

PARAMETER GENETIK AKSESI JAHE MERAH (*ZINGIBER OFFICINALE* VAR. RUBRUM) YANG DIKOLEKSI DARI PULAU JAWA, INDONESIA

GENETIC PARAMETERS OF RED GINGER ACCESSIONS (Zingiber officinale var. rubrum) COLLECTED FROM JAVA ISLAND, INDONESIA

Eka Oktaviani*, Agleri Rante, dan Agus Suroto

Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: oktaviani@unsoed.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 19 December 2023
Peer Review: 5 February 2024
Accepted: 23 July 2025

KATA KUNCI:

Heritabilitas, jahe merah,
ragam genetik, ragam
fenotipe

KEYWORDS:

Genetic variance, heritability,
phenotypic variance, red
ginger

ABSTRAK

Jahe merah merupakan jahe yang lebih pedas dibandingkan dengan jenis jahe lainnya, yang dapat dimanfaatkan dalam industri obat-obatan. Keterbatasan bibit menjadi permasalahan utama dalam budidaya jahe merah. Informasi tentang keragaman genetik dan fenotipik jahe merah diperlukan untuk menentukan metode terbaik dalam menghasilkan varietas unggul baru melalui program pemuliaan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman genotipe, fenotipe, dan heritabilitas 7 (tujuh) aksesori jahe merah yang dikoleksi dari 7 (tujuh) daerah di Pulau Jawa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 7 (tujuh) aksesori jahe merah yang diteliti, berdasarkan 4 (empat) karakter agronomi kuantitatif yang diamati, mempunyai ragam genetik yang sempit dan ragam fenotipe yang luas. Berdasarkan nilai duga heritabilitas, diketahui bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik, sedangkan luas daun, jumlah daun, dan diameter batang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan.

ABSTRACT

Red ginger is spicier than other types of ginger, which can be utilized in the pharmaceutical industry. Limited red ginger germplasms are the main problem in red ginger cultivation. Information about red ginger's genetic and phenotypic variance is needed to determine the best method to develop new superior varieties through plant breeding programs. This study aimed to assess the genetic variance, phenotypic variance, and the heritability of 7 (seven) red ginger accessions collected from Java Island. The results showed that the 7 (seven) red ginger accessions, based on the 4 (four) quantitative traits observed, had a narrow genetic variance and a wide phenotypic variance. Based on the heritability estimation values, it was known that genetic factors influence plant height, while genetic and environmental factors influence leaf area, number of leaves, and stem diameter.

1. PENDAHULUAN

Jahe merah merupakan tanaman temu-temuan yang tergolong dalam famili Zingiberaceae dan termasuk salah satu jenis varietas jahe di Indonesia (Supu *et al.*, 2018). Jahe merah, merupakan salah satu jenis jahe yang ditemukan di Indonesia, di samping jahe lain seperti jahe gajah dan jahe emprit (Febriani *et al.*, 2018). Selain sebagai bahan baku makanan dan minuman (Kojong *et al.*, 2023), jahe merah juga telah banyak dimanfaatkan dalam bidang industri obat (Melani & Vikasari, 2021; Kojong *et al.*, 2023), karena memiliki aktivitas anti-mikroba, anti-diabetic, analgesic, anti-inflamasi, anti-kanker, antioksidan, penghambatan melanogenesis, anti-tumor, anti-hiperkolesterolemia, anti-hiperlipidemik, anti-hipertensi, anti-Alzheimer, aktivitas insektisidal, pengaruh androgenic, dan sebagai immune-modulator atau penguat sistem kekebalan tubuh (Zhang *et al.*, 2022).

Budidaya jahe merah membutuhkan bibit tanaman dengan mutu genetik, fisiologis, dan fisik yang berkualitas (Marlina, 2015). Bibit tanaman yang berkualitas dapat dirakit melalui program pemuliaan tanaman (Istiqomah *et al.*, 2016). Dalam program pemuliaan tanaman, pemilihan tetua merupakan tahapan awal yang dilakukan untuk mendapatkan varietas yang unggul (Izzah & Reflinur, 2018), di samping serangkaian tahapan penting lainnya (Friska & Daryono, 2017). Informasi keragaman genetik calon tetua yang digunakan dalam program pemuliaan tanaman diperlukan sebagai dasar dalam seleksi tetua (Martono & Syafaruddin, 2018).

Sebelum pengembangan berbagai metode pemuliaan tanaman, pemuliaan konvensional memanfaatkan metode seleksi terhadap tanaman dengan karakter superior yang diharapkan (Lamichhane & Thapa, 2022). Dalam seleksi terhadap karakter yang diharapkan, nilai keragaman dan heritabilitas merupakan penentu keberhasilan seleksi (Wati *et al.*, 2022). Informasi tentang nilai keragaman berupa ragam fenotipik dan ragam genotipik, serta nilai heritabilitas dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi seleksi (Nzuve *et al.*, 2014; Setiawan *et al.*, 2017; Deviona *et al.*, 2024). Keragaman fenotipik dapat digunakan sebagai dasar dalam seleksi karakter yang bersifat kuantitatif, yang disusun atas ragam genetik, ragam lingkungan, beserta interaksi keduanya (Adimiharja, 2017). Sementara itu, keragaman genotipik ditentukan melalui kuadrat tengah genotipik dan lingkungan (Deviona *et al.*, 2024). Berikutnya, heritabilitas merupakan proporsi nilai ragam fenotipik dan ragam genotipik (Lourenco *et al.*, 2017), yang dapat digunakan sebagai alat ukur dalam sistem seleksi sebagai gambaran efektivitas seleksi suatu genotipe dari fenotipe tertentu yang diamati (Halide *et al.*, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai ragam genetik, ragam fenotipe, dan heritabilitas pada aksesi-aksesi jahe merah yang dikoleksi dari Pulau Jawa, Indonesia. Aksesi-aksesi jahe merah yang digunakan mewakili penyebaran tanaman jahe merah dengan lokasi-lokasi yang ada di Pulau Jawa, karena berasal dari wilayah barat (aksesi Kabupaten Bogor dan Kabupaten Pandeglang, Provinsi Jawa Barat), wilayah tengah (aksesi Kabupaten Banyumas, Kabupaten Wonogiri, dan Kota Salatiga, Provinsi Jawa Tengah), dan wilayah timur (aksesi Kabupaten Ponorogo dan Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur).

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di *Experimental Farm* Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah dengan titik koordinat -7.408142, 109.255659, dari bulan Oktober 2022 sampai bulan Mei 2023. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 95 meter di atas permukaan laut (mdpl), memiliki suhu udara 25°C-32°C, dan kelembaban udara sebesar 84%. Bahan tanam yang digunakan berupa 7 (tujuh) rimpang tanaman jahe merah yang berasal dari Kabupaten Bogor, Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Banyumas, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Ponorogo, Kota Salatiga, dan Kabupaten Trenggalek.

Setiap rimpang jahe merah dibibitkan pada polibag 15 x 15 cm dengan menggunakan media tanam berupa campuran tanah aluvial, sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan volume 6 : 1 : 1. Rimpang jahe merah dipilih berdasarkan kepemilikan mata tunas. Ukuran rimpang yang digunakan antara 2-10 cm, dengan kemunculan mata tunas minimal 1 (satu) tunas. Tinggi mata tunas yang digunakan antara 0,5 cm – 2 cm. Rimpang kemudian direndam dengan ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 10% selama 1 jam, kemudian setiap polibag diisi dengan media tanam hingga setengah penuh. Rimpang jahe merah ditanam pada polibag, dan dipelihara dengan disiram 1 kali sehari. Saat tanaman jahe merah telah berumur 60 hari setelah semai, tanaman dipindahkan ke dalam *planter bag* berukuran 50 cm x 50 cm yang telah diisi dengan media tanam sebanyak 2 ember (ukuran 25 liter). Komposisi media tanam yang digunakan dalam *planter bag* sama dengan media tanam yang digunakan saat persemaian, yakni berupa tanah aluvial, sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan volume 6 : 1 : 1.

Pengamatan karakter kuantitatif dilakukan saat tanaman berumur 120 HSPT (hari setelah pindah tanam). Karakter kuantitatif yang diamati berupa tinggi tanaman (cm), luas daun (cm), jumlah daun (helai), dan diameter batang (cm). Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada batang yang tertinggi dalam satu rumpun tanaman jahe merah. Cara mengukur tinggi tanaman yaitu diukur dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi menggunakan penggaris. Pengamatan luas daun tanaman dilakukan pada tanaman yang telah diukur tinggi tanamannya. Pengukuran dilakukan dengan bantuan buku milimeter blok. Pengamatan jumlah daun tanaman dilakukan pada tanaman yang telah diukur tinggi dan luas daunnya, terhadap semua daun yang tumbuh pada tanaman yang diamati. Sementara itu, pengamatan diameter batang dilakukan dengan mengukur diameter setiap batang yang diamati, menggunakan penggaris. Untuk seluruh parameter, pengamatan dilakukan terhadap 4 (empat) sampel tanaman setiap aksesori, dalam satu rumpun, sehingga terdapat 4 (empat) kali ulangan.

Karakter yang telah diamati pada setiap aksesori dianalisis dengan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance/ANOVA*), dilanjutkan dengan uji beda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) jika menunjukkan adanya pengaruh. Pendugaan parameter genetik yaitu pendugaan ragam genetik (σ^2g), ragam fenotipe (σ^2p), dan nilai heritabilitas (h^2). Nilai keragaman genotip dan fenotipe diturunkan berdasarkan analisis ragam menurut Hallauer & Miranda (1988). Pendugaan nilai ragam fenotipe dan genetik menurut Singh *et al* (1985) sebagai berikut:

$$\sigma^2p = \sigma^2g + \sigma^2e \quad (1)$$

$$\sigma^2g = \frac{KTg - KTe}{r} \quad (2)$$

Keterangan: σ^2p = Ragam fenotipe; σ^2g = Ragam genetik; σ^2e = Ragam lingkungan; r = Ulangan; KTg = Kuadrat tengah genotip; Kte = Kuadrat tengah lingkungan.

Keragaman pada suatu karakter kuantitatif ditentukan berdasarkan perbandingan antara ragam fenotipe dengan standar deviasi. Menurut Pinaria *et al* (1995), apabila $\sigma^2p/\sigma^2g > 2 \text{ SD } \sigma^2p/\sigma^2g$, maka keragamannya luas (beragam), apabila $\sigma^2p/\sigma^2g < 2 \text{ SD } \sigma^2p/\sigma^2g$, maka keragamannya sempit (seragam). Berikut ini adalah rumus standar deviasi pada ragam fenotipe:

$$\sigma_{\sigma^2p} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left[\frac{KTg^2}{db \text{ genotip} + 2} \right]} \quad (3)$$

$$\sigma_{\sigma^2g} = \sqrt{\frac{2}{r^2} \left[\frac{KTg^2}{db \text{ genotip} + 2} + \frac{Kte^2}{db \text{ galat} + 2} \right]} \quad (4)$$

Keterangan: σ_{σ^2p} = Standar deviasi ragam fenotipe; σ_{σ^2g} = Standar deviasi ragam genetik

Berikut ini adalah rumus perhitungan nilai dugaan heritabilitas dalam arti luas menurut Poespodarsono (1998):

$$H^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p} \times 100\% \quad (5)$$

Nilai heritabilitas dikategorikan menjadi tiga yaitu rendah, sedang dan tinggi. Nilai $h^2 < 20\%$ maka tergolong rendah, nilai $20\% \leq h^2 < 50\%$ maka tergolong sedang, dan nilai $h^2 \geq 50\%$ maka tergolong tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada karakter kuantitatif 7 (tujuh) aksesori jahe merah menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman antara 43,80 – 84,50 cm, rata-rata luas daun antara 88,50 – 171,31 cm², rata-rata jumlah daun antara 9,75 – 20,00 helai, dan diameter batang antara 0,55 – 0,95 cm (Tabel 1). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa setiap aksesori menunjukkan perbedaan berdasarkan 4 (empat) karakter kuantitatif yang diteliti. Namun demikian, jika dilihat lebih rinci lagi, untuk parameter tinggi tanaman, aksesori Kabupaten Bogor menunjukkan tinggi tanaman yang sama dengan jahe merah aksesori Kota Salatiga, aksesori Kabupaten Gresik, dan aksesori Kabupaten Ponorogo. Sementara itu, aksesori Kabupaten Pandeglang menunjukkan tinggi tanaman yang sama dengan aksesori Kabupaten Banyumas. Aksesori Kabupaten Wonogiri menunjukkan tinggi tanaman yang tidak memiliki kesamaan dengan aksesori-aksesori lainnya.

Jika ditinjau dari karakter luas daun, semua aksesori menunjukkan adanya variasi, namun dengan perbedaan yang tidak signifikan. Apabila ditinjau dari karakter jumlah daun, maka aksesori Kabupaten Pandeglang menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan dengan aksesori Kabupaten Banyumas, namun menunjukkan perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan 5 (lima) aksesori lainnya. Karakter diameter batang menempatkan aksesori dari Kabupaten Bogor, Kabupaten Pandeglang, Kabupaten Banyumas, Kota Salatiga, Kabupaten Gresik, dan Kabupaten Wonogiri berada dalam ukuran yang berbeda, namun tidak signifikan. Diameter batang keenam aksesori ini berbeda signifikan dengan aksesori dari Kabupaten Ponorogo.

Penelitian tentang pengamatan karakter kuantitatif agronomi pada tanaman jahe merah telah dilakukan oleh para peneliti. Lestari *et al.*, (2024) melakukan penelitian tentang karakterisasi morfologi jahe merah, di samping jahe gajah dan jahe empit yang digunakan. Aksesori jahe merah yang dikoleksi dari 2 (dua) Kecamatan di Kabupaten Garut, yaitu Kecamatan Banyuresmi dan Kecamatan Tarogong Kaler, menunjukkan tinggi tanaman yang berada dalam rentang yang sama (54 – 91 cm) dengan semua aksesori jahe merah yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Karakter Kuantitatif 7 (Tujuh) Aksesori Jahe Merah (120 HSPT)

Aksesori	Karakter Kuantitatif			
	Tinggi tanaman (cm)	Luas daun (cm ²)	Jumlah daun (helai)	Diameter batang (cm)
Aksesori Bogor	72,38 ± 7,86 c	122,81 ± 23,72 ab	19,75 ± 1,79 d	0,80 ± 0,07 d
Aksesori Pandeglang	43,80 ± 5,95 a	88,50 ± 16,25 a	9,75 ± 0,83 a	0,55 ± 0,05 a
Aksesori Banyumas	47,38 ± 8,43 a	104,25 ± 11,34 a	12,00 ± 1,11 ab	0,60 ± 0,10ab
Aksesori Salatiga	82,78 ± 9,00 c	155,75 ± 37,01 bc	18,75 ± 1,92 cd	0,75 ± 0,15 cd
Aksesori Gresik	77,55 ± 8,90 c	123,38 ± 19,64 ab	20,00 ± 4,58 d	0,73 ± 0,11 bcd
Aksesori Ponorogo	84,50 ± 4,01 c	171,31 ± 33,16 c	20,00 ± 3,67 d	0,95 ± 0,09 e
Aksesori Wonogiri	60,25 ± 5,27 b	121,44 ± 20,70 ab	15,00 ± 2,55 bc	0,65 ± 0,15 abc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%.

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Kojong *et al.*, (2023) menggunakan koleksi jahe merah dari Kecamatan Poso Pesisir Provinsi Sulawesi Tengah, menunjukkan bahwa kisaran tinggi tanaman jahe merah antara 43 – 123 cm, juga memiliki karakter tinggi tanaman yang sesuai dengan tinggi tanaman dari seluruh aksesi pada penelitian ini. Sementara itu, Situmorang (2019) melaporkan bahwa koleksi jahe merah dari Kabupaten Trenggalek (Jawa Timur), Kabupaten Pacitan (Jawa Timur), dan Kabupaten Wonogiri (Jawa Tengah) pada masa panen yang sama (4 Bulan Setelah Tanam) menunjukkan tinggi tanaman dan diameter batang yang lebih rendah dibandingkan dengan aksesi-aksesi yang digunakan dalam penelitian ini. Rata-rata tinggi dan diameter batang aksesi tanaman jahe merah yang digunakan dalam penelitian tersebut hanya berada pada kisaran masing-masing 30,20 – 32,40 cm dan 0,36 – 0,50 cm. Sementara itu, apabila ditinjau dari parameter jumlah daun, rentang jumlah daun pada aksesi yang dikoleksi pada penelitian Situmorang (2019) menunjukkan rata-rata jumlah daun yang sama dengan jumlah daun aksesi tanaman jahe yang digunakan dalam penelitian ini, yakni dengan rentang jumlah daun antara 10,40 – 11,40 helai. Penelitian lain tentang pengamatan morfologi aksesi jahe merah juga telah dilakukan oleh Nurfadilah *et al.*, (2021) yang dikoleksi dari 7 (tujuh) Kecamatan di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Rentang tinggi tanaman aksesi jahe merah yang diteliti pada penelitian tersebut berkisar antara 49,7 – 95,1 cm. Sementara itu, kisaran tinggi tanaman pada penelitian ini antara 43,80 – 84,50 cm.

Adanya perbedaan karakter morfologi yang diamati dalam penelitian ini dibandingkan dengan penelitian lain menunjukkan adaptasi tanaman yang berbeda di setiap lokasi penelitian yang digunakan. Penampilan agronomi tidak selalu stabil dan konsisten di semua lingkungan tumbuh (Yue *et al.*, 2012). Lebih lanjut Yue *et al.*, (2021) menegaskan bahwa hal ini disebabkan karena adanya efek interaksi antara genotipe dengan lingkungan, bersamaan dengan adanya efek genotipe dan lingkungan itu sendiri. Seluruh faktor ini menjadi faktor-faktor yang mempengaruhi munculnya karakter fenotipik pada tumbuhan yang diteliti. Sementara itu, Mafaza *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa adanya perbedaan morfologi di setiap lingkungan disebabkan karena genotip tanaman setiap aksesi memiliki potensi yang berbeda, sehingga dapat menghasilkan keragaman parameter pertumbuhan yang berbeda pula.

Selanjutnya, hasil analisis sidik ragam terhadap parameter agronomi digunakan sebagai dasar dalam perhitungan ragam fenotipe, ragam genetik, dan heritabilitas, yang merupakan bagian dari parameter genetik. Analisis parameter genetik ditunjukkan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran ragam genotipe, ragam fenotipe, dan perbandingan antara ragam fenotipe dengan ragam genotipe. Berdasarkan analisis terhadap ragam genotipe, semua parameter uji berupa tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan luas daun digolongkan ke dalam kriteria yang sempit.

Sementara itu, jika ditinjau dari ragam fenotipe, karakter kuantitatif yang diamati menunjukkan ragam fenotipe yang luas. Perbandingan nilai kedua ragam ini, yang ditunjukkan sebagai nilai heritabilitas menunjukkan kriteria yang tinggi untuk karakter tinggi tanaman, namun kriteria sedang untuk karakter luas daun, jumlah daun, dan diameter batang.

Tabel 2. Ragam Genetik, Ragam Fenotipe, Standar Deviasi, Ragam Genetik dan Fenotipe, dan Nilai Duga Heritabilitas

Karakter	σ^2_g	$2\sigma_{\sigma^2_g}$	Kriteria	σ^2_p	$2\sigma_{\sigma^2_p}$	Kriteria	h^2	Kriteria
Tinggi tanaman	261,300	277,600	Sempit	325,400	277,400	Luas	0,800	Tinggi
Luas daun	608,800	818,400	Sempit	1407,900	808,600	Luas	0,400	Sedang
Jumlah daun	15,900	18,000	Sempit	24,500	18,000	Luas	0,600	Sedang
Diameter batang	0,016	0,018	Sempit	0,024	0,018	Luas	0,678	Sedang

Ragam genetik pada karakter kuantitatif agronomi yang diteliti menunjukkan keragaman yang sempit. Deviona *et al.*, (2022) menuliskan bahwa keragaman genetik sempit mengindikasikan performa yang seragam pada karakter yang dianalisis. Sementara itu, karena seluruh karakter yang diamati menunjukkan ragam fenotipe yang luas, maka tingkat variasi fenotipik antar aksesi disebabkan karena adanya ragam genetik dan atau lingkungan. Lebih lanjut Falconer & Mackay (1996) menuliskan bahwa keragaman fenotipe yang besar lebih cenderung dipengaruhi oleh faktor lingkungan, dibandingkan dengan faktor genetik. Hal ini sejalan dengan Yue *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa perbedaan penampilan fenotipe yang muncul pada aksesi-aksesi jahe merah yang diteliti dipengaruhi oleh lingkungan tempat tumbuh aksesi-aksesi tersebut.

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori Priyanto *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa keragaman genetik yang sempit belum tentu memiliki keragaman fenotipe yang sempit. Hal ini memperkuat teori yang menyatakan bahwa faktor fenotipe merupakan hasil dari adanya interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Lebih lanjut Syukur *et al.*, (2012) melaporkan bahwa keragaman genetik yang sempit pada penelitian ini dapat disebabkan oleh karakter kuantitatif pada tanaman dikendalikan oleh banyak gen, dengan setiap gen yang memberikan pengaruh kecil pada karakter tanaman, namun karakter ini banyak dipengaruhi oleh lingkungan. Lebih lanjut Deviona *et al.*, (2022) menuliskan bahwa karakter dengan ragam genotipe yang sempit namun dengan ragam genotipe yang luas, tidak bisa digunakan sebagai kriteria seleksi, karena tidak bisa diwariskan kepada keturunannya, akibat pengaruh faktor lingkungan yang lebih dominan.

Penelitian tentang analisis ragam fenotipe terhadap aksesi jahe merah juga telah dilakukan oleh Nurfadillah *et al.*, (2021). Diantara 9 (sembilan) parameter kuantitatif agronomi yang diteliti, meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah batang per rumpun, jumlah daun per batang, panjang daun, lebar daun, panjang akar, bobot akar, dna bobot rimpang, 8 (delapan) parameter menunjukkan kriteria ragam fenotipe yang luas. Sementara itu, parameter lebar daun memiliki ragam fenotipe yang sempit.

Selanjutnya, perbandingan antara ragam genetik dengan ragam fenotipe menghasilkan suatu nilai yang disebut dengan nilai duga heritabilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nilai duga heritabilitas pada tinggi tanaman 7 (tujuh) aksesi jahe merah pada karakter tinggi tanaman menunjukkan nilai yang tergolong tinggi. Nilai heritabilitas yang tinggi menggambarkan bahkan faktor genetik memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan pengaruh lingkungan tumbuh tanaman, sehingga daya waris karakter lebih ditentukan oleh genetiknya (Hermanto *et al.*, 2017). Heritabilitas yang tinggi pada karakter tinggi tanaman jahe merah juga dilaporkan oleh Hermanto *et al.* (2017). Karakter luas daun, jumlah daun dan diameter batang memiliki nilai heritabilitas yang tergolong sedang, hal tersebut menunjukkan bahwa karakter-karakter tersebut dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan tumbuh tanaman (Sa'diyah *et al.*, 2016). Selain peneliti tersebut, analisis parameter genetik yang terkait dengan nilai duga heritabilitas pada aksesi tanaman jahe merah juga telah dilakukan oleh Shrijitha *et al.* (2023). Koleksi-koleksi jahe merah yang berasal dari 7 (tujuh) daerah di India menunjukkan adanya variasi nilai duga heritabilitas untuk masing-masing parameter agronomi yang diteliti. Dari 18 (delapan belas) parameter agronomi yang diteliti, 2 (dua) karakter berupa luas daun dan panjang tangkai bunga menunjukkan nilai duga heritabilitas yang rendah. Selain itu, ada 3 (tiga) parameter yang menunjukkan nilai duga heritabilitas yang bersifat sedang, yaitu karakter jumlah anakan, hari inisiasi tunas bunga, dan waktu fase berbunga. Selain parameter-parameter tersebut, 13 (tiga belas) parameter agronomi lainnya, berupa tinggi tanaman, sudut pada arah timur-barat penyebaran tanaman, sudut pada arah utara-selatan penyebaran tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah daun per batang, panjang bunga (*inflorescence*), diameter bunga, ukuran bunga, ketebalan tangkai bunga pada pangkal batang, jumlah kelopak bunga per tangkai bunga, berat basah batang, dan hasil per hektar.

4. KESIMPULAN

Hasil analisis pada 4 (empat) karakter kuantitatif agronomi yang diteliti terhadap 7 (tujuh) aksesori jahe merah yang dikoleksi dari berbagai daerah di Pulau Jawa menunjukkan adanya keragaman genetik yang sempit, namun dengan keragaman fenotipe yang luas. Sementara itu, satu-satunya karakter dengan nilai duga heritabilitas tinggi adalah tinggi tanaman, sedangkan 3 (tiga) karakter lainnya berupa luas daun, jumlah daun, dan diameter batang menunjukkan nilai duga heritabilitas sedang.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada laboran *Experimental Farm* (Pak Subiyanto dan Pak Retno) dan laboran Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Bioteknologi (Pak Toni Indra Prasetyo) di Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, atas dukungan teknis yang diberikan selama penelitian berlangsung.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Adimiharja, J. 2019. Variasi fenotipik, genetik, dan heritabilitas karakter agronomi galur F4 hasil persilangan tanaman padi (*Oryza sativa* L.) varietas unggul lokal. *Tesis*. Program Pascasarjana Magister Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Lampung.
- Deviona, D.I. Roslim, D. Zul, Suhartina, A.R. Syafitri. 2024. Keragaman genetik dan heritabilitas berbagai karakter tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*. 26(1): 38-42.
- Deviona, Yunandra, & D.A. Budiati. 2022. Pendugaan parameter genetik beberapa genotipe cabai toleran pada lahan gambut. *Jurnal Agroteknologi*. 12(2): 73 – 80.
- Falconer, D.S., T.F.C. Mackay. 1996. *Introduction to quantitative genetics*, Fourth edition, Longman, London.
- Febriani, Y., H. Riasari., W. Winingsih, D.L. Aulifa., A. Permatasari. 2018. The potential use of red ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) drugs as analgesic. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 1(1): 57 – 64.
- Friska, M., & B.S. Daryono. 2017. Derajat ploidi jahe merah (*Zingiber officinale* Roxb. var. *Rubrum* Rosc.) hasil induksi dengan kolkisin. *Biogenesis Jurnal Ilmiah Biologi*. 5(1): 49-54.
- Halide, E.S., & A.P. Paserang. 2020. Keragaman genetik, heritabilitas dan korelasi antar kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang dibudidayakan di Napu. *Biocelbes*. 14(1): 94-104.
- Hallauer, A.R., & J.B. Miranda. 1988. *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. Iowa State University Press. Ames.
- Hermanto, R., M. Syukur, & Widodo. 2017. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter hasil dan komponen hasil tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) di dua lokasi. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 8(1): 31-18.
- Istiqomah, C.R.P., H. Pancasakti, E. Kusdiyantini. 2016. Keragaman genetik jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) menggunakan teknik penanda molekuler *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD). *Jurnal Biologi*. 5(2): 87-97.
- Izzah, N.K., & Reflinur. 2018. Pemilihan tetua persilangan pada kubis (*Brassica oleraceae* var. *Capitata*) melalui analisis keragaman genetik. *J. Hort*. 28(1): 33-40.
- Kojong, E.D., T.B. Ogie, J.V. Porong, W. Ch. Rotinsulu, S. Tumbelaka, F.J. Paat, & R. Nangoi. 2023. Morphological characteristics of local red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) in Poso Pesisir District, Central Sulawesi Province. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. 4(2): 301-310.

- Lamichhane, S., & S. Thapa. 2022. Advances from conventional to modern plant breeding methodologies. *Plant Breed. Biotech.* 10(1): 1-14.
- Lestari, I., N. Hakiki, S. Nurjanah, T.K. Jamil, & N. Satria. 2024. Karakter morfologi dan hubungan kekerabatan pada tanaman jahe (*Zingiber officinale*) di Kabupaten Garut. *Jurnal Sumberdaya Hayati.* 10(3): 150 – 556.
- Lourenço, V.M., P.C. Rodrigues, A.M. Pires, & H.P. Piepho. 2017. A robust DF-REML framework for variance components estimation in genetic studies. *Bioinformatics.* 33(22): 3584–3594.
- Mafaza, V.N., Handoko, & A.L. Adirejo. 2018. Keragaman genetik karakter morfologi beberapa genotip padi merah (*Oryza sativa* L.) pada fase vegetatif dan generatif. *Jurnal Produksi Tanaman.* 6(12): 3048 – 3055.
- Marlina. 2015. Pengaruh pupuk kandang sapi dan abu sekam terhadap pertumbuhan bibit jahe kuning (*Zingiber officinale* Rosc.). *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi.* 15(14): 79-84.
- Martono, B., & Syafaruddin. 2018. Analisis keragaman genetik 21 genotipe teh (*Camelia sinensis* (L) O. Kuntze) berdasarkan penanda RAPD. *Jurnal Tanaman Industri Penyegar.* 5(2): 77-86.
- Melani, B., S.N. Vikasari. 2021. Ginger (*Zingiber officinale*), as anti-hypercholesterolemia to prevent metabolic syndrome: Systematic literature review. *Journal of Science and Technology Research for Pharmacy.* 1(2): 67-71.
- Nurfadilah, M., A.A. Fatmawaty, N.I. Muztagidin, A. Laila, & F.D. Prasetyo. 2021. Eksplorasi keragaman morfologi tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) lokal di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. *Jurnal Agroekotek.* 13(2): 201-212.
- Nzuve, F., S. Githiri, D.M. Mukunya, & J. Gethi. 2014. Genetic variability and correlation studies of grain yield and related agronomic traits in maize. *Journal of Agricultural Science.* 6(9): 166–176.
- Pinaria, A., A. Baihaki, R. Setiamihardja, & A.A. Daradjat. 1995. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter-karakter biomassa 53 genotipe kedelai. *Zuriat.* 6(2):88-92.
- Poespodarsono, S. 1998. *Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman*. PAU. Bogor.
- Priyanto, S.B., M. Azrai, & M. Syakir. 2018. Analisis ragam genetik, heritabilitas, dan sidik lintas karakter agronomik jagung hibrida silang tunggal. *Informatika Pertanian.* 27(1): 1-8.
- Sa'adiyah, N., H.M. Akin, R. Putri, R. Jamil, & M. Barmawi. 2016. Heritabilitas, nisbah potensi, dan heterosis ketahanan kedelai (*Glycine max* L. Merril) terhadap *Soybean Mosaik Virus*. *Jurnal HPT Tropika.* 16(1): 17-4.
- Setiawan, K., R. Restiningtias, S.D. Utomo, Ardian, M.S. Hadi, Sunyoto, E. Yuliadi. 2019. Keragaman genetik, fenotip, dan heritabilitas beberapa genotip sorgum pada kondisi tumpangsari dan monokultur. *Jurnal Agro.* 6(2): 95 – 109.
- Singh, R.K., & Chaudary, B.D. 1985. *Biometrical Methods in Quantitative Genetics Analysis*. Kalyani Publishers. New Delhi.
- Situmorang, R.C. 2019. Karakterisasi 23 aksesi tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). *Skripsi.* Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Srijitha, P.M. Munikrishnappa, G.K. Seetharamu, B. Fakrudin, & K.S. Shankarappa. 2023. Genetic analysis of variability, heritability and genetic advance as percent of mean in different cut flower type orf red ginger (*Alpinia purpurata* (Vieill.) K. Schum) collections under shadenet condition. *The Pharma Innovation Journal.* 12(9): 2459-2461.
- Supu, R.D., A. Diantini, & J. Levita. 2018. Red ginger (*Zingiber officinale* var. Rubrum): Its chemical constituents, pharmacological activities and safety. *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi.* 8(1): 25-31.
- Syukur, M., S. Sujiprihati, R. Yunianti, & D.A. Kusumah. 2012. Pendugaan ragam genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil beberapa genotip cabai. *Jurnal Agrivigor.* 10(2): 148-156.
- Wati, H.D., I. Ekawati, P. Ratna. 2022. Keragaman genetik dan heritabilitas karakter komponen hasil jagung varietas lokal Sumenep. *Cemara.* 19(1): 85-94.

- Yue, H., J. Wei, J. Xie, S. Chen, H. Peng, H. Cao, J. Bu, & X. Jiang. 2021. A study on genotype-by-environment interaction analysis for agronomic traits of maize genotypes across Huang-Huai-Hai Region in China. *Phyton-International Journal of Experimental Botany*. 91(1): 57-81.
- Zhang, S., X. Kou, H. Zhao, K.K. Mak, M.K. Balijepalli, M.R. Pichika. 2022. *Zingiber officinale* var. rubrum: Red ginger's medicinal uses. *Molecules*. 27(3): 1-31.