



Research Article

Exploration and Identification of The Genetic Diversity of Sour Eggplant (*Solanum lasiocarpum* Dunal) from Riau Based on Morphological Characters

Ria Rifatunidaudina^{1*}, Hutami Indah Pertiwi², Rizki Kurniawan¹

¹ Program Studi Agronomi, Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Jambi, Jl. Pekan Baru RT 09 Kelurahan Rawasari Kecamatan Alam Barajo Kota Jambi, 36125, Indonesia

² Program Studi Kehutanan, Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Jambi, Jl. Pekan Baru RT 09 Kelurahan Rawasari Kecamatan Alam Barajo Kota Jambi, 36125, Indonesia

* Corresponding author (✉ ria.nidaudina@unja.ac.id)

ABSTRACT

*Germplasm diversity of local sour eggplant (*Solanum lasiocarpum*) in Riau remains unexplored, highlighting the need for initial identification as a foundation for its utilization in plant breeding program. This research aimed to generate information on Riau sour eggplant's variability and relationship, providing a basis for further utilization in plant breeding programs. Exploration of the germplasm was carried out in Benteng Utara Village, Indragiri Hilir Regency, Riau Province. Characterization included both qualitative and quantitative parameters used the UPOV descriptor for eggplant (*Solanum melongena*). Analysis of morphological relationships used the GOWER method. Exploration obtained 10 accessions of Riau local sour eggplant with wide phenotypic variability in observed morphological characters such as fruit shape, fruit tip, fruit size, trichome density on mature fruit, leaf tip, presence of leaf spines, intensity of green color in immature fruit, growth type, plant height, leaf width, leaf length, stem diameter, number of branches, and spine density on the stem based on principal component analysis and four principal components were identified with the total variation of 82.34% for qualitative and 85.63% for quantitative characters. The result of the morphological relationship analysis showed four clusters at a 10% dissimilarity coefficient indicating the germplasm are closely related. Cluster I consisted of Benteng_1, Benteng_4, and Benteng_10 accessions can be considered promising breeding material due to their bigger fruit weight and diameter.*

Keywords: accession, fenotipic, qualitative, quantitative, relationship

Eksplorasi dan Identifikasi Keragaman Genetik Terung Asam (*Solanum lasiocarpum* Dunal) Asal Riau Berdasarkan Karakter Morfologi

ABSTRAK

Potensi plasma nutfah terung asam (*Solanum lasiocarpum*) asal Riau belum dieksplorasi, menekankan kebutuhan untuk identifikasi awal sebagai dasar untuk pemanfaatannya dalam program pemuliaan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi keragaman dan kekerabatan terung asam sebagai basis untuk penggunaan lebih

Received:

16 Juni 2025

Received in revised

5 Agustus 2025

Accepted:

29 April 2026

Published online:

30 April 2026

Citation:

Rifatunidaudina, R., Pertiwi, H.I., Kurniawan, R. 2026. Exploration and Identification of The Genetic Diversity of Sour Eggplant (*Solanum lasiocarpum* Dunal) from Riau Based on Morphological Characters. Jurnal Hortikultura Indonesia (JHI), 17(1) 1-12. DOI:

<https://doi.org/10.29244/jhi.17.1.1-12>

lanjut dalam program pemuliaan tanaman. Eksplorasi plasma nutfah dilakukan di Desa Benteng Utara, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau. Karakterisasi meliputi karakter kualitatif dan kuantitatif merujuk pada deskriptor terung (*Solanum melongena*) dari UPOV. Analisis hubungan kekerabatan menggunakan metode GOWER. Hasil penelitian menunjukkan 10 aksesi terung asam yang diamati memiliki keragaman pada 14 karakter morfologi berdasarkan hasil analisis komponen utama, yakni bentuk umum buah, ujung buah, ukuran buah, kerapatan bulu pada buah masak panen, ujung daun, keberadaan duri daun, intensitas warna hijau buah muda, tipe tumbuh, tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun, diameter batang, jumlah cabang, dan kerapatan duri batang. Plasma nutfah yang diamati menunjukkan keragaman yang cukup luas. Berdasarkan hasil analisis komponen utama diperoleh empat komponen utama dengan keragaman kumulatif sebesar 82.34% untuk karakter kualitatif dan 85.63% untuk karakter kuantitatif. Analisis kekerabatan menggunakan *clustering* menghasilkan 4 klaster dengan koefisien ketidakmiripan sebesar 10%. Kelompok I yang beranggotakan aksesi Benteng_1, Benteng_4, dan Benteng_10 dapat dipilih untuk materi pemuliaan yang menjanjikan karena diameter dan bobot buah yang lebih besar.

Kata kunci: aksesi, fenotipik, kekerabatan, kualitatif, kuantitatif

PENDAHULUAN

Terung asam (*Solanum lasiocarpum* Dunal) merupakan komoditi hortikultura *underutilized* yang telah lama dikenal di Indonesia, berasal dari genus *Solanum*, dan termasuk ke dalam famili Solanaceae. Tanaman ini tersebar luas di wilayah tropis Asia Selatan dan Tenggara, seperti India, Bangladesh, Tiongkok bagian selatan, Indochina, Indonesia, Malaysia, Papua Nugini, Kepulauan Solomon, Thailand, dan Filipina, serta di Eropa seperti Prancis dan Italia (Soon & Ding, 2021). Terung asam adalah jenis terung berwarna kuning hingga orange dengan bentuk buah bulat hingga oval serta memiliki rasa asam yang khas dan menyegarkan. Masyarakat di Riau, Jambi, dan Kalimantan memanfaatkannya sebagai penambah rasa asam, baik dikonsumsi mentah, dimasak, maupun diolah menjadi makanan lokal. Buah terung asam segar seberat 100 g mengandung 2.0 g protein, 1.3 g lemak, 10.9 g karbohidrat, 5.3 g serat, 1.90 g abu, 0.92 mg Fe, 0.19 mg β -karoten, 58 mg P, 381 mg K, 55 mg Ca, 23 mg Mg, 5.7 μ g Zn, 2 μ g Mn, 11 mg vitamin C dan 0.41 g tokoperol (Lim, 2013). Buahnya juga memiliki kandungan alkaloid, terpenoid, tanin, flavonoid (Syarpin *et al.*, 2013; Raduan *et al.*, 2019), dan kaya akan asam hidrokisimat, sedangkan bijinya mengandung asam palmitat (12.5%), asam stearat (9.96%), asam oleat (39.83%), dan asam linoleat (38.06%) (Garg dan Gupta, 1966). Terung asam tidak hanya dimanfaatkan sebagai sayuran, tetapi juga sebagai obat (Dwivedi *et al.*, 2019; Ramli *et al.*, 2021; Suwardi *et al.*, 2021; Zhao *et al.*, 2025), dan bahan aktif dalam pangan fungsional serta kosmetik (Adly *et al.*, 2019).

Terung asam di Indonesia hingga kini belum dikembangkan secara optimal, walaupun memiliki potensi besar baik dari sisi ekonomi maupun kesehatan. Kondisi ini berbeda dengan Malaysia, di mana terung asam telah populer dan bahkan memiliki varietas unggul yang dibudidayakan secara luas, yaitu terung asam Sarawak (TAS) dengan produktivitas mencapai 16–20 ton ha⁻¹ dan harga pasaran sekitar 2 USD kg⁻¹, setara dengan harga jual tomat dan kentang (Shariah *et al.*, 2013). Fakta tersebut menunjukkan bahwa terung asam memiliki prospek agribisnis yang menjanjikan untuk dikembangkan. Sayangnya, Indonesia belum adanya varietas terung asam yang dirilis oleh Kementerian Pertanian Republik Indonesia, oleh karena itu, eksplorasi plasma nutfah terung asam diperlukan untuk menjamin ketersediaan materi genetik yang dapat dikembangkan, dilestarikan, dan dikaji secara terarah sehingga memberikan manfaat nyata bagi masyarakat dalam diversifikasi pangan. Salah satu daerah yang memiliki potensi besar adalah Desa Benteng Utara, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau, di mana masyarakat setempat telah lama memanfaatkan terung asam, tetapi belum mengusahakan budidaya secara optimal. Potensi terung asam asal Riau tersebut dapat diketahui secara mendalam melalui karakterisasi dan identifikasi nilai keragaman serta hubungan kekerabatan genetik

plasma nutfah terkoleksi untuk mendukung program pemuliaan varietas unggul. Informasi mengenai keragaman genetik sangat penting untuk menentukan tanaman yang berpotensi dijadikan tetua program pemuliaan (Kusumawati *et al.*, 2019). Semakin besar keragaman genetik plasma nutfah, semakin besar pula peluang untuk memperoleh varietas unggul yang diinginkan.

Karakterisasi dilakukan dengan cara mendeskripsikan karakter morfologi. Ciri-ciri morfologi dapat digunakan oleh pemulia untuk mengidentifikasi persamaan antar tanaman, tetapi juga memperoleh informasi hubungan genetik antar tanaman yang berupa gabungan ekspresi gen dan lingkungan dari suatu individu. Keragaman morfologi dapat digunakan untuk melihat hubungan kekerabatan tanaman. Hubungan kekerabatan digunakan untuk menentukan jauh dekatnya kemiripan antar setiap individu tanaman dengan menggunakan karakter kualitatif dan kuantitatif. Informasi mengenai keragaman morfologi penting diketahui sebagai tahap awal pengembangan program pemuliaan tanaman terung asam. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi plasma nutfah terung asam lokal di Desa Benteng Utara, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau, sehingga dapat menjadi informasi bagi pengembangan pemuliaan tanaman terung asam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2023. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Benteng Utara, Kecamatan Sungai Batang, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 aksesi tanaman terung asam lokal desa Benteng Utara dengan titik koordinat seperti pada Tabel 1. Alat yang digunakan meliputi kamera, meteran, jangka sorong, dan timbangan. Metode penelitian ini berupa metode karakterisasi di lapangan melalui *purposive sampling*. Kegiatan eksplorasi dilakukan untuk pengambilan informasi tentang *passport* tanaman terung asam terdiri dari nomor aksesi, nama pemilik dan lokasi. Karakterisasi dilakukan sesuai dengan deskriptor terung (*S. melongena*) (UPOV, 2002). Karakter yang diamati terdiri atas 19 karakter kualitatif meliputi tipe tumbuh (P1), tinggi tanaman (P2), kerapatan duri pada batang (S1), ukuran daun (L1), lekukan tepi daun (L2), ujung daun (L3), keberadaan duri pada permukaan atas daun (L4), ukuran bunga (FL1), warna bunga (FL2), intensitas warna hijau pada buah muda (FR1), bentuk umum buah (FR2), ujung buah (FR3), warna buah masak panen (FR4), kekilapan buah (FR5), garis-garis pada buah (FR6), panjang tangkai buah (FR7), ukuran buah (FR8), kerapatan bulu pada buah masak panen (FR9), dan warna daging buah masak panen (FR10), serta 12 karakter kuantitatif meliputi tinggi dikotomus (P3), diameter batang (S2), cabang utama (S3), total cabang (S4), panjang daun (L5), lebar daun (L6), ratio p/l daun (L7), panjang tangkai daun (L8), panjang buah (FR11), diameter maksimum buah (FR12), ratio p/d buah (FR13), dan bobot per buah (FR14). Sampel yang digunakan untuk pengukuran adalah 1 tanaman dalam setiap jenis aksesi dan masing-masing sampel diambil 3 helai daun yang sehat dan sempurna, 3 buah muda, dan 5 buah masak konsumsi.

Data kualitatif dianalisis dengan rumus $P = n/N \times 100\%$, di mana P menunjukkan persentase karakter tertentu, n jumlah aksesi dengan sifat tertentu, dan N total aksesi. Data kuantitatif dianalisis untuk memperoleh nilai minimum, maksimum, rerata, standar deviasi, dan koefisien keragaman dengan menggunakan Microsoft Excel. Analisis komponen utama (Principle Component Analysis (PCA)) dilakukan menggunakan aplikasi R versi 4.2.1, dengan ketentuan bahwa data kuantitatif terlebih dahulu di-*scoring*. Tujuan PCA adalah menentukan kontribusi setiap karakter terhadap keragaman pada 10 aksesi terung asam yang diamati. Selanjutnya, analisis kluster dilakukan pada data gabungan kualitatif dan kuantitatif dengan metode pengelompokan *average linkage* berdasarkan jarak ketidakmiripan metode GOWER, dan hasil analisis tersebut divisualisasikan dalam bentuk dendrogram (Rahmi *et al.*, 2024) dengan bantuan aplikasi PBSTAT-CL 2.2.1 ([https:// apps.pbstat.com/pbstat-cl/](https://apps.pbstat.com/pbstat-cl/)).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Karakter Kualitatif dan Kuantitatif

Karakterisasi morfologi merupakan awal yang diperlukan dalam upaya mencari karakter unggul dan keragaman genetik tanaman (Fibrianti dan Kurniati, 2022). Hasil eksplorasi terhadap tanaman terung asam yang ada di desa Benteng Utara, Riau telah ditemukan 10 aksesori plasma nutfah. Titik koordinat lokasi ditemukannya aksesori lokal terung asam di desa Benteng Utara disajikan dalam Tabel 1. Pengamatan karakter morfologi tanaman 10 aksesori plasma nutfah terung asam dilakukan pada saat fase generatif. Berdasarkan hasil karakterisasi terdapat keragaman karakter kualitatif dan kuantitatif yang dimiliki oleh terung asam lokal tersebut (Tabel 2 dan Tabel 3).

Tabel 1. Titik koordinat lokasi pengamatan kegiatan eksplorasi terung asam di desa Benteng Utara, Riau
Table 1. Coordinates of observation points for the location of sour eggplant exploration activities in Benteng Utara village, Riau

| Accession code | Latitude | Longitude | Altitude (m dpl) |
|----------------|----------|------------|------------------|
| Benteng_1 | 0°37'48" | 103°14'23" | 20.8 |
| Benteng_2 | 0°37'49" | 103°14'22" | 13.9 |
| Benteng_3 | 0°37'48" | 103°14'23" | 20.4 |
| Benteng_4 | 0°37'44" | 103°14'19" | 24.6 |
| Benteng_5 | 0°37'40" | 103°14'23" | 17.4 |
| Benteng_6 | 0°37'41" | 103°14'23" | 20.0 |
| Benteng_7 | 0°37'41" | 103°14'23" | 18.6 |
| Benteng_8 | 0°37'49" | 103°14'24" | 17.2 |
| Benteng_9 | 0°37'49" | 103°14'26" | 15.7 |
| Benteng_10 | 0°36'6" | 103°14'15" | 24.4 |

Karakterisasi morfologi karakter kualitatif menunjukkan 8 karakter yang menghasilkan data monomorfik (seragam) dan 11 karakter berupa data polimorfik (beragam). Kesamaan morfologi kualitatif yang ditemukan pada semua aksesori adalah lekukan tepi helai daun yang sedang, ukuran bunga yang sedang, warna bunga yang putih, warna kulit buah masak panen yang kuning, kekilapan buah yang lemah, tidak ada garis-garis pada buah, panjang tangkai buah yang pendek, dan warna daging buah yang kekuningan. Keragaman karakter kualitatif disajikan pada Tabel 2. Terung asam Benteng terbagi menjadi 2 tipe (agak tegak (60%), horizontal (40%). Ketinggian tanaman dengan 3 kategori, yaitu sedang (20%), tinggi (50%), dan sangat tinggi (30%). Kerapatan duri pada batang terdiri dari 2 jenis (sedang 60% dan banyak 40%). Daun berukuran besar adalah yang paling umum ditemukan (70%), sedangkan ukuran daun kecil ada 1 aksesori, dan ukuran sedang ada 2 aksesori. Umumnya ujung daun berbentuk runcing (60%), selebihnya sedang (40%). Keberadaan duri pada daun terdiri dari 2 jenis (sedang 80% dan banyak 20%). Warna hijau pada buah muda terdiri dari 3 intensitas (terang 10%, sedang 80%, dan gelap 10%). Bentuk buah globular dengan ujung datar adalah yang paling umum (70%), selebihnya adalah ovoid dengan bentuk ujung bulat (30%). Ukuran buah terdapat 4 variasi: kecil sekali 30%, kecil 40%, sedang 20%, dan besar 10%. Kerapatan bulu buah masak panen secara dominan sedang (80%), sementara 2 aksesori memiliki kerapatan tinggi (20%). Penelitian ini menunjukkan korespondensi antara bentuk umum buah ovoid dan ujung buah bulat, yang ditemukan pada tiga aksesori, yaitu Benteng_2, Benteng_8, dan Benteng_9. Karakter kualitatif mudah diamati dan relatif stabil karena faktor lingkungan kurang mempengaruhinya, sehingga fenotipe cenderung sama pada berbagai kondisi (Undang *et al.*, 2025). Karakter ini berperan penting dalam membedakan tanaman karena dikendalikan oleh gen mayor, sehingga terbukti lebih bermanfaat untuk analisis keragaman tanaman dibandingkan dengan karakter kuantitatif (Saputra *et al.*, 2022). Penampilan variasi morfologi daun dan buah terung asam lokal Riau terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Keanekaragaman morfologi daun dan buah terung asam lokal dari Riau pada tahap kematangan konsumsi

Figure 1. Morphological diversity of leaves and fruits of local sour eggplant from Riau at the edible maturity stage

Tabel 2. Variasi karakter kualitatif dari 10 aksesori terung asam berdasarkan 11 sifat morfologi

Table 2. Qualitative morphological variation of 10 saour eggplant accessions based on 11 traits

| Character | Description | Percentage of observed accessions (%) | Accessions No. |
|--|-------------|---------------------------------------|-------------------------|
| Growth habit | Semi-erect | 60 | 2, 3, 4, 5, 7, 9 |
| | Spreading | 40 | 1, 6, 8, 10 |
| Plant height | Medium | 20 | 6, 8 |
| | Tall | 50 | 1, 3, 5, 7, 9 |
| | Very tall | 30 | 2, 4, 10 |
| | Moderate | 60 | 2, 4, 6, 8, 9, 10 |
| Stem spine density | Dense | 40 | 1, 3, 5, 7 |
| | Small | 10 | 4 |
| Leaf size | Medium | 20 | 1, 2 |
| | Large | 70 | 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |
| | Acuminate | 40 | 2, 3, 5, 8 |
| Leaf apex | Acute | 60 | 1, 4, 6, 7, 9, 10 |
| | Moderate | 80 | 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10 |
| Leaf prickles | Dense | 20 | 5, 8 |
| | Light | 10 | 9 |
| Intensity of green color of immature fruit | Medium | 80 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 |
| | Dark | 10 | 8 |
| | Round | 70 | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10 |
| General fruit shape | Ovoid | 30 | 2, 8, 9 |
| | Depressed | 70 | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10 |
| Fruit apex shape | Rounded | 30 | 2, 8, 9 |
| | Very small | 30 | 5, 6, 9 |
| Fruit size | Small | 40 | 2, 3, 4, 8 |
| | Medium | 20 | 1, 7 |
| | Large | 10 | 10 |
| | Moderate | 80 | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |
| Hair density on mature fruit | Dense | 20 | 1, 10 |

Tabel 3. Nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan koefisien keragaman dari 12 karakter kuantitatif pada 10 aksesi terung asam

Table 3. Minimum, maximum, mean, and coefficient of variation values for 12 quantitative traits in 10 sour eggplant accessions

| Accession code | P3 (cm) | S2 (mm) | S3 (branch) | S4 (branch) | L5 (cm) | L6 (cm) | L7 (cm) | L8 | FR11 (mm) | FR12 (mm) | FR13 | FR14 (g) |
|----------------|---------|---------|-------------|-------------|---------|---------|---------|-------|-----------|-----------|------|----------|
| Benteng_1 | 68.50 | 23.93 | 4 | 8 | 18.05 | 15.00 | 1.20 | 5.45 | 29.32 | 33.35 | 0.87 | 18.25 |
| Benteng_2 | 82.50 | 32.25 | 2 | 8 | 19.80 | 18.45 | 1.07 | 6.75 | 31.68 | 30.88 | 1.03 | 13.50 |
| Benteng_3 | 57.50 | 18.18 | 2 | 3 | 22.85 | 20.40 | 1.13 | 6.60 | 27.40 | 28.81 | 0.95 | 11.50 |
| Benteng_4 | 59.00 | 28.05 | 4 | 9 | 15.65 | 12.25 | 1.28 | 4.85 | 29.35 | 29.86 | 0.98 | 14.50 |
| Benteng_5 | 38.50 | 22.89 | 2 | 8 | 21.75 | 17.90 | 1.22 | 5.50 | 23.81 | 24.31 | 0.98 | 8.00 |
| Benteng_6 | 44.00 | 21.08 | 2 | 6 | 20.65 | 16.90 | 1.22 | 5.50 | 24.96 | 24.15 | 1.03 | 8.00 |
| Benteng_7 | 75.80 | 16.97 | 2 | 4 | 21.10 | 17.20 | 1.23 | 4.95 | 33.05 | 33.73 | 0.98 | 19.00 |
| Benteng_8 | 54.50 | 20.13 | 2 | 6 | 20.50 | 19.85 | 1.03 | 2.95 | 28.06 | 26.30 | 1.07 | 10.25 |
| Benteng_9 | 60.50 | 26.74 | 2 | 4 | 20.40 | 18.75 | 1.09 | 4.90 | 25.00 | 23.57 | 1.06 | 7.75 |
| Benteng_10 | 92.50 | 29.95 | 6 | 10 | 24.95 | 20.20 | 1.24 | 4.25 | 31.01 | 34.21 | 0.91 | 20.00 |
| Min | 38.50 | 16.97 | 2 | 3 | 15.65 | 12.25 | 1.03 | 2.95 | 23.81 | 23.57 | 0.87 | 7.75 |
| Max | 92.50 | 32.25 | 6 | 10 | 24.95 | 20.40 | 1.28 | 6.75 | 33.05 | 34.21 | 1.07 | 20.00 |
| Mean | 63.33 | 24.02 | 3 | 7 | 20.57 | 17.69 | 1.17 | 5.17 | 28.36 | 28.92 | 0.99 | 13.08 |
| SD | 16.76 | 5.11 | 1.40 | 2.37 | 2.52 | 2.53 | 0.08 | 1.10 | 3.10 | 4.15 | 0.06 | 4.74 |
| CV (%) | 26.47 | 21.29 | 49.94 | 35.86 | 12.26 | 14.32 | 7.03 | 21.22 | 10.93 | 14.35 | 6.59 | 36.27 |

Remarks: dichotomous height (P3), stem diameter (S2), primary branches (S3), total number of branches (S4), leaf length (L5), leaf width (L6), leaf length-to-width ratio (L7), petiole length (L8), fruit length (FR11), maximum fruit diameter (FR12), fruit length-to-diameter ratio (FR13), and fruit weight per fruit (FR14).

Hasil pengamatan terhadap 12 karakter kuantitatif pada 10 aksesi terung asam disajikan pada Tabel 4. Aksesi Benteng_9 memiliki cabang utama paling sedikit (2.00 cabang), serta diameter maksimum buah (23.57 mm) dan bobot buah (7.75 g) terendah. Sementara itu, aksesi Benteng_10 memiliki tinggi dikotomus tertinggi (92.50 cm), jumlah cabang utama terbanyak (6.00 cabang), total cabang terbanyak (10.00 cabang), daun terpanjang (24.95 cm), diameter buah terbesar (34.21 mm), dan bobot per buah terberat (20.00 g). Interaksi morfologi, pertumbuhan dan hasil adalah target potensial dalam program pemuliaan tanaman dalam mengembangkan idetiotipe tanaman yang produktif. Putri *et al.* (2017) melaporkan bahwa bobot buah, diameter buah adalah karakter penting dalam pemilihan dan perbaikan varietas terung berproduksi tinggi. Keragaman fenotipik mencerminkan dari keragaman genotipik dalam merencanakan program pemuliaan tanaman. Salah satu indikator dari keragaman genotipik yang mendasar dalam evaluasi plasma nutfah adalah koefisien keragaman (CV) untuk karakter yang dievaluasi. Nilai CV 0%–25% menunjukkan keragaman yang rendah dan nilai CV > 25% menunjukkan keragaman tinggi (Rahadi *et al.*, 2016). Nilai CV untuk 8 karakter, yaitu ratio panjang/diameter maksimum buah, ratio panjang/lebar daun, panjang buah, panjang daun, lebar daun, diameter maksimum buah, panjang tangkai daun dan diameter batang tergolong rendah (< 25%), sementara karakter yang memiliki nilai CV tergolong tinggi (> 25%), yaitu tinggi dikotomus, total cabang, bobot per buah dan cabang utama. Keragaman yang dapat disebabkan oleh perbedaan faktor genetik dan tingkat penyerapan unsur hara dari setiap aksesi plasma nutfah terung asam tersebut.

Tabel 4. Nilai Eigen, proporsi keragaman dan keragaman kumulatif karakter kualitatif dan kuantitatif pada empat komponen utama sebagai hasil dari PCA

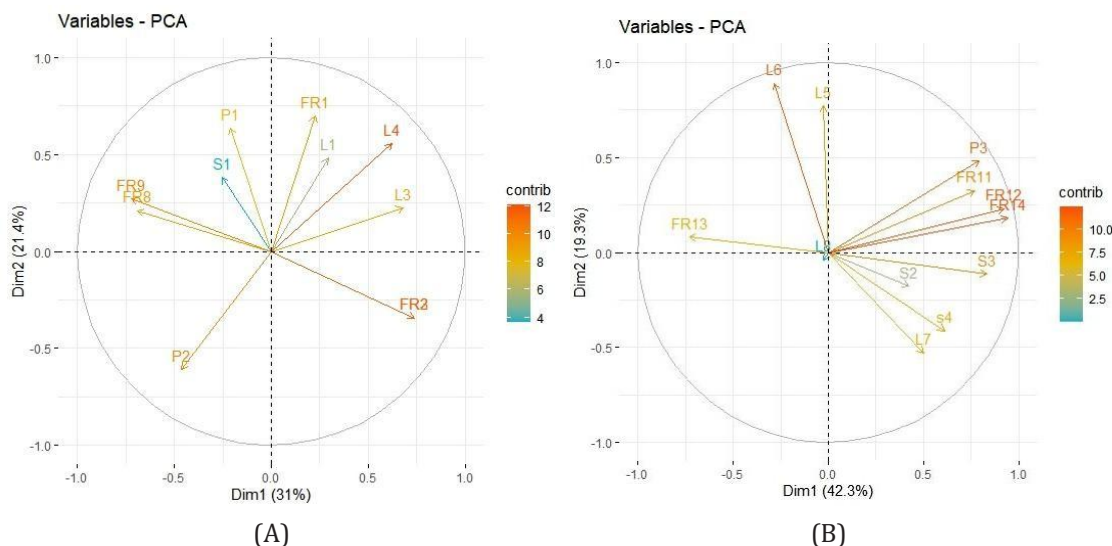
Table 4. *Eigen values*, proportion of variance, and cumulative variance of qualitative and quantitative traits in the first four principal components obtained from principal component analysis (PCA)

| | Qualitative Traits | | | | Quantitative Traits | | | |
|--------------------------|--------------------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-------|-------|
| | PC 1 | PC 2 | PC 3 | PC 4 | PC 1 | PC 2 | PC 3 | PC 4 |
| Eigenvalue | 3.41 | 2.36 | 1.93 | 1.36 | 5.08 | 2.32 | 1.53 | 1.35 |
| Diversity proportion (%) | 30.99 | 21.42 | 17.52 | 12.41 | 42.30 | 19.33 | 12.77 | 11.23 |
| Cumulative diversity (%) | 30.99 | 52.41 | 69.94 | 82.34 | 42.30 | 61.63 | 74.40 | 85.63 |

Analisis Komponen Utama

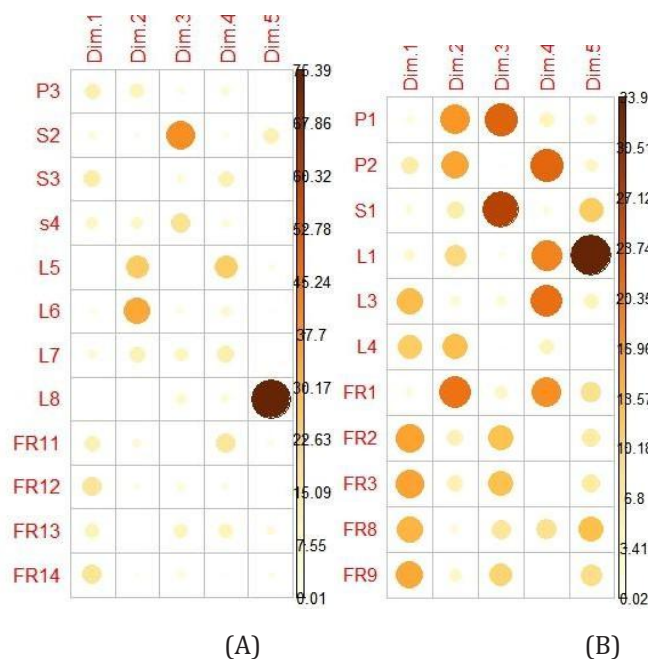
Karakter kualitatif yang digunakan adalah karakter yang menghasilkan data polimorfik untuk analisis multivariat. Hasil analisis komponen utama yang diterapkan pada karakter kualitatif dan kuantitatif disajikan dalam Tabel 5. Jumlah komponen untuk karakter kualitatif maupun karakter kuantitatif yang diamati dengan nilai eigen > 1 secara kumulatif menjelaskan keragaman lebih dari 80% adalah 4 komponen utama (Tabel 4). Hal ini menunjukkan terdapat tingkat keragaman yang luas pada karakter morfologi kualitatif dan kuantitatif pada 10 aksesori terung asam yang diamati. Kecilnya proporsi keragaman pada masing-masing komponen menunjukkan besarnya tingkat keragaman antar aksesori yang diamati (Suketi *et al.*, 2010).

Komponen utama 1 (PC1) dan dan komponen utama 2 (PC2) secara kumulatif menggambarkan sebagian besar keragaman total sebesar sebesar 52.41% untuk karakter kualitatif dan 61.63% untuk karakter kuantitatif yang divisualisasikan dalam bentuk biplot 2 dimensi (Gambar 2). Posisi karakter-karakter tersebut pada biplot memberikan petunjuk mengenai keragaman terung asam. Karakter-karakter yang dekat dengan titik pusat menunjukkan bahwa keragaman karakter-karakter tersebut sangat rendah, sedangkan karakter yang terletak jauh dari titik pusat menunjukkan keragaman tinggi pada aksesori yang diuji (Saputra *et al.*, 2024). Gambar 2 menunjukkan terdapat 9 karakter kualitatif dan 7 karakter kuantitatif yang posisinya paling jauh dari pusat biplot sehingga menunjukkan karakter-karakter tersebut memiliki keragaman yang tinggi, yaitu bentuk umum buah (FR2), ujung buah (FR3), kepadatan bulu pada buah masak panen (FR9), ukuran buah (FR8), ujung daun (L3), keberadaan duri pada permukaan daun (L4), intensitas warna hijau pada buah muda (FR1), tipe tumbuh (P1), dan tinggi tanaman (P2) untuk karakter kualitatif, sedangkan bobot per buah (FR14), diameter maksimum buah (FR12), tinggi dikotomus (P3), panjang buah (FR11), jumlah cabang (S3), panjang daun (L5) dan lebar daun (L6) untuk karakter kuantitatif. 16 karakter morfologi tersebut berdasarkan nilai eigenvector menunjukkan pengaruh lebih kuat pada PC1 dan PC2 sehingga berkontribusi dalam membedakan aksesori (Gambar 3). Oleh karena itu, dari 31 karakter morfologi yang diamati dapat direduksi menjadi 16 karakter yang signifikan yang dapat dijadikan indikator utama atau penanda genetik dalam analisis keragaman. Analisis komponen utama ini adalah teknik yang berguna untuk menemukan karakter tanaman yang paling berkontribusi terhadap keragaman yang diamati dalam kelompok plasma nutfah yang dikumpulkan. Afuape *et al.* (2011) menyatakan bahwa analisis komponen utama dapat digunakan untuk mengevaluasi karakterisasi plasma nutfah sebagai calon tetua. Berdasarkan hasil analisis komponen utama aksesori Benteng_10, Benteng_7, Benteng_1, Benteng_4, dan Benteng_2 dapat dijadikan calon tetua dalam program pemuliaan terung asam.



Gambar 2. Distribusi karakter kualitatif (A) dan kuantitatif (B) berdasarkan Komponen Utama 1 dan Komponen Utama 2

Figure 2. Distribution of qualitative (A) and quantitative (B) traits based on Principal Components 1 and 2



Gambar 3. Nilai eigenvektor karakter kualitatif (A) dan kuantitatif (B) pada lima Komponen Utama berdasarkan analisis PCA

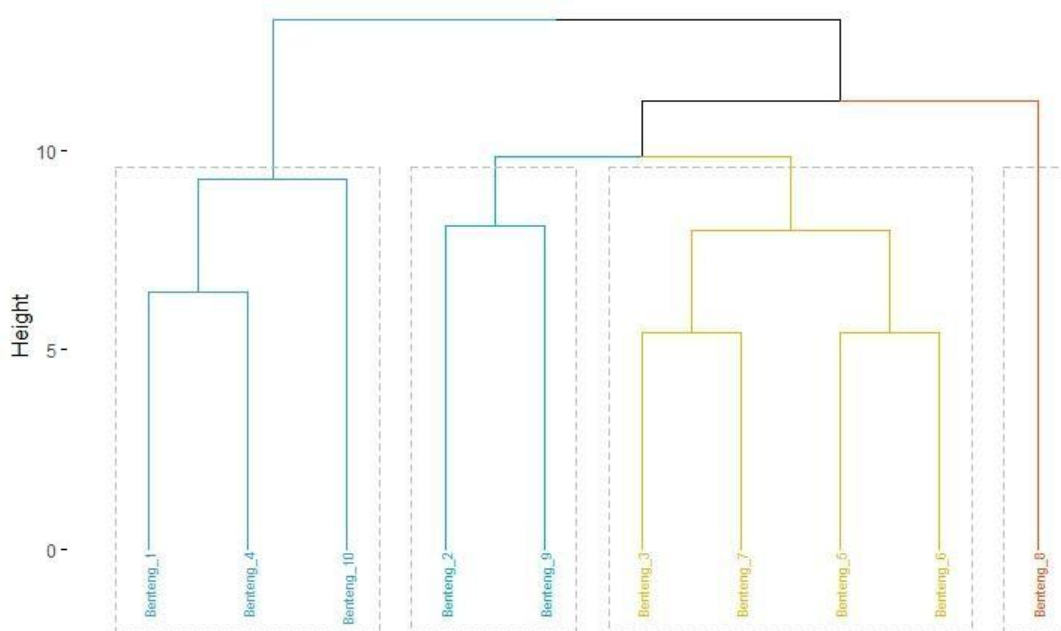
Figure 3. Eigenvector loadings of qualitative (A) and quantitative (B) traits for the first five principal components from PCA

Analisis Kluster Plasma Nutfah Terung Asam

Analisis kluster antar sepuluh aksesori terung asam berdasarkan pengamatan karakter morfologi gabungan data kualitatif dan kuantitatif ditampilkan dalam Gambar 4 dalam bentuk dendrogram. Koefisien ketidakmiripan GOWER sebesar 10. Hal ini berarti antar aksesori terung asam lokal Riau yang dianalisis memiliki hubungan kekerabatan yang dekat ditandainya dengan rendahnya nilai koefisien ketidakmiripan dan antar aksesori yang diamati tidak ada yang identik. 10 aksesori terung asam asal desa Benteng Utara tersebut terbagi menjadi 4 kelompok utama berdasarkan 23 karakter morfologi yang bersifat polimorfik. Kelompok I beranggotakan 3 aksesori yaitu aksesori Benteng_1, Benteng_4, dan

Benteng_10; Kelompok II beranggotakan 2 aksesori yaitu aksesori Benteng_2 dan Benteng_9; Kelompok III beranggotakan 4 aksesori yaitu aksesori Benteng_3, Benteng_5, Benteng_6, dan Benteng_7; dan Kelompok IV hanya terdiri 1 aksesori yaitu Benteng_8.

Pemetaan kesamaan karakter kualitatif dan kuantitatif dalam pengelompokan plasma nutfah terung asam terdapat pada Gambar 5 dalam bentuk Heatmap. Kelompok I yang terdiri atas aksesori Benteng_10, Benteng_1, dan Benteng_4 menunjukkan karakteristik berupa cabang yang banyak, diameter batang yang besar, dan bobot buah yang tinggi, tetapi memiliki tinggi tanaman yang sangat besar. Kelompok II yang diwakili oleh aksesori Benteng_8 dan Benteng_6 memperlihatkan tipe tumbuh horizontal, tinggi sedang, kerapatan duri batang sedang, serta tinggi dikotomus yang pendek, namun memiliki ukuran buah yang sangat kecil dengan bobot buah yang di bawah rata-rata. Kelompok III yang mencakup aksesori Benteng_2 dan Benteng_7 menunjukkan tipe tumbuh semi tegak, rasio panjang-lebar daun yang kecil sehingga duri pada daun sedikit, serta kerapatan bulu pada buah masak konsumsi tergolong sedang, tetapi ukuran buahnya tetap kecil.



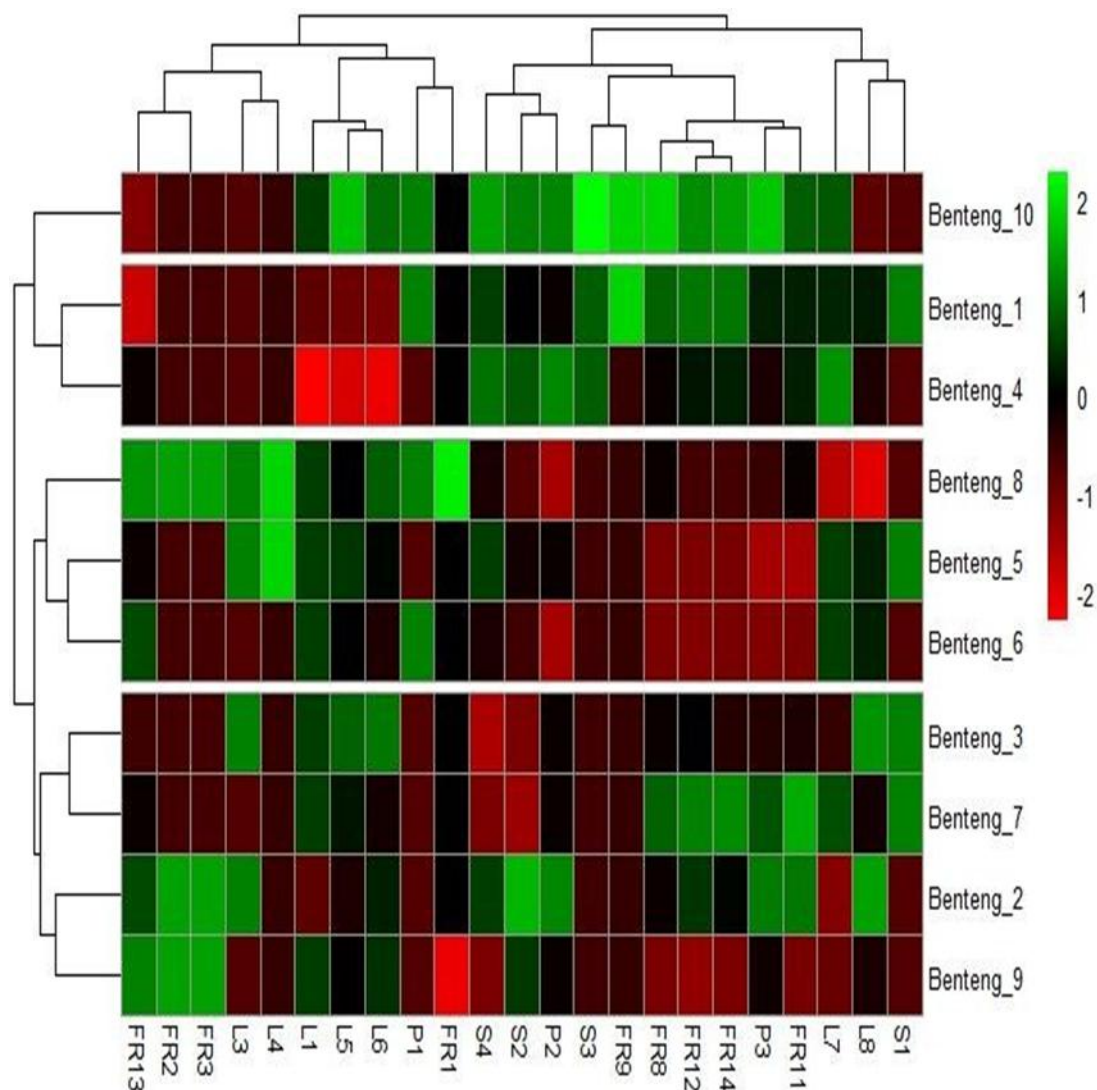
Gambar 4. Pengelompokan 10 aksesori terung asam menggunakan metode average linkage berdasarkan jarak ketidakmiripan Gower pada 23 karakter morfologi.

Figure 4. Dendrogram of 10 sour eggplant accessions generated using average linkage clustering based on Gower dissimilarity across 23 morphological traits.

Berdasarkan hasil tersebut, aksesori Benteng_10 berpotensi dijadikan calon tetua dengan produktivitas tinggi melalui program pemuliaan mutasi karena hingga kini belum ditemukan plasma nutfah terung asam dengan jumlah duri yang sedikit baik pada batang maupun daunnya, sehingga pemuliaan mutasi diharapkan dapat menghasilkan mutan potensial. Sementara itu, apabila dilakukan hibridasi, aksesori Benteng_10 berpotensi disilangkan dengan aksesori Benteng_2 atau Benteng_6 guna menghasilkan keturunan dengan kombinasi sifat berupa produksi tinggi, tinggi tanaman sedang, serta kerapatan duri batang dan yang moderat.

Eksplorasi dan evaluasi karakter kualitatif dan kuantitatif pada 10 aksesori terung asam asal desa Benteng Utara, Riau merupakan langkah penting dalam menentukan keragaman genetik di antara koleksi plasma nutfah terung asam Indonesia. Oleh karena itu, karakterisasi morfologi yang menggunakan gabungan karakter vegetatif dan generatif tanaman penting dalam menghasilkan informasi kekerabatan plasma nutfah yang lebih baik. Menurut Suketi *et al.* (2010) bahwa pengelompokan kedekatan hubungan berdasarkan gabungan karakter vegetatif dan generatif tanaman mampu mencerminkan

pengelompokan yang sesungguhnya karena memperhatikan pengelompokan genomnya. Karakterisasi morfologi yang komprehensif memudahkan dalam mengidentifikasi calon-calon tetua untuk perakitan varietas unggul terung asam.



Gambar 5. Visualisasi *heatmap* pengelompokan aksesi terung asam berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif

Figure 5. Heatmap visualization of qualitative and quantitative traits used for clustering sour eggplant accessions

Yulianah *et al.* (2020), menyatakan bahwa dalam melakukan persilangan, pemilihan genotipe tetua yang memiliki jarak genetik yang jauh atau sangat berbeda satu sama lain dapat meningkatkan terjadinya kemajuan genetik atau terdapat variasi genetik yang tinggi di antara generasi segregasi yang muncul dari hasil persilangan tersebut.

KESIMPULAN

Hasil eksplorasi di Desa Benteng Utara, Riau berhasil menemukan 10 aksesi terung asam. Karakterisasi morfologi terhadap 10 aksesi terung asam lokal tersebut, yang didasarkan pada 19 karakter kualitatif dan 12 karakter kuantitatif, menunjukkan adanya keragaman morfologi yang cukup luas. Nilai keragaman kualitatif mencapai 69.94%, sedangkan keragaman kuantitatif sebesar 74.40% dari kumulatif tiga komponen utama. Analisis PCA mengidentifikasi 16 karakter penting yang dapat dijadikan penanda morfologi, antara lain bentuk umum buah, ujung buah, kerapatan bulu pada buah masak panen, ukuran buah, ujung daun, keberadaan duri pada permukaan daun, intensitas warna hijau pada buah muda, tipe tumbuh, tinggi tanaman, bobot per buah, diameter

maksimum buah, tinggi dikotomus, panjang buah, jumlah cabang, panjang daun, dan lebar daun. Hasil analisis clustering mengelompokkan 10 aksesi tersebut ke dalam empat kelompok utama dengan tingkat kekerabatan yang relatif dekat pada jarak ketidakmiripan sebesar 10%. Aksesi Benteng_1, Benteng_4 dan Benteng_10 berpotensi untuk dikembangkan menjadi materi pemuliaan terung asam berdaya hasil tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia atas dukungannya untuk pembiayaan Penelitian Dosen Pemula tahun 2023 dengan nomor kontrak: 035/LL10/PG.AK/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Adly, M.Z., N.F. Diyana, S. Maryam, M. Al-Bunyamin, M. Aizuddin, H.P. Chua, Zuraida, Sanimah. 2019. Evaluation of total polyphenols content and anti-oxidant properties in yellow and purplefruit colour phenotypes of terung asam (*Solanum ferox* Linn.). *J. Trop. Plant Physiol.* 11(2): 31-38. Doi: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36095.56480>
- Afuape, S.O., P.I. Okocha, D. Njoku. 2011. Multivariate assessment of the agromorphological variability and yield components among sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) landraces. *Afr J Plant Sci.* 5(2): 123-132. [10.9734/AJEA/2014/5827](https://doi.org/10.9734/AJEA/2014/5827)
- Dwivedi, T., C. Kanta, L.R. Sing, I. Prakash. 2019. A list of some important medicinal plants with their medicinal uses from Himalayan State Uttarakhand, India. *J. Med Plants Stud.* 7(2): 106-116.
- Fibrianty, E., R. Kurniati. 2022. Karakterisasi morfologi dan hibridisasi rain lily (*Zephyranthes* sp.). *J. Hort. Indonesia.* 13(2): 81-89. Doi: <https://doi.org/10.29244/jhi.13.2.81-89>
- Garg, S.K., D.R. Gupta. 1996. Chemical examination of the seed fat of *Solanum Ferox* L. Fette, Seifen Anstrichmittel. 68(6): 449-450. Doi: <https://doi.org/10.1002/LIPI.19660680603>
- Kusumawati, Y., E.D. Mustikarini, G.I. Prayoga. 2019. Keragaman fenotipik dan kekerabatan plasma nutfah talas (*Colocasia esculenta*) Pulau Bangka berdasarkan karakter morfologi. *J. Agron. Indonesia.* 47(3): 268-274. Doi: <https://doi.org/10.24831/jai.v47i3.26029>
- Lim, T.K. 2013. *Solanum lasiocarpum*. Edible Med. Non- Med. Plants. Springer. 6: 333-335. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5628-1_39
- Putri, F.D., Sobir, M. Syukur, A. Maharijaya. 2017. Pengembangan kriteria seleksi untuk perakitan terung (*Solanum melongena* L.) berdaya hasil tinggi. *J. Agron. Indonesia.* 45(2): 182-187. Doi: <https://doi.org/10.24831/jai.v45i2.13077> <https://doi.org/10.24831/jai.v45i2.13077>
- Rahadi, V.P., H.S. Khomaeni, L. Chaidir, B. Martono, B. 2016. Keragaman dan kekerabatan genetik koleksi plasma nutfah teh berdasarkan karakter morfologi daun dan komponen hasil. *J. TIDP.* 3(2): 103-108. Doi: <https://doi.org/10.21082/jtidp.v3n2.2016.p103-108>
- Rahmi, H.A., M. Syukur, D. Sukma, S.I. Aisyah. 2024. Diversity of quantitative, qualitative, and vitamin C content characteristics in F5 generation of *Capsicum baccatum*. *Biodiversitas.* 25(9): 2878-2886. Doi: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250907>
- Ramli, M.R., S. Malek, P. Milow, N.J. Aziz. 2021. Traditional knowledge of medicinal plants in the Kampung Orang Asli Donglai Baru, Hulu Langat, Malaysia. *Biodiversitas.* 22(3): 1304-1309. Doi: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220329>
- Raduan, S.Z., K.N.A. Khalid, M.F. Ak-Jiheh, S. Ganasan, U.S. Salim, M.W.H.A. Aziz. 2019. Anticariogenic properties of *Solanum ferox* L. ethanol extract. *Ann Dent UM.* 26(4): 22-29. Doi: <https://doi.org/10.22452/adum.vol26no1.4>
- Saputra, H.E., M. Syukur, W.B. Suwarno, S. Sobir. 2022. Diversity and similarity of melon (*Cucumis melo* L.) groups and determination of distinguishing morphological characters. *Biodiversitas.* 23(12): 6254- 6261. Doi: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d231221>
- Saputra, H.E., M. Syukur, W.B. Suwarno, S. Sobir. 2024. Diversity and morphological characteristics of flowers in reticulatus, inodorus, and makuwa group melon (*Cucumis melo*). *Biodiversitas.* 25(7): 3130-3137. Doi: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250735>
- Shariah, U. 2013. Terung asam Sarawak: A Geographical Indications (GI) – Registered Product of Sarawak. Agriculture Research Centre, Malaysia.
- Soon, A.T.K., P Ding. 2021. A review on wild indigenous eggplant, terung asam sarawak (*solanum lasiocarpum* du-nal.). *Sains Malaysiana,* 50(3), 595-603. Doi: <https://doi.org/10.17576/jsm-2021-5003-03>

- Suketi, K., R. Poerwanto, S. Sujiprihati, Sobir, W.D.Widodo. 2010. Analisis kedekatan hubungan antar genotipe pepaya berdasarkan karakter morfologi dan buah. *J. Agron. Indonesia* 38: 130-137.
- Suwardi, A.B., Mardudi, Z.I. Navia, Baihaqi, Muntaha. 2020. Documentation of medicinal plants used by aneuk jamee tribe in Kota Bahagia sub-district, South Aceh, Indonesia. 22(1): 6-15. Doi: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220102>
- Syarpin, W. Nugroho, S. Rahayu. 2018. Uji fitokimia dan antioksidan ekstrak etanol buah terong asam (*Solanum ferox* L.). *Acta Pharmaciae Indonesia*. 6(2): 46-50. Doi: <https://doi.org/10.20884/1.api.2018.6.2.1544>
- Undang, M. Syukur, Y. Wahyu, A. Qadir, S. Marwiyah, PM. Suwarno. 2025. Seed Diversity Five Species of Chili (*Cap-sicum* spp.) Based on Morphological Characters and Seed Viability. *J. Hort. Indonesia*. 16(1): 45-57. Doi: <https://doi.org/10.29244/jhi.16.1.47-57>
- [UPOV] The International Union for the Protection of New Varieties of Plants. 2002. Guidelines for The Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability for Eggplant (*Solanum melongena* L.). Geneva (CH): UPOV Press.
- Yulianah, I., B. Waluyo, S. Ashari, Kuswanto. 2020. Variation in morphological traits of a selection of Indonesian winged bean accessions (*Psophocarpus tetragonolobus*) and its analysis to assess genetic diversity among accessions. *Biodiversitas*. 21(7): 2991-3000. Doi: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210716>
- Zhao, J., AA. Najm, I. Mahmood, ZY. Ming, WH. Talib, PP. Dutta PP. 2025. In Vitro and In Silico Antidiabetic Efficacy of *Solanum lasiocarpum* Dunal Fruit Extract. *PLOS ONE*. 20(3): 1-19. Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312600>

Publisher's Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of the publisher(s) and/or the editor(s).

Copyright: © Year by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).