun yang bergelombang. Pada cabang plagiotrop pertama memiliki kemiripan daun yang berwarna hijau tua, pangkal daun bentuk membulat, ujung daun berbentuk meruncing, dan tepi daun bergelombang.

Karakter morfologi menjadi bentuk fisik yang dapat diamati secara langsung pada suatu individu. Menurut Saputra dan Mardaleni (2023), perbedaan bentuk dan ukuran daun dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti ketersediaan unsur hara tanah, jumlah cahaya matahari yang masuk, dan jarak tanam antar individu. Tanaman akan cenderung meningkatkan lebar daun spesifik saat tumbuh di lingkungan yang kurang cahaya, sebagai cara agar meningkatkan kapasitas fotosintesis melalui peningkatan intersepsi cahaya (Farhandi dan Indah, 2022).

Karakteristik kuantitatif daun kopi robusta dalam satu perkebunan cenderung relatif sama karena beberapa faktor yang saling terkait, termasuk keseragaman genetik, kondisi lingkungan, dan praktik budidaya. Elemen-elemen ini berkontribusi pada homogenitas yang diamati pada morfologi daun dan sifat-sifat kualitatif lainnya. Penggunaan progeni terpilih di perkebunan mengarah pada kumpulan genetik yang terbatas, menghasilkan karakteristik daun yang serupa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa progeni kopi robusta tertentu menunjukkan sifat yang konsisten seperti bentuk dan warna daun karena program pemuliaan yang terkendali (Ferrão *et al.*, 2019) (Martono & Purwanto, 2021). Kemiripan genetik di antara aksesori dapat menjelaskan sekitar 60% dari variabel kualitatif yang diamati pada karakteristik daun (Prastowo & Arimarsetiowati, 2019).

Faktor lingkungan seperti jenis tanah, kelembaban, dan paparan cahaya sangat mempengaruhi perkembangan daun. Dalam satu perkebunan, kondisi ini biasanya seragam sehingga menghasilkan pola pertumbuhan dan karakteristik daun yang serupa (Mawardi & Musaffa, 2021). Ketinggian dan iklim perkebunan juga berperan dalam menentukan ciri-ciri morfologi tanaman kopi, yang berkontribusi pada kesamaan yang diamati (Prastowo & Arimarsetiowati, 2019). Praktik pertanian yang terstandar, termasuk irigasi dan pemupukan, lebih lanjut memastikan bahwa tanaman berkembang di bawah kondisi yang sama, memperkuat keseragaman karakteristik daun (Ferrão *et al.*, 2019) (Mawardi & Musaffa, 2021). Meskipun karakteristik kualitatif mungkin serupa di dalam satu perkebunan, variasi dapat muncul ketika membandingkan perkebunan yang berbeda karena kondisi lingkungan, keragaman genetik, dan metode budidaya yang berbeda.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa keragaman kopi robusta berdasarkan ciri morfologi daun pada Perkebunan Kopi Rakyat Desa Bogorejo, Kecamatan

Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung menunjukkan hasil yang rendah, baik dari ciri morfologis maupun kuantitatif.

4.2 Saran

Perlu dilaksanakan analisis keragaman genetik secara molekuler untuk memvalidasi temuan yang telah didapatkan oleh penelitian ini, sehingga keterbatasan dalam pembahasan keragaman genetik berdasarkan morfologi dapat diatasi. Selain itu, perlu dilakukan data tentang pengaruh lingkungan terhadap karakter fenotipik yang dapat diamati.

DAFTAR RUJUKAN

- Ajiningrum, P. S. 2018. Kadar Total Pigmen Klorofil Tanaman *Avicennia marina* Pada Tingkat Perkembangan Daun Yang Berbeda. *Stigma*, 11(2):52-59. DOI: [10.36456/stigma.vol11.no02.a1734](https://doi.org/10.36456/stigma.vol11.no02.a1734)
- Akpertey, A., Anim-Kwapong, E., & Ofori, A. (2019). Assessment of genetic diversity in Robusta coffee using morphological characters. *International Journal of Fruit Science*, 19(3), 276-299. DOI: <https://doi.org/10.1080/15538362.2018.1502723>
- Almasoud, W. A., Abdel-Sattar, M., Sedeek, S., El-Gammaal, A., El-Refaee, N., Ramadan, I. A., Abdulmajid, D., & Rihan, H. Z. (2024). The Path Towards Novel Varieties: Investigating Phenotypic-Genetic Diversity in New Promising Egyptian Rice Lines. *Agronomy*, 14(12), 2775. <https://doi.org/10.3390/agronomy14122775>
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2023. Statistik Kopi Indonesia - Indonesian Coffee Statistics. 2022. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Bria, E. J. (2017). Studi Karakter Morfologis Serbuk Sari Kacang Kratok (*Phaseolus lunatus* L.) menggunakan Scanning Electron Microscope sebagai Media Belajar Biologi SMA. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(1), 1-2.
- Carvalho, A., Krug, C. A., & Mendes, J. E. T. (1950). O dimorfismo dos ramos em *Coffea arabica* L. *Bragantia*, 10, 151-159. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87051950000600001>
- Colodetti, T. V., Rodrigues, W. N., Brinate, S. V. B., Martins, L. D., Cavatte, P. C., & Tomaz, M. A. (2020). The management of orthotropic stems modulates the photosynthetic performance and biomass allocation of productive plants of Arabica coffee. *Revista Ceres*, 67, 454-463. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X202067060005>
- Damaiyanti, T., Nasution, M. A., Nasution, H. M., dan Yuniarti, R. 2023. Penetapan Kadar Kafein Dari Ekstrak Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) Dan Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1544-1552. DOI: <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i4.257>
- Evizal, R., & Prasmatiwi, F. E. (2022, April). Nutrient deficiency induces branch and shoot dieback in robusta coffee. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental*

- Science* (Vol. 1012, No. 1, p. 012073). IOP Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1012/1/012073>
- Farhanandi, B. W., & Indah, N. K. (2022). Karakteristik Morfologi dan Anatomi Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) yang Tumbuh pada Ketinggian Berbeda. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(2), 310-325. DOI: <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v11n2.p310-325>
- Ferrão, M. A. G., de Mendonça, R. F., da Fonseca, A. F. A., Ferrão, R. G., Fazuoli, L. C., de Brites Senra, J. F., ... & Tófano, J. L. (2019). Avaliação De Progenies De Café Robusta No Sul Do Espírito Santo. *X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil*.
- I-PGRI: International Plant Genetic Resources Institute. 1996. Descriptors for Coffee (*Coffea* spp. and *Psilanthus* spp.). Biodiversity International. Rome.
- Mahhendra, B. 2022. Analisis Kekerbatan Morfologi Dan Kedekatan Kelas Pada Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) [Dissertation]. Politeknik Negeri Lampung, Lampung.
- Mahyuda, M., Amanah, S., dan Tjitropranoto, P. 2018. Tingkat Adopsi *Good Agricultural Practices* Budidaya Kopi Arabika Gayo Oleh Petani di Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Penyuluhan*, 14(2):17-20. DOI: <https://doi.org/10.25015/penyuluhan.v14i2.19757>
- Martono, B., & Purwanto, E. H. (2021). The Characterization and Quality of 14 Accessions of Robusta Coffee. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 316, p. 03021). EDP Sciences. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202131603021>
- Martono, B., Udarno, L., & Putra, S. (2022). The diversity of morphological characters of Robusta coffee germplasm. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2563, No. 1). AIP Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0103529>
- Musaffa, M. (2021). Analisis kandungan klorofil pada tingkat perkembangan daun kopi robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Agrolant*, 4(2), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.56013/agr.v4i2.1165>
- Prastowo, E., & Arimarsetiowati, R. (2019). Morphological variations of robusta coffee as a response to different altitude in Lampung. *Pelita Perkebunan*, 35(2), 103-118.
- Puja Saputra, M. Mardaleni. (2023). Karakter Morfologi dan Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Ekaliptus Pellita (*Eucalyptus pellita*). *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur*, 3(2), 58-67. DOI: <https://doi.org/10.25299/jaaa.2023.13967>
- Rizki, D., Wijonarko, B. R., & Purwanto, P. (2020). Karakter Agronomis dan Fisiologis Tanaman Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Pada Dataran Tinggi di Kecamatan Pejawaran Kab. Banjarnegara. *Composite: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1), 11-16. DOI: <https://doi.org/10.37577/composite.v2i1.168>

- Rosiana, N. R., Nurmalinga, R Winandi, dan A Rifin. 2018. Dynamic Of Indonesian Robusta Coffee Competition Among Major Competitor. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 5(1): 1-10. DOI: <https://doi.org/10.21082/jtidp.v5n1.2018.p1-10>
- Rustini, S., Sudaryono, T., Triastono, J., & Cempaka, I. G. 2010. Inventarisasi, eksplorasi dan upaya koleksi sumber daya genetik tanaman pangan Jawa Tengah. In Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian. BPTP Jawa Tengah.
- Sakiyama, N. S., Picoli, E. A. D. T., Oliveira, A. C. B. D., Caixeta, E. T., Zambolim, L., Martinez, H. E. P., & Pereira, A. A. 2017. Triple plagiotropic branch in coffee: a new promising mutant?. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 17, 408-411. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-70332017v17n4n61>
- Sari, R. P. 2017. Eksplorasi Dan Identifikasi Tanaman Kopi Arabika (*Coffea Arabica L.*) Di Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Sa'diyah, K. R., Mudakir, I., & Kuswati, K. (2023). Pengaruh Kulit Buah Kopi sebagai Campuran Media Tanam dan PGPR Akar Bambu terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 148-161. DOI: <https://doi.org/10.32938/jbe.v8i2.2958>
- Syafaruddin, D., dan Pabendon, M. 2017. Keragaman genetik antar klon kopi Robusta lokal Pagar Alam berdasarkan analisis marka SSR. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 4(3):133-144. DOI: [10.21082/jtidp.v4n3.2017.p133-144](https://doi.org/10.21082/jtidp.v4n3.2017.p133-144).
- Syakir, M., dan Surmaini, E. 2017. Perubahan Iklim Dalam Konteks Sistem Produksi Dan Pengembangan Kopi Di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 36(2), 77-90. DOI: [10.21082/jp3.v36n2.2017.p77-90](https://doi.org/10.21082/jp3.v36n2.2017.p77-90)
- Wibowo, A., & Sumirat, U. 2022. Frequency distribution and potence ratio of agronomic traits in F1 generation of intraspecific crosses of Robusta coffee. DOI: [10.22302/iccricri.jur.pelitaperkebunan.v38i2.495](https://doi.org/10.22302/iccricri.jur.pelitaperkebunan.v38i2.495)
- Yirga, M. 2021. Phenotypic Characterization of Coffee (*Coffea Arabica L.*) Germplasm, in Ethiopia. *American Journal of BioScience*, 9(2):34-41. DOI: [10.11648/j.ajbio.20210902.11](https://doi.org/10.11648/j.ajbio.20210902.11)