

Keragaman Morfologi Dan Analisis Hubungan Kekerabatan Galur Cb-06 Dengan Tiga Varietas Cabai Besar (*Capsicum Annuum* L.) Berdasarkan Analisis Klaster *Morphological Diversity and Analysis of The Relationship Between CB-06 Lines and Three Varieties of Large Chili (Capsicum annuum L.) Based On Cluster Analysis*

Siti Nurhaliza¹, Elea Nur Aziza^{1*}, Asih Farmia¹

¹Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang

Abstrak.

Keragaman morfologi merupakan informasi dasar yang penting dalam program pemuliaan cabai besar (*Capsicum annuum* L.), terutama untuk mengidentifikasi karakter pembeda dan menentukan hubungan kekerabatan antar genotipe. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keragaman morfologi dan menganalisis hubungan kekerabatan galur CB-06 dengan tiga varietas pembanding, yaitu Pilar, Darmais, dan Gajah. Penelitian dilaksanakan pada Desember 2025 hingga April 2026 di lahan riset CV Tunas Java Mandiri, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan empat ulangan. Karakter morfologi kualitatif dan kuantitatif diamati berdasarkan deskriptor cabai, sedangkan data dianalisis menggunakan analisis ragam, uji BNT taraf 5%, serta Hierarchical Cluster Analysis dengan metode UPGMA berdasarkan jarak Euclidean. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman morfologi terutama terdapat pada karakter bunga dan buah, meliputi warna mahkota bunga, warna kepala putik, bentuk pangkal buah, dan warna buah masak. Analisis klaster mengelompokkan empat genotipe ke dalam tiga klaster. Varietas Pilar dan Gajah memiliki hubungan kekerabatan morfologi paling dekat dengan jarak Euclidean 2,1, sedangkan galur CB-06 menunjukkan perbedaan morfologi tertinggi dengan jarak 7,9. Secara kuantitatif, galur CB-06 memiliki daya simpan buah terlama, yaitu 6,88 hari, sedangkan varietas Darmais memiliki bobot buah tertinggi, yaitu 20,71 g. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa galur CB-06 memiliki keragaman morfologi yang potensial sebagai sumber karakter dalam pemuliaan cabai besar, terutama untuk mendukung seleksi tetua persilangan dan pengembangan varietas unggul.

Kata kunci: analisis klaster; cabai besar; hubungan kekerabatan; karakter morfologi; UPGMA.

Abstract.

Morphological diversity provides essential baseline information for large chili pepper (Capsicum annuum L.) breeding, particularly for identifying distinguishing traits and determining morphological relationships among genotypes. This study aimed to evaluate the morphological diversity and analyze the relationship between the CB-06 line and three comparison varieties, namely Pilar, Darmais, and Gajah. The study was conducted from December 2025 to April 2026 at the research field of CV Tunas Java Mandiri, Bantul, Special Region of Yogyakarta, Indonesia. The experiment was arranged in a randomized complete block design with four replications. Qualitative and quantitative morphological traits were observed based on chili pepper descriptors. The data were analyzed using analysis of variance, the least significant difference test at the 5% level, and Hierarchical Cluster Analysis using the UPGMA method based on Euclidean distance. The results showed that morphological variation was mainly found in flower and fruit traits, including corolla color, stigma color, fruit base shape, and ripe fruit color. Cluster analysis grouped the four genotypes into three clusters. Pilar and Gajah showed the closest morphological relationship, with a Euclidean distance of 2.1, whereas CB-06 showed the highest morphological divergence, with a distance of 7.9. Quantitatively, CB-06 had the longest fruit shelf life of 6.88 days, while Darmais produced the highest fruit weight of 20.71 g. These findings indicate that CB-06 possesses distinctive morphological variation and may serve as a potential genetic source in large chili pepper breeding, particularly for parental selection and the development of improved varieties.

Keywords: , analysis cluster; large chili pepper; morphological characteristics; phylogenetic relationships; UPGMA.

1. PENDAHULUAN

Cabai besar (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting yang banyak dibudidayakan di Indonesia serta memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan maupun bahan baku

*Korespondensi Penulis
Email : cleanuraziza@gmail.com

industri (Firyal et al., 2025). Cabai besar digunakan dalam berbagai olahan makanan serta industri seperti saus, sambal, bumbu, pewarna, dan bahan farmasi karena cita rasanya yang khas dan kandungan senyawa aktifnya (Dzikrillah et al., 2023). Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa produksi cabai besar nasional pada tahun 2024 mencapai 1,47 juta ton atau mengalami penurunan sebesar 5,48% dibandingkan tahun sebelumnya. Selain itu, konsumsi cabai besar rumah tangga juga mengalami penurunan sebesar 11,05% pada tahun yang sama (BPS, 2024). Penurunan produksi dan konsumsi tersebut menjadi permasalahan penting karena dapat memengaruhi stabilitas ketersediaan cabai di masyarakat. Rendahnya produktivitas cabai dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti serangan hama, penyakit, serta perubahan iklim ekstrem yang berdampak terhadap penurunan hasil produksi. Dalam program pemuliaan tanaman, identifikasi karakter morfologi dan agronomi penting dilakukan karena dapat digunakan sebagai dasar seleksi genotipe unggul yang memiliki produktivitas tinggi serta adaptif terhadap berbagai kondisi lingkungan. Oleh karena itu, pengembangan varietas unggul berdaya hasil tinggi melalui program pemuliaan tanaman menjadi salah satu upaya penting dalam meningkatkan produktivitas cabai besar (Irwansyah, 2018).

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas cabai melalui pendekatan pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman bertujuan untuk memperbaiki dan mengoptimalkan potensi genetik tanaman sehingga diperoleh sifat unggul yang diinginkan, seperti produktivitas tinggi, hasil stabil, dan ketahanan terhadap hama maupun penyakit. Ketersediaan varietas unggul menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan budidaya cabai besar. Proses pemuliaan tanaman diawali dengan pengumpulan plasma nutfah sebagai sumber keragaman genetik, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi, karakterisasi, seleksi, pengujian, hingga pelepasan varietas (Koryati et al., 2022). Plasma nutfah merupakan sumber daya genetik yang penting karena mengandung gen-gen potensial yang dapat dimanfaatkan dalam program perbaikan tanaman (Lelang et al., 2019).

Karakterisasi morfologi menjadi salah satu tahapan penting dalam pemuliaan tanaman karena dapat digunakan untuk mengetahui ciri khas dan hubungan kekerabatan antar galur maupun varietas tanaman. Pengamatan karakterisasi dilakukan terhadap karakter yang mudah diwariskan dan relatif stabil terhadap

pengaruh lingkungan (Marpaung et al., 2019). Karakterisasi morfologi juga berperan dalam memperoleh informasi keragaman genetik plasma nutfah sebagai dasar pencarian karakter unggul pada tanaman cabai (Bambang Supriyanta, 2021).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter morfologi galur cabai besar serta mempelajari hubungan kekerabatan antar galur dengan varietas pembanding yang telah beredar di pasaran. Informasi mengenai karakter morfologi dan hubungan kekerabatan galur cabai besar koleksi CV Tunas Java Mandiri masih terbatas, sehingga diperlukan kegiatan karakterisasi sebagai dasar seleksi dan pemilihan tetua dalam program pemuliaan tanaman. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai keragaman morfologi dan hubungan kekerabatan galur cabai besar sebagai dasar dalam pengembangan varietas unggul pada program pemuliaan tanaman cabai besar.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2025 hingga April 2026 di lahan riset CV Tunas Java Mandiri yang berlokasi di Jalan Gondangan, Gudangan, Tirtomulyo, Kecamatan Kretek, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas satu galur cabai besar CB-06 dan tiga varietas pembanding yaitu Pilar, Darmais, dan Gajah dengan empat ulangan. Setiap petak percobaan berukuran 1,5 m × 9 m dengan jumlah tanaman sebanyak 36 tanaman per petak. Sampel pengamatan diambil sebanyak 11 tanaman per petak yang dipilih secara acak dari bagian tengah petak sehingga pengamatan karakter morfologi dapat dilakukan secara representatif dan konsisten.

2.2. Bahan dan alat

Penelitian ini menggunakan benih galur cabai besar CB-06 sebagai bahan utama serta tiga varietas pembanding yaitu Pilar, Darmais, dan Gajah. Pemilihan varietas pembanding didasarkan pada kesamaan tipe cabai besar dan karakter agronomis yang umum dibudidayakan masyarakat. Bahan pendukung yang digunakan meliputi pupuk kandang kambing sebagai pupuk dasar, pupuk anorganik berupa NPK, serta bahan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti insektisida dan fungisida

sesuai kebutuhan budidaya dan air digunakan untuk pemeliharaan tanaman serta label penanda untuk identifikasi perlakuan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat tulis kantor (ATK) untuk pencatatan data, timbangan digital untuk pengukuran bobot buah, meteran untuk pengukuran tinggi tanaman dan ukuran petak, jangka sorong untuk pengukuran diameter organ tanaman, cangkul untuk pengolahan lahan, sprayer untuk aplikasi pestisida, alat pelubang mulsa, serta RHS Colour Chart sebagai standar identifikasi warna morfologi tanaman.

2.3. Prosedur pengumpulan data

Tahapan penelitian diawali dengan persiapan lahan dan penyemaian benih cabai pada media semai hingga bibit berumur ± 28 hari atau telah memiliki 3–4 helai daun sejati. Bibit kemudian ditanam pada bedengan yang telah diberi mulsa dengan jarak tanam 50 cm $\times$ 60 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, pemupukan, penyiangan, serta pengendalian organisme pengganggu tanaman yang dilakukan secara rutin sesuai kondisi lapangan untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Pengambilan data dilakukan secara langsung di lapangan melalui metode observasi terhadap karakter morfologi tanaman pada fase vegetatif dan generatif. Parameter yang diamati meliputi karakter kuantitatif dan karakter kualitatif. Karakter kuantitatif meliputi tinggi tanaman, diameter batang, panjang daun, lebar daun, umur berbunga, umur panen, panjang buah, diameter buah, tebal kulit buah, berat per buah dan daya simpan buah. Karakter kualitatif meliputi karakter tanaman, daun, bunga, buah, dan biji yang diamati berdasarkan deskriptor *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI, 1995). Identifikasi warna morfologi dilakukan menggunakan *RHS Colour Chart* sebagai acuan standar. Dokumentasi berupa foto tanaman dilakukan sebagai data pendukung untuk memperkuat hasil identifikasi karakter morfologi.

2.4. Prosedur analisis data

Data karakter kuantitatif dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang nyata

antar galur dan varietas pembanding, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5%.

Analisis kemiripan morfologi dilakukan menggunakan metode *Hierarchical Cluster Analysis* (HCA) dengan metode pengelompokan UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*). Analisis *klaster* dilakukan berdasarkan karakter morfologi kualitatif yang diamati. Data karakter kualitatif terlebih dahulu dikodekan secara numerik berdasarkan kategori karakter sesuai deskriptor IPGRI (1995), kemudian digunakan untuk menyusun matriks kemiripan menggunakan koefisien jarak Euclidean (*Euclidean Distance*).

Koefisien jarak Euclidean digunakan untuk mengukur tingkat perbedaan morfologi antara galur CB-06 dan varietas pembanding berdasarkan karakter yang diamati. Nilai jarak Euclidean yang rendah menunjukkan tingkat kemiripan morfologi yang tinggi antar galur dan varietas pembanding, sedangkan nilai jarak yang tinggi menunjukkan tingkat kemiripan morfologi yang semakin rendah.

Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak RStudio. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan dendrogram untuk mempermudah interpretasi pola pengelompokan dan tingkat kemiripan morfologi galur cabai besar CB-06 dengan varietas pembanding.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakter tanaman

Tanaman cabai besar tumbuh tegak dan berkayu serta memiliki bentuk batang bulat hingga persegi dengan permukaan batang yang halus (Maulana et al., 2023). Karakter morfologi tanaman disajikan pada **Tabel 1** dan visualisasinya pada **Gambar 1**.

Tabel 1. Data karakter tanaman cabai besar

No.	Karakter Morfologi	CB-06	Pilar	Darmais	Gajah
1	Bentuk penampang batang	Bersegi empat	Bersegi empat	Bersegi empat	Bersegi empat
2	Warna batang	Greyish Olive Green (RHS NN137 A)	Moderat Olive Green (RHS 137B)	Moderat Olive Green (RHS 137B)	Moderat Olive Green (RHS 137B)



Gambar 1. Karakter tanaman cabai besar

Berdasarkan **Tabel 1**, galur CB-06 dan ketiga varietas pembanding memiliki kesamaan bentuk penampang batang yaitu bersegi empat. Perbedaan ditemukan pada warna batang, dimana galur CB-06 memiliki warna *Greyish Olive Green* (RHS NN137A), sedangkan varietas Pilar, Darmais, dan Gajah memiliki warna *Moderate Olive Green* (RHS 137B).

Keseragaman bentuk penampang batang menunjukkan bahwa karakter tersebut relatif stabil pada cabai besar dan cenderung dipengaruhi oleh faktor genetik yang kuat (Undang et al., 2015). Perbedaan pada warna batang diduga berkaitan dengan variasi ekspresi pigmen dan latar belakang genetik masing-masing genotipe (Firyal et al., 2025). Karakter warna batang dapat dimanfaatkan sebagai penanda morfologi awal dalam proses identifikasi galur karena mudah diamati sejak fase vegetatif.

Karakter warna batang memiliki tingkat variasi yang relatif rendah sehingga kurang efektif digunakan sebagai karakter tunggal dalam seleksi pemuliaan. Menurut Undang et al. (2015), sebagian besar karakter vegetatif cabai menunjukkan tingkat keseragaman yang tinggi antar varietas dalam satu spesies sehingga diperlukan kombinasi beberapa karakter morfologi untuk meningkatkan ketepatan identifikasi genotipe.

3.2. Karakter daun

Daun cabai besar memiliki peran penting terhadap hasil dan produksi tanaman karena menjadi organ utama dalam proses fotosintesis (Ramadhani et al., 2025). Karakter morfologi daun disajikan pada **Tabel 2** dan visualisasinya pada **Gambar 2**.

Tabel 2. Data karakter morfologi daun tanaman cabai besar

No.	Karakter Morfologi	CB-06	Pilar	Darmais	Gajah
1	Bentuk daun	Lanset	Lanset	Lanset	Lanset
2	Warna daun	Greyish Olive Green (RHS NN137A)	Greyish Olive Green (RHS NN137A)	Greyish Olive Green (RHS NN137A)	Greyish Olive Green (RHS NN137A)

**Gambar 2.** Karakter daun cabai besar

Berdasarkan **Tabel 2**, galur CB-06 dan ketiga varietas pembanding menunjukkan kesamaan karakter daun berupa bentuk daun lanset dan warna daun *Greyish Olive Green* (RHS NN137A). Keceragaman bentuk dan warna daun pada cabai besar menunjukkan bahwa karakter tersebut memiliki daya pembeda yang rendah dalam mengidentifikasi perbedaan antar genotype.

Kesamaan bentuk dan warna daun pada penelitian ini menunjukkan bahwa organ daun memiliki kontribusi yang relatif kecil dalam menjelaskan keragaman morfologi antar genotype. Hasil ini sejalan dengan penelitian Natalina & Adiredjo (2022), bahwa sebagian besar varietas cabai memiliki karakter daun yang relatif seragam. Karakter daun lebih sesuai digunakan sebagai karakter pelengkap dalam deskripsi varietas dibandingkan sebagai karakter utama dalam analisis hubungan kekerabatan.

3.3. Karakter bunga

Proses pembungaan berperan penting dalam siklus hidup tanaman dan dapat digunakan sebagai indikator pembentukan buah serta estimasi waktu panen (Flowrenzhy & Harijati, 2017). Karakter morfologi bunga disajikan pada **Tabel 3** dan visualisasinya pada **Gambar 3**.

Tabel 3. Data karakter morfologi bunga tanaman cabai besar

No.	Karakter Morfologi	CB-06	Pilar	Darmais	Gajah
1	Bentuk bunga	Seperti bintang	Seperti bintang	Seperti bintang	Seperti bintang
2	Warna mahkota bunga	Pale Yellow Green (RHS 157C)	Greenish white (RHS 157D)	Greenish white (RHS 157D)	Greenish white (RHS 157D)
3	Warna kepala putik	Vivid Yellow (RHS 12A)	Vivid Greenish Yellow (RHS 2A)	Vivid Greenish Yellow (RHS 2A)	Brilliant Greenish Yellow (RHS 1A)
4	Warna benang sari	Dark Greyish Green (RHS N189A)	Dark Greyish Green (RHS N189A)	Dark Greyish Green (RHS N189A)	Dark Greyish Green (RHS N189A)
5	Warna kelopak bunga	Dark Yellowish Green (RHS 139A)	Dark Yellowish Green (RHS 139A)	Dark Yellowish Green (RHS 139A)	Deep Yellowish Green (RHS 141A)

**Gambar 3.** Karakter bunga cabai besar

Berdasarkan **Tabel 3**, karakter bunga menunjukkan tingkat keragaman yang lebih tinggi dibandingkan karakter tanaman dan daun. Variasi ditemukan pada warna mahkota bunga, warna kepala putik, dan warna kelopak bunga, sedangkan bentuk bunga dan warna benang sari menunjukkan kesamaan pada galur CB-06 dan ketiga varietas pembandingan.

Keseragaman bentuk bunga seperti bintang pada galur CB-06, Pilar, Darmais, dan Gajah menunjukkan bahwa karakter tersebut merupakan karakter yang relatif konservatif pada cabai besar. Warna benang sari pada galur CB-06, varietas Pilar, Darmais dan Gajah memiliki kesamaan warna yaitu berwarna *Dark Greyish Green* (RHS N189A). Karakter yang menunjukkan tingkat keseragaman tinggi umumnya memiliki kemampuan diskriminatif yang rendah sehingga kurang efektif digunakan sebagai karakter pembeda antar genotype. Hasil ini menunjukkan bahwa bentuk bunga dan warna benang sari memiliki kontribusi yang terbatas dalam kegiatan karakterisasi

maupun seleksi galur cabai besar. Hal ini sejalan dengan (Agustina, 2014) yang menyatakan bahwa bunga cabai umumnya berbentuk seperti bintang dan menunjukkan tingkat keseragaman morfologi yang relatif tinggi dalam satu spesies.

Warna mahkota bunga menunjukkan pola variasi yang lebih jelas. Galur CB-06 memiliki warna mahkota *Pale Yellow Green* (RHS 157C), sedangkan ketiga varietas pembanding memiliki warna *Greenish White* (RHS 157D). Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa galur CB-06 memiliki karakter morfologi reproduktif yang berbeda dibandingkan Pilar, Darmais, dan Gajah.

Karakter warna kepala putik menunjukkan tingkat keragaman yang lebih tinggi dibandingkan warna mahkota bunga. Galur CB-06 memiliki warna *Vivid Yellow* (RHS 12A), varietas Pilar dan Darmais memiliki warna *Vivid Greenish Yellow* (RHS 2A), sedangkan varietas Gajah memiliki warna *Brilliant Greenish Yellow* (RHS 1A). Pola tersebut mengindikasikan bahwa warna kepala putik mampu membedakan genotipe ke dalam beberapa kelompok morfologi. Kesamaan warna kepala putik antara varietas Pilar dan Darmais mengindikasikan adanya kemiripan fenotipik pada karakter reproduktif tertentu, sedangkan perbedaan yang ditunjukkan oleh CB-06 dan Gajah memberikan informasi tambahan dalam membedakan masing-masing genotipe.

Perbedaan juga ditemukan pada warna kelopak bunga. Galur CB-06, Pilar, dan Darmais memiliki warna kelopak *Dark Yellowish Green* (RHS 139A), sedangkan varietas Gajah memiliki warna *Deep Yellowish Green* (RHS 141A). Meskipun variasinya tidak sebesar karakter warna kepala putik, karakter ini tetap memberikan informasi penting dalam membedakan varietas Gajah dari genotipe lainnya. Adanya variasi pada warna kelopak bunga menunjukkan bahwa organ bunga memiliki tingkat keragaman morfologi dan berpotensi memberikan kontribusi terhadap pola pengelompokan genotipe pada analisis kekerabatan morfologi.

3.4. Karakter buah

Buah cabai merupakan organ reproduktif yang terbentuk dari perkembangan ovarium bunga setelah proses penyerbukan dan pembuahan (Irwansyah, 2020). Karakter morfologi buah disajikan pada **Tabel 4** dan visualisasinya pada **Gambar 4**.

Tabel 4. Data karakter buah cabai besar

No.	Karakter Morfologi	CB-06	Pilar	Darmais	Gajah
1	Bentuk buah	Memanjang	Memanjang	Memanjang	Memanjang
2	Bentuk pangkal buah	Pundak rata	Tidak berpundak	Pundak rata	Tidak berpundak
3	Bentuk ujung buah	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing
4	Warna buah muda	Greyish Olive Green (RHS NN137A)	Greyish Olive Green (RHS NN137A)	Greyish Olive Green (RHS NN137A)	Greyish Olive Green (RHS NN137A)
5	Warna buah masak	Moderate Red (RHS N45A)	Vivid Reddish Orange (RHS 42A)	Vivid Reddish Orange (RHS 42A)	Vivid Red (RHS 44A)

**Gambar 4.** Karakter buah cabai besar, a. buah muda, b. buah masak.

Berdasarkan **Tabel 4**, galur CB-06 dan ketiga varietas pembanding memiliki kesamaan bentuk buah memanjang, ujung buah runcing, serta warna buah muda *Greyish Olive Green* (RHS NN137A). Variasi ditemukan pada bentuk pangkal buah dan warna buah masak yang membedakan antara galur CB-06 dengan varietas pembanding. Kesamaan karakter tersebut mengindikasikan adanya kemiripan morfologi antara CB-06 dan Darmais pada organ buah. Variasi juga ditemukan pada warna buah masak. Galur CB-06 memiliki warna *Moderate Red* (RHS N45A), varietas Pilar dan Darmais memiliki warna *Vivid Reddish Orange* (RHS 42A), sedangkan varietas Gajah memiliki warna *Vivid Red* (RHS 44A).

Berdasarkan karakter buah yang diamati, bentuk pangkal buah dan warna buah masak merupakan karakter yang paling informatif dalam membedakan galur CB-06 dengan varietas pembanding. Karakter tersebut berpotensi dimanfaatkan sebagai kriteria seleksi pada tahap awal program pemuliaan tanaman. Hal ini sejalan dengan (Koryati et al., 2022) yang menyatakan bahwa karakter buah merupakan salah satu sumber variasi morfologi utama pada tanaman cabai. Kesamaan beberapa karakter

buah antara CB-06 dan Darmais menunjukkan bahwa kedua genotipe memiliki kemiripan morfologi tertentu yang dapat menjadi pertimbangan dalam pemilihan tetua persilangan untuk menghasilkan kombinasi karakter unggul yang lebih beragam.

3.5. Karakter biji

Biji merupakan sumber plasma nutfah yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan varietas baru dengan sifat yang lebih unggul (Firdaus et al., 2022).

Karakter morfologi biji disajikan pada **Tabel 5** dan visualisasinya pada **Gambar 5**.

Tabel 5. Data karakter biji cabai besar

No.	Karakter Morfologi	CB-06	Pilar	Darmais	Gajah
1	Bentuk biji	Bulat pipih	Bulat pipih	Bulat pipih	Bulat pipih
2	Warna biji	Light Yellow (RHS 11B)	Light Yellow (RHS 11B)	Light Yellow (RHS 11B)	Light Yellow (RHS 11B)

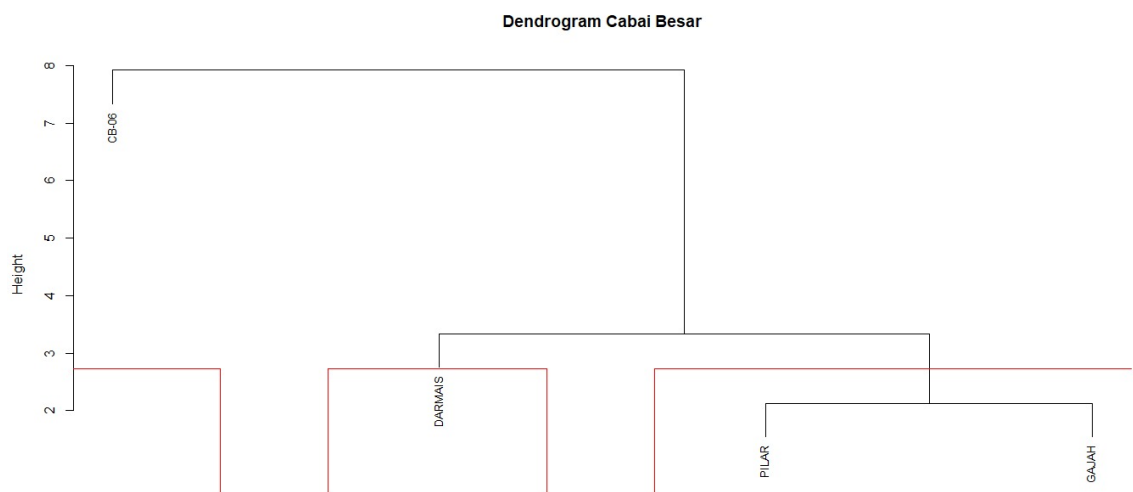


Gambar 5. Karakter biji cabai besar

Berdasarkan **Tabel 5**, galur CB-06 dan ketiga varietas pembanding memiliki bentuk biji bulat pipih dan warna biji *Light Yellow* (RHS 11B). Tidak ditemukan variasi karakter biji antar galur CB-06 dan varietas pembanding. Karakter bentuk dan warna biji yang seragam menunjukkan bahwa sifat tersebut relatif stabil dan dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman (Firyal et al., 2025). Ukuran biji cabai besar berkisar 3-4 mm, warna biji muda putih kekuningan sedangkan biji tua berwarna kuning kecoklatan (Agustina et al., 2014). Meskipun demikian, karakter biji tetap memiliki peranan penting dalam karakterisasi tanaman karena dapat digunakan untuk menilai kemurnian varietas dan kestabilan fenotipe (Undang et al., 2015).

3.6. Analisis cluster

Untuk mengevaluasi keragaman morfologi dan hubungan kekerabatan antar galur CB-06 dan varietas pembanding, seluruh data karakter morfologi kualitatif yang diperoleh dianalisis menggunakan metode *Hierarchical Cluster Analysis* (HCA) dengan metode pengelompokan UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*) berdasarkan nilai jarak Euclidean. Metode ini mengelompokkan genotipe berdasarkan tingkat kemiripan karakter morfologi yang dimiliki, sehingga hubungan kekerabatan antar genotipe dapat diketahui secara lebih objektif. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk dendrogram yang menggambarkan pola pengelompokan dan tingkat kedekatan morfologi antara galur CB-06 dan varietas pembanding.



Gambar 6. Hasil Analisis *Cluster*

Berdasarkan dendrogram **Gambar 6**, empat genotipe cabai besar yang diamati terpisah menjadi tiga *cluster* utama pada nilai pemotongan (*cut-off*) sekitar jarak Euclidean 2,7. *Cluster* pertama terdiri atas galur CB-06, *Cluster* kedua terdiri atas varietas Darmais, sedangkan *Cluster* ketiga terdiri atas varietas Pilar dan Gajah.

Cluster pertama terdiri atas Galur CB-06 yang menunjukkan nilai jarak Euclidean tertinggi, yaitu sekitar 7,9. Posisi tersebut menunjukkan bahwa CB-06 merupakan galur yang memiliki tingkat perbedaan morfologi paling besar dibandingkan varietas Pilar, Darmais, dan Gajah. Jarak yang relatif tinggi mengindikasikan bahwa CB-06 memiliki kombinasi karakter morfologi yang lebih unik sehingga terpisah dari kelompok varietas pembanding. Karakter yang diduga berkontribusi terhadap pemisahan tersebut antara lain warna batang, warna

mahkota bunga, warna kepala putik, bentuk pangkal buah, dan warna buah masak. Menurut Azizah & Fauzi (2024), karakter morfologi yang menunjukkan variasi tinggi memiliki kontribusi besar terhadap pembentukan kelompok dalam analisis klaster dan berperan penting dalam membedakan aksesori tanaman hortikultura.

Cluster kedua terdiri atas varietas Darmais yang bergabung dengan varietas Pilar dan Gajah pada nilai jarak Euclidean sekitar 3,3. Hal ini menunjukkan bahwa Darmais masih memiliki kemiripan morfologi dengan kedua varietas tersebut, namun tingkat kemiripannya lebih rendah dibandingkan hubungan antara varietas Pilar dan Gajah. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh variasi pada beberapa karakter morfologi, terutama warna kepala putik, warna buah masak, dan bentuk pangkal buah. Menurut Syahputri (2023), perbedaan beberapa karakter morfologi utama dapat meningkatkan jarak kemiripan sehingga menyebabkan suatu genotype terpisah dari kelompok yang memiliki karakter lebih seragam.

Cluster ketiga terdiri atas varietas Pilar dan Gajah yang pertama kali bergabung dalam dendrogram pada nilai jarak Euclidean sekitar 2,1. Nilai jarak yang relatif rendah menunjukkan bahwa kedua varietas memiliki tingkat kemiripan morfologi yang paling tinggi dibandingkan dengan galur CB-06 dan varietas Darmais. Tingginya kemiripan tersebut diduga disebabkan oleh banyaknya karakter morfologi yang sama, antara lain bentuk penampang batang, bentuk dan warna daun, bentuk bunga, warna benang sari, bentuk buah, bentuk ujung buah, warna buah muda, bentuk biji, dan warna biji. Menurut Sarmah et al. (2018), genotype yang memiliki banyak kesamaan karakter morfologi cenderung bergabung pada nilai jarak yang lebih rendah dan membentuk kelompok yang sama dalam dendrogram.

Galur CB-06 dan varietas Darmais memiliki kesamaan pada karakter bentuk pangkal buah berupa pundak rata, hasil analisis klaster menunjukkan bahwa keduanya memiliki tingkat kemiripan morfologi relatif rendah. Dendrogram menunjukkan bahwa varietas Pilar dan Gajah merupakan pasangan genotype yang paling dekat karena bergabung pada nilai jarak Euclidean terendah. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa pengelompokan genotype dalam analisis klaster ditentukan oleh kombinasi seluruh karakter morfologi yang diamati, bukan hanya berdasarkan satu karakter tertentu. Keceragaman bentuk pangkal buah antara galur CB-06 dan varietas Darmais hanya mencerminkan kemiripan pada karakter spesifik, sedangkan tingkat kemiripan morfologi secara keseluruhan lebih tinggi pada varietas Pilar dan Gajah.

Hasil pengelompokan ini menunjukkan bahwa karakter morfologi reproduktif, khususnya karakter bunga dan buah, memiliki kontribusi yang lebih besar dalam pembentukan klaster dibandingkan karakter vegetatif. Hal ini terlihat dari banyaknya karakter vegetatif yang menunjukkan keseragaman antar galur CB-06 dan varietas pembandingan, seperti bentuk penampang batang, bentuk daun, dan warna daun. Sebaliknya, karakter bunga dan

buah menunjukkan variasi yang lebih beragam sehingga lebih berperan dalam membedakan genotipe yang diamati. Menurut Undang et al. (2015), karakter yang memiliki tingkat variasi yang beragam umumnya lebih efektif digunakan dalam evaluasi keragaman plasma nutfah dan identifikasi genotipe.

Berdasarkan hasil analisis kluster, galur CB-06 memiliki variasi keragaman morfologi dibandingkan dengan varietas pembanding. Sebaliknya, varietas Pilar dan Gajah memiliki hubungan kekerabatan morfologi yang paling dekat. Secara keseluruhan, analisis HCA menggunakan metode UPGMA berdasarkan karakter morfologi kualitatif berhasil mengungkap adanya keragaman morfologi antar genotipe cabai besar yang diamati. Dendrogram menunjukkan bahwa galur CB-06 merupakan genotipe yang paling berbeda secara morfologi, sedangkan Pilar dan Gajah merupakan genotipe yang memiliki hubungan kekerabatan paling dekat. Hasil ini menunjukkan bahwa karakter morfologi kualitatif mampu digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kemiripan antar genotipe dan memberikan informasi awal yang penting dalam menentukan strategi pemuliaan tanaman cabai besar.

3.7. Karakter kuantitatif

Berdasarkan **Tabel 6**, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa beberapa karakter kuantitatif mengalami perbedaan nyata antar genotipe, sedangkan karakter lainnya menunjukkan penampilan yang relatif seragam. Karakter diameter batang, panjang daun, lebar daun, umur berbunga, diameter buah, tebal kulit buah, berat per buah, dan daya simpan buah menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%, sedangkan tinggi tanaman dan panjang buah tidak menunjukkan perbedaan nyata.

Tabel 6. Data karakter kuantitatif

Karakter Kuantitatif	CB-06	Pilar	Darmais	Gajah
Tinggi Tanaman (cm)	72,07 ^a	70,98 ^a	64,30 ^a	73,05 ^a
Diameter Batang (mm)	9,31 ^b	9,47 ^b	11,95 ^a	9,48 ^b
Panjang Daun (cm)	10,69 ^a	9,04 ^b	10,18 ^a	10,44 ^a
Lebar Daun (cm)	3,62 ^c	3,43 ^c	3,89 ^b	4,17 ^a
Umur Berbunga (hst)	31,09 ^b	37,89 ^a	28,00 ^c	28,39 ^c
Panjang Buah (cm)	11,52 ^a	11,63 ^a	11,96 ^a	11,35 ^a
Diameter Buah (mm)	17,02 ^b	16,98 ^b	22,51 ^a	16,72 ^b
Tebal Kulit Buah (mm)	1,83 ^b	1,72 ^{bc}	2,04 ^a	1,63 ^c
Berat per Buah (gr)	13,46 ^b	13,75 ^b	20,71 ^a	12,80 ^b
Daya Simpan Buah (hsp)	6,88 ^a	6,38 ^{ab}	5,60 ^b	6,38 ^{ab}

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD taraf 5%

Karakter tinggi tanaman menunjukkan kisaran nilai antara 64,30–73,05 cm dan tidak berbeda nyata antar genotipe. Hasil ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman relatif seragam pada seluruh genotipe yang diuji. Tinggi tanaman merupakan karakter kuantitatif yang dipengaruhi oleh faktor genetik serta kondisi lingkungan tumbuh, seperti ketersediaan unsur hara, intensitas cahaya, dan kondisi agroklimat (Wulandari et al., 2024). Oleh karena itu, karakter tinggi tanaman pada penelitian ini kurang informatif sebagai dasar pembeda antar genotipe.

Hasil analisis uji lanjut pada karakter diameter batang menunjukkan adanya perbedaan nyata antar genotipe. Varietas Darmais memiliki diameter batang terbesar yaitu 11,95 mm, sedangkan galur CB-06 memiliki diameter batang terkecil yaitu 9,31 mm. Diameter batang yang lebih besar menunjukkan kemampuan tanaman yang lebih baik dalam mendukung pertumbuhan tajuk dan proses translokasi air maupun unsur hara ke seluruh bagian tanaman (Hariyadi et al., 2023). Dalam program pemuliaan tanaman, diameter batang sering digunakan sebagai indikator vigor tanaman karena berkaitan dengan kemampuan menopang pertumbuhan vegetatif dan generatif.

Karakter panjang daun menunjukkan adanya variasi nyata antar genotipe. Galur CB-06 memiliki panjang daun tertinggi yaitu 10,69 cm dan berbeda nyata dibandingkan varietas Pilar yang memiliki panjang daun terendah. Daun merupakan organ utama fotosintesis yang berperan dalam pembentukan fotosintat untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Ramadhani et al., 2025). Ukuran daun tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sehingga karakter ini lebih sesuai digunakan sebagai karakter pendukung dalam seleksi.

Karakter lebar daun juga menunjukkan perbedaan nyata antar genotipe. Varietas Gajah memiliki lebar daun terbesar yaitu 4,17 cm dan berbeda nyata dibandingkan genotipe lainnya. Lebar daun yang lebih besar berpotensi meningkatkan luas bidang fotosintesis sehingga mendukung akumulasi fotosintat yang lebih tinggi. Menurut Natalina & Adiredjo, (2022), variasi ukuran daun dipengaruhi oleh susunan genetik tanaman dan interaksinya dengan lingkungan tumbuh.

Umur berbunga menunjukkan keragaman yang nyata antar genotipe. Varietas Darmais memiliki umur berbunga tercepat yaitu 28,00 HST, sedangkan varietas Pilar menunjukkan umur berbunga paling lama yaitu 37,89 HST. Perbedaan umur berbunga

mencerminkan adanya variasi genetik yang mengendalikan transisi tanaman dari fase vegetatif menuju fase generatif. Karakter umur berbunga menjadi salah satu parameter penting dalam pemuliaan tanaman karena berkaitan dengan umur panen dan efisiensi siklus produksi (Cahya et al., 2014). Varietas yang berbunga lebih awal umumnya lebih disukai karena mampu mempercepat periode produksi.

Karakter panjang buah tidak menunjukkan perbedaan nyata antar genotipe meskipun terdapat variasi nilai rata-rata. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh genotipe memiliki bentuk buah yang relatif seragam. Keseragaman panjang buah diduga disebabkan oleh kemiripan karakter fenotipik antar genotipe yang digunakan sebagai bahan penelitian. Meskipun demikian, panjang buah tetap menjadi salah satu karakter penting yang berpengaruh terhadap preferensi konsumen dan kualitas komersial cabai besar (Elmiah et al., 2025).

Karakter diameter buah menunjukkan perbedaan nyata antara galur CB-06, varietas Pilar dan Gajah . Varietas Darmais memiliki diameter buah terbesar yaitu 22,51 mm dan berbeda nyata dengan galur CB-06, varietas Pilar dan Gajah. Diameter buah merupakan salah satu komponen hasil yang berkontribusi langsung terhadap ukuran dan bobot buah. Menurut Astutik et al. (2017), ukuran buah yang lebih besar umumnya memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi karena lebih diminati oleh konsumen dan pasar.

Karakter tebal kulit buah juga menunjukkan variasi nyata antar genotipe. Varietas Darmais memiliki tebal kulit buah tertinggi yaitu 2,04 mm, sedangkan varietas Gajah memiliki nilai terendah yaitu 1,63 mm. Tebal kulit buah merupakan karakter yang penting karena berkaitan dengan ketahanan buah terhadap kerusakan mekanis selama proses panen, distribusi, dan penyimpanan. Selain itu, buah dengan kulit yang lebih tebal cenderung lebih toleran terhadap serangan lalat buah dibandingkan buah dengan kulit yang lebih tipis (Abdullah et al., 2023).

Hasil analisis pada karakter berat per buah menunjukkan adanya perbedaan nyata antar genotipe. Varietas Darmais menghasilkan berat per buah tertinggi yaitu 20,71 g, sedangkan varietas Gajah menunjukkan nilai terendah yaitu 12,80 g. Tingginya berat buah pada varietas Darmais diduga berkaitan dengan nilai diameter buah dan tebal kulit buah yang juga lebih tinggi dibandingkan genotipe lainnya. Bobot buah merupakan salah satu komponen hasil utama yang banyak digunakan dalam

seleksi genotipe karena berhubungan langsung dengan produktivitas dan nilai ekonomi tanaman cabai (Astutik et al., 2017).

Karakter daya simpan buah menunjukkan adanya perbedaan nyata antar genotipe. Galur CB-06 memiliki daya simpan terlama yaitu 6,88 hari, sedangkan varietas Darmais memiliki daya simpan terendah yaitu 5,60 hari. Daya simpan merupakan karakter penting dalam pengembangan varietas karena berkaitan dengan kemampuan buah mempertahankan mutu selama proses distribusi dan pemasaran. Menurut Triani & Sulistyono (2023), daya simpan yang lebih lama dapat menekan kehilangan hasil pascapanen dan meningkatkan nilai ekonomi produk hortikultura.

Berdasarkan seluruh karakter kuantitatif yang diamati, karakter diameter buah, tebal kulit buah, berat per buah, dan daya simpan buah merupakan karakter yang paling informatif untuk seleksi karena menunjukkan perbedaan nyata antar genotipe serta memiliki nilai ekonomi yang penting dalam pengembangan varietas cabai besar. Berdasarkan karakter yang telah diamati, varietas Darmais menunjukkan keunggulan pada karakter diameter buah, tebal kulit buah, berat per buah, sedangkan galur CB-06 memiliki daya simpan buah yang lebih baik. Hal ini dapat menjadi informasi awal dalam pemilihan genotipe yang berpotensi dimanfaatkan pada program pemuliaan cabai besar, namun masih diperlukan pengujian lebih lanjut untuk memastikan nilai pemuliaanya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman morfologi dan menganalisis hubungan kekerabatan beberapa genotipe cabai besar (*Capsicum annuum* L.) berdasarkan karakter morfologi menggunakan analisis *cluster*. Hasil penelitian menunjukkan adanya keragaman morfologi pada karakter bunga dan buah, sedangkan karakter tanaman, daun, dan biji cenderung menunjukkan tingkat keseragaman yang tinggi. Karakter bentuk pangkal buah dan warna buah masak merupakan karakter kualitatif yang paling informatif dalam membedakan genotipe cabai besar yang diamati. Analisis *cluster* HCA dengan metode UPGMA berdasarkan jarak Euclidean mengelompokkan empat genotipe ke dalam tiga *cluster*, dimana varietas Pilar dan Gajah memiliki hubungan kekerabatan morfologi paling dekat, sedangkan galur CB-06 menunjukkan tingkat kemiripan morfologi paling rendah. Pada

karakter kuantitatif, varietas Darmais menunjukkan keunggulan pada diameter buah, tebal kulit buah, dan berat per buah, sedangkan galur CB-06 memiliki daya simpan buah yang lebih baik dibandingkan genotipe lainnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karakter morfologi dapat digunakan sebagai informasi awal untuk mengevaluasi keragaman dan hubungan kekerabatan genotipe cabai besar serta mendukung kegiatan karakterisasi plasma nutfah dalam program pemuliaan tanaman. Penelitian selanjutnya perlu mengombinasikan karakter morfologi dengan karakter agronomi yang lebih luas dan penanda molekuler untuk memperoleh informasi hubungan kekerabatan yang lebih akurat serta mendukung penentuan tetua persilangan secara lebih komprehensif.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, T., Rahman, A., Wiridannisa, N., & Melina. (2023). Uji Ketahanan Varietas Cabai Rawit (*Capsicum frutescense* L.) Terhadap Serangan Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera : *Tephritidae*). *Jurnal Agroland*, 30(3), 257–265. <https://doi.org/10.22487/agrolandnasional.v30i3.1759>
- Agustina, S., Widodo, P., & Hidayah, H. A. (2014). Analisis Fenetik Kultivar Cabai Besar *Capsicum annuum* L. Dan Cabai Kecil *Capsicum frutescens* L. *Scripta Biologica*, 1(1), 113–121. <http://doi.org/10.20884/1.sb.2014.1.1.36>
- Astutik, W., Rahmawati, D., & Sjamsijah, N. (2017). Uji Daya Hasil Galur MG1012 Dengan Tiga Varietas Pembanding Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agriprima*, 1(2), 163–173. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v1i2.30>
- Azizah, E., & Fauzi, I. (2024). Keragaan Karakter Morfo-Agronomi Beberapa Aksesori Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Lokal Jawa Berdasarkan Analisis Multivariat *Morfo-Agronomic Character of Several Accessions of Shallots (Allium cepa L.) Javanese Locality Based on Multivariate Analysis*. 11(2), 154–164. <https://doi.org/10.15575/38577>
- Bambang Supriyanta. (2021). Karakterisasi Morfologi dan Pemuliaan Tanaman Cabai. LPPM UPN “Veteran” Yogyakarta.
- BPS. (2024). *Statistik Hortikultura*. 1–9. www.bps.go.id
- Cahya, E. B. N., Nurbaiti, & Deviona. (2014). Pendugaan Parameter Genetik Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) Di Lahan Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 1(2):1-14.
- Dzikrillah, I., Syafia, M., & Syukur, M. (2023). Studi Korelasi Penciri Karakter Kuantitatif terhadap Produksi Cabai Hibrida IPB di Dataran Rendah Karawang. *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 8(2), 76–86. <https://doi.org/10.24853/jat.8.2.76-86>
- Elmiah, Mustikarini, E. D., Lestari, T., & Syukur, M. (2025). Uji Daya Hasil Genotipe cabai Rawit di Lahan Pasca Penambangan Timah Bangka. *Jurnal Agroteknika*, 8(2), 343–357. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v8i2.459>
- Firdaus, N., Chusnah, M., Agroetnologi, P., Pertanian, F., Teknologi, P., Pertanian, H., Pertanian, F., & Pertanian, F. (2022). Identifikasi morfologi vegetatif dan generatif varietas jambu bol gondangmanis kecamatan bandarkedungmuljo jombang. 4(2),

- 266–272. <https://doi.org/10.32764/agrosaintifika.v4i2.1824>
- Firyal, J. A., Aziza, E. N., & Wijayanto, B. (2025). Kajian Karakter Morfologi 5 Akses Cabai (*Capsicum annuum* L .) Koleksi CV Multi Global Agrindo. *Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4), 1391–1399. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.656>
- Flowrenzhy, D., & Harijati, N. (2017). Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Katokkon (*Capsicum chinense* Jacq .) di Ketinggian 600 Meter dan 1 . 200 Meter di atas Permukaan Laut. 5(2), 44–53. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2017.005.02.2>
- Hariyadi, Hidayati, N., Rosawanti, P., Susilo, D. E. H., & Arfianto, F. (2023). Hubungan Tinggi Tanaman, Nisbah Pucuk Akar, Diameter Batang terhadap Berat Buah Cabai di Tanah Gambut. *Ilmiah Pertanian Dan Kehutanan*, 10(2), 260–269. <https://doi.org/10.33084/daun.v10i2.6218>
- Irwansyah, C. (2020). Pengaruh Pemberian Bokasi Daun Ketapang dan Waktu Pemangkasan Pucuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). <https://repository.uir.ac.id/id/eprint/14942>
- Irwansyah, R. (2018). Uji Daya Hasil Pendahuluan Tujuh Galur Harapan Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.) Tipe Tegak Generasi F7 Di Dataran Rendah. https://repository.ub.ac.id/id/eprint/12737/1/RULY_IRWANSYAH.pdf
- Koryati, T., Ningsih, H., Erdiandini, I., Paulina, M., Firgiyanto, R., Junairiah, & Sari, V. K. (2022). *Pemuliaan Tanaman*. <https://sipora.polije.ac.id/id/eprint/22051>
- Lelang, M. afnita, Ceunfin, S., & Lelang, A. (2019). Karakterisasi Morfologi dan Komponen Hasil Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L .) Asal Pulau Timor. *Jurnal Savana Cendana*, 4(1), 17–20. <https://doi.org/10.32938/sc.v4i01.588>
- Marpaung, A. E., Barus, S., & Musaddad, D. (2019). Karakterisasi dan Keragaan Pertumbuhan Tiga Klon Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Lokal (*Characterization and Growth Performance of Three Clone of Local Hot Pepper*). *Jurnal Hortikultura*, 29(1), 33. <https://doi.org/10.21082/jhort.v29n1.2019.p33-44>
- Maulana, Z., Mentary, N., & Muhibuddin, A. (2023). Karakteristik Keragaman Morfologi Cabai Katokkon (*Capsicum chinense* Jacq). *Journal of Aquaculture and Environment*, 5(2), 84–88. <https://doi.org/10.35965/jae.v5i2.3458>

- Natalina, E., & Adiredjo, L. (2022). Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Populasi F 3 Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) *Genetic Variability and Heritability In F 3 Population Of Melon (Cucumis melo L .)*. 10(6), 328–337. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2022.010.06.03>
- Ramadhani, A., Lestari, T., Mustikarini, E. D., & Syukur, M. (2025). Pertumbuhan dan Hasil Empat Genotip Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Lahan Ultisol Bangka Belitung. *Agroekotek*, 17(1), 115–130. <https://doi.org/10.25077/jagur.7.1.33-40.2025>
- Sarmah, P., Sarma, D., & Gogoi, S. (2018). *Genetic Diversity, Phylogenetic Tree and Principal Component Analysis Based on Morpho-Metric Traits of Assam Chilli*. 1(1), no 47. <https://doi.org/10.14302/issn.2641>
- Syahputri, A. (2023). Variasi dan analisis fenetik *Bavoa (cleome gynandra l .)* di Sulawesi Tengah berdasarkan penanda morfologis *Variation and phenetic analysis of Bavoa (cleome gynandra l .) in Central Sulawesi based on morphological markers*. 28, 118–131. <http://doi.org/10.21831/jps.v1i2.50830>
- Triani, N., & Sulistyono, A. (2023). Fruit Set dan Daya Simpan Buah Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L .) Akibat Pemberian Paklobutrazol dan Pupuk Organik Cair Buah Pisang. *Jurnal Agrocentrum*, 1(1), 24–32. <https://doi.org/10.33005/agrocentrum.v1i1.3>
- Undang, Syukur, M., & Sobir. (2015). Identifikasi Spesies Cabai Rawit (*Capsicum spp .*) Berdasarkan Daya Silang dan Karakter Morfologi. *Agronomi Indonesia*, 43(2), 118–125. <https://doi.org/10.24831/jai.v43i2.10413>
- Wulandari, F., Delita, K., & Karneta, R. (2024). Pengaruh Jamur Trichoderma SP Dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Agriwana*, 2(2), 62–73. <https://ojs.stipersriwigama.ac.id/index.php/agriwana>