

IDENTIFIKASI KARAKTER MORFO-AGRONOMI BEBERAPA GENOTIPE KACANG GUDE (*Cajanus cajan* (L.) Huth)

BELVA NABILLA HUTARI



**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Identifikasi Karakter Morfo-Agronomi Beberapa Genotipe Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L.) Huth)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Belva Nabilla Hutari
A2401221062



ABSTRAK

BELVA NABILLA HUTARI. Identifikasi Karakter Morfo-Agronomi Beberapa Genotipe Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L.) Huth). Dibimbing oleh SITI MARWIYAH dan UNDANG.

Kacang gude merupakan tanaman kacang-kacangan yang berpotensi sebagai pangan sumber protein dan pakan alternatif. Namun pemanfaatannya masih sangat terbatas di Indonesia karena varietas dan benih unggul yang belum tersedia. Pengembangan varietas melalui pemuliaan tanaman dimulai dari koleksi dan karakteristik plasma nutfah. Penelitian ini bertujuan mendapatkan informasi keragaman karakter morfologi dan agronomi beberapa genotipe kacang gude lokal. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Leuwikopo IPB, Dramaga, Bogor pada bulan September 2025 hingga bulan Januari 2026 menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak dengan faktor tunggal (genotipe). Materi genetik terdiri atas 11 genotipe uji dengan tiga ulangan. Pengamatan meliputi karakter morfologi dan agronomi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat keragaman genotipe uji pada karakter kuantitatif, seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang, umur panen polong kering, bobot per polong kering, dan bobot 100 biji. Genotipe Tangerang 2 dan Indramayu 3 unggul pada karakter komponen hasil, Tangerang 3 memiliki umur panen paling genjah, dan Wonogiri 1 kuning memiliki karakter pertumbuhan yang kerdil namun memiliki ekspresi pigmentasi antosianin yang khas. Keragaman karakter kualitatif juga ditemukan pada bentuk daun, warna bunga, bentuk polong, pola warna polong, warna biji, dan pola warna biji.

Kata kunci: karakterisasi, keragaman genetik, klaster, plasma nutfah

ABSTRACT

BELVA NABILLA HUTARI. Identification of Morpho-Agronomic Characters of Several Pigeon Pea (*Cajanus cajan* (L.) Huth) Genotypes. Supervised by SITI MARWIYAH and UNDANG.

Pigeonpea is a legume crop with potential as a protein source and alternative forage. However, its utilization in Indonesia remains limited due to the lack of improved varieties and quality seeds. Variety development through plant breeding begins with germplasm collection and characterization. This study aimed to obtain information on the diversity of morphological and agronomic characters among several local pigeonpea genotypes. The research was conducted at the Leuwikopo Experimental Field, IPB University, Dramaga, Bogor, from September 2025 to January 2026 using a randomized complete block design with a single factor, namely genotype. The genetic materials consisted of 11 tested genotypes with three replications. Observations included morphological and agronomic characters. The results showed variability among the tested genotypes in quantitative characters, including plant height, stem diameter, number of branches, dry pod harvesting age, dry pod weight, and 100-seed weight. Tangerang 2 and Indramayu 3 showed superior performance in yield component characters, while Tangerang 3 exhibited the earliest maturity. Wonogiri 1 kuning exhibit a dwarf growth habit yet display a distinctive expression of anthocyanin pigmentation. Variability in qualitative characters was also observed in leaf shape, flower color, pod shape, pod color pattern, seed color, and seed color pattern.

Keywords : *characterization, cluster, genetic diversity, germplasm*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IDENTIFIKASI KARAKTER MORFO-AGRONOMI BEBERAPA GENOTIPE KACANG GUDE (*Cajanus cajan* (L.) Huth)

BELVA NABILLA HUTARI

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian pada
Program Studi Agronomi dan Hortikultura

**DEPARTEMEN AGRONOMI DAN HORTIKULTURA
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Astryani Rosyad, S.P., M.Si.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul skripsi : Identifikasi Karakter Morfo-Agronomi Beberapa Genotipe
Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L.) Huth)
Nama : Belva Nabilla Hutari
NIM : A2401221062

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Siti Marwiyah, S.P., M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Undang, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Agronomi dan Hortikultura:
Dr. Arya Widura Ritonga, S.P., M.Si.
NIP 198712262015041001

Tanggal Ujian: 9 Juli 2026

Tanggal Lulus: 27 JUL 2026



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah yang berjudul “Identifikasi Karakter Morfo-Agronomi Beberapa Genotipe Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L.) Huth)” ini dengan baik. Karya ilmiah ini dibuat dalam rangka memenuhi tugas akhir di Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Siti Marwiyah, S.P., M.Si. dan Dr. Undang, S.P., M.Si. selaku pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan bimbingan, nasihat, dan saran kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan karya ilmiah sehingga dapat diselesaikan dengan baik, semoga ilmu yang telah diberikan menjadi amal jariyah.
2. Dr. Astryani Rosyad, S.P., M.Si. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan terhadap penulisan karya ilmiah ini.
3. Shandra Amarillis, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik semester 3, Oktii Syah Isyani Permatasari, S.P., M.Si selaku dosen pembimbing akademik semester 4-8, dan Dr. Siti Marwiyah, S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing magang praktik profesi yang telah memberikan arahan, masukan, dan nasihat selama penulis menempuh pendidikan.
4. Kedua orang tua, kakak-kakak, serta saudara penulis yang telah mendoakan dan memberikan kasih sayang serta dukungan penuh secara finansial, emosional, material, doa, dan dukungan selama proses perkuliahan dan penyusunan tugas akhir sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan mencapai gelar sarjana pertanian.
5. Tenaga kependidikan Kebun Percobaan Leuwikopo dan Teknisi Laboratorium Pemuliaan 1 yang telah membantu perihal teknis penelitian di lapangan.
6. Sahabat terdekat penulis, saudara Raisya, Febri, Nabilah, dan Ardira yang selalu kebersamai penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
7. Rekan-rekan yang telah membantu selama penelitian (Mariana, Hilwa, Rahma, Almira, Mina, Eni, Fitri, Riska, Nita, Nabilah, Raisya, Febri, Ardira, Abdul, dan Hadi)
8. Nabillah, Savira, dan Zaskia sebagai teman seperjuangan dari SMAN 86 Jakarta, serta Wahyu sebagai teman SMP yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
9. Teman-teman KKN-T Desa Arjasari 2025 yang telah mendukung dan menyemangati satu sama lain.
10. Sobot “Centella” dan Keluarga besar AGH 59 Maltica yang telah kebersamai penulis selama masa perkuliahan.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberi kebermanfaatan bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Belva Nabilla Hutari



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Botani dan Morfologi Kacang Gude (<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth)	3
2.2 Syarat Tumbuh	3
2.3 Karakterisasi Morfologi dan Agronomi	3
2.4 Identifikasi Genotipe untuk Pemuliaan Tanaman	4
III METODE PENELITIAN	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Bahan dan Alat	5
3.3 Rancangan percobaan	5
3.4 Pelaksanaan percobaan	5
3.5 Pengamatan Percobaan	6
3.6 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Umum Penelitian	10
4.2 Rekapitulasi Sidik Ragam	12
4.3 Keragaan Karakter Kuantitatif	13
4.4 Keragaan Karakter Kualitatif	17
4.5 Komponen Ragam dan Nilai Heritabilitas	23
4.6 Analisis Korelasi Antar Karakter Kuantitatif	25
4.7 Analisis Klaster Karakter Kuantitatif dan Kualitatif	27
V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	43



DAFTAR TABEL

1	Rekapitulasi hasil analisis ragam karakter kuantitatif 11 genotipe kacang gude	12
2	Nilai rata-rata karakter agronomi batang, cabang, dan daun kacang gude	14
3	Nilai rata-rata karakter umur panen polong kering, periode pembentukan polong, dan fruitset kacang gude	15
4	Nilai rata-rata karakter komponen hasil kacang gude	16
5	Nilai rata-rata karakter bobot polong segar dan kering, serta bobot biji kacang	17
6	Deskripsi karakter morfologi batang dan daun 11 genotipe kacang gude	19
7	Deskripsi karakter morfologi bunga 11 genotipe kacang gude	20
8	Deskripsi karakter morfologi polong 11 genotipe kacang gude	21
9	Deskripsi karakter morfologi biji 11 genotipe kacang gude	23
10	Komponen ragam dan heritabilitas arti luas pada setiap karakter pengamatan tanaman kacang gude	24
11	Analisis korelasi Pearson antar karakter kuantitatif 11 genotipe kacang gude	26

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi pola garis pada bunga kacang gude	8
2	Ilustrasi bentuk biji kacang gude	9
3	Ilustrasi pola warna biji kacang gude	9
4	Kondisi lahan pertanaman kacang gude. (a) fase vegetatif, (b) fase generatif (awal pembungaan), (c) fase generatif awal, (d) fase generatif menjelang panen	10
5	Penyakit dan hama yang menyerang kacang gude selama penelitian. (a) layu, (b) tawon polong, (c) kepik penghisap coklat, (d) kerusakan polong	11
6	Perbandingan tinggi tanaman tertinggi dan terpendek	13
7	Warna batang kacang gude	18
8	Bentuk daun kacang gude	18
9	Warna bunga kacang gude	19
10	Pola garis pada bunga kacang gude	20
11	Warna biji kacang gude	22
12	Bentuk dan pola warna biji kacang gude	22
13	Dendrogram berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif 11 genotipe kacang gude	28

DAFTAR LAMPIRAN

1	Keragaan tanaman 11 genotipe kacang gude	44
2	Batang 11 genotipe kacang gude	45
3	Daun 11 genotipe kacang gude	46

4	Warna bunga 11 genotipe kacang gude	47
5	Polong muda 11 genotipe kacang gude	48
6	Polong kering 11 genotipe kacang gude	49
7	Warna biji 11 genotipe kacang gude	50

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang gude (*Cajanus cajan* (L.) Huth) merupakan salah satu tanaman kacang-kacangan yang memiliki potensi besar dalam mendukung ketahanan pangan, khususnya di negara-negara tropis. Secara global, India merupakan negara produsen kacang gude terbesar di dunia dengan hasil produksi mencapai 4,32 juta ton (FAOSTAT 2021). Tanaman ini telah dibudidayakan di beberapa daerah di Indonesia seperti Jawa, Bali, Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), dan Sulawesi Selatan. Masyarakat secara umum menggunakan polong kacang gude sebagai bahan makanan, bahkan kacang gude menjadi makanan pokok utama di benua India karena kandungan gizinya (ICRISAT 2024). Mirip dengan kedelai yang kaya akan protein, kacang gude juga mengandung beberapa gizi lainnya seperti serat, asam amino esensial, vitamin, dan mineral (Majili *et al.* 2020; A'yuni *et al.* 2021). Hal tersebut menjadikannya sebagai sumber pangan alternatif yang potensial untuk dikembangkan.

Kacang gude berpotensi sebagai sumber pangan alternatif, akan tetapi produksi kacang gude mengalami berbagai permasalahan. Salah satunya adalah keterbatasan benih unggul. Saat ini, koleksi sumber daya genetik (SDG) aneka kacang di Indonesia terdiri atas 3137 aksesi, akan tetapi kacang gude hanya memiliki 0,43% atau 13 aksesi dari total SDG yang ada (BBPSI Biogen 2023). Data mengenai karakteristik genotipe dari 13 aksesi tersebut masih sangat terbatas. Selain menyebabkan keragaman genetik yang rendah, jumlah aksesi yang sedikit juga menyebabkan kurangnya informasi mengenai karakteristik genotipenya juga akan memengaruhi produksi kacang gude karena keunggulannya masih belum diketahui. Menurut data, kacang gude varietas lokal Indonesia hanya mampu menghasilkan kurang lebih 1,7 ton ha⁻¹ biji kering, sementara varietas unggul introduksi dapat menghasilkan 2,4 ton ha⁻¹ biji kering (Distanpangan Provinsi Bali 2022).

Dalam meningkatkan hasil yang optimal pada kacang gude, perlu dilakukan identifikasi terhadap karakter morfologi dan agronomi pada berbagai genotipe kacang gude atau koleksi plasma nutfah. Hal ini penting karena di setiap individu tanaman memiliki potensi keragaman genetik yang mungkin berbeda (Asadi *et al.* 2016). Pemanfaatan plasma nutfah secara optimal sangat bergantung pada ketersediaan informasi karakteristik tanaman yang lengkap. Informasi tersebut dapat diperoleh melalui proses karakterisasi, baik terhadap sifat kualitatif maupun kuantitatif (Fatmawati *et al.* 2017), sehingga dapat mendukung tersedianya plasma nutfah yang informatif. Karakterisasi merupakan salah satu langkah awal untuk mengidentifikasi, mendeskripsikan, dan mengukur sifat fisik dan agronomi tanaman dalam studi genetik seperti pemuliaan tanaman (Siswati *et al.* 2015).

Karakterisasi dilakukan pada koleksi plasma nutfah dengan tujuan mengetahui keragaman genetik. Karakterisasi terdiri atas beberapa jenis, seperti karakterisasi morfologi dan agronomi. Karakter morfologi merupakan ciri atau karakteristik pada sifat tanaman secara fisik, wujud, dan bentuk luar suatu tanaman yang dapat diidentifikasi (Pranoto *et al.* 2019). Karakter agronomi merupakan

karakter tanaman yang berkontribusi terhadap penyaluran potensi hasil dan aspek yang memengaruhi tingkat produktivitas tanaman (Yuwariyah *et al.* 2022). Karakterisasi tidak hanya membantu dalam seleksi genotipe unggul, tetapi juga dalam memahami pola keragaman genetik yang ada (Krisnawati *et al.* 2005), sehingga dengan adanya informasi dasar tentang keragaman genetik dapat berguna untuk pengembangan varietas unggul (Khoiriyah *et al.* 2017). Genotipe yang memiliki karakter kualitas yang baik berpotensi untuk dikembangkan dalam proses pemuliaan selanjutnya.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan mendapatkan karakter morfologi dan agronomi pada beberapa genotipe kacang gude.

1.3 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini meliputi:

1. Terdapat perbedaan karakter morfologi dan agronomi antar genotipe kacang gude.
2. Terdapat genotipe kacang gude yang memiliki karakter morfologi dan agronomi yang unggul.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani dan Morfologi Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L.) Huth)

Kacang gude (*Cajanus cajan* (L.) Huth) merupakan tanaman legum yang memiliki nilai gizi tinggi dan berpotensi sebagai sumber protein nabati alternatif. Kacang gude adalah spesies kacang-kacangan yang berasal dari India. Kacang gude termasuk dalam famili Leguminosae genus *Cajanus*. Tanaman ini mampu tumbuh hingga memiliki tinggi tanaman mencapai 3,6 m dengan batang berkayu kuat (Primiani dan Pujiati 2017). Kacang gude (*C. cajan*) adalah tanaman legum yang penting dalam sistem pertanian tropis dan subtropis. Tanaman ini dikenal karena kemampuannya tumbuh pada lahan marginal dan tahan terhadap kekeringan, serta memiliki nilai nutrisi tinggi, terutama kandungan protein, serat, dan senyawa fenolik (A'yuni *et al.* 2021). Di beberapa negara Afrika dan Asia, kacang gude dimanfaatkan sebagai sumber pangan, pakan ternak, tanaman obat, dan bahkan untuk konservasi tanah (Khoiriyah *et al.* 2018; Kinhoégbè *et al.* 2020). Budidaya kacang gude di Indonesia belum dilakukan secara luas, namun memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman pangan dan pakan ternak.

2.2 Syarat Tumbuh

Kacang gude dapat tumbuh pada ketinggian 0-1800 m dpl dengan pH tanah 5-7, dan pada suhu berkisar antara 18-30°C. Tanaman ini cukup toleran terhadap kekeringan (Yuniastuti *et al.* 2020). Namun, tanaman kacang gude tidak tahan terhadap genangan air sehingga curah hujan yang tinggi (>100 mm bulan⁻¹) kurang sesuai untuk pertumbuhan kacang gude, lingkungan tumbuh yang optimal adalah curah hujan sedang (75-100 mm bulan⁻¹) (Karsono dan Sumarno 1989). Penanaman benih dapat dilakukan dengan jarak tanam ideal yaitu 40 cm x 100 cm (Distan Buleleng 2022). Jarak tanam optimal untuk varietas Mega sekitar 45 cm x 10 cm dengan dua tanaman per rumpun dan pada tanah yang subur dapat diperluas menjadi 50 cm x 10 cm (Karsono dan Sumarno 1989). Pemupukan diperlukan dengan dosis 50-100 kg Urea, 50-75 kg SP, dan 50-100 kg KCl ha⁻¹ guna meningkatkan hasil panen. Pada umumnya, tanaman ini dapat menghasilkan sekitar 3-5 tahun, tetapi hasilnya akan lebih kecil dibandingkan panen tahun pertama. Tanaman sudah mulai berbunga pada umur berkisar 100 hari, tetapi tergantung varietas yang digunakan. Pada lahan kering tanaman kacang gude tetap bisa tumbuh dengan syarat kapasitas menahan air cukup, dan saluran drainase tersedia. Pertumbuhan vegetatif tanaman dipicu oleh panjangnya hari panjang musim hujan, sedangkan pertumbuhan generatif terutama pembungaan dipengaruhi oleh hari pendek musim kemarau. Oleh karena itu, penanaman dapat dilakukan pada awal musim hujan dan saat umur panen tercapai pada akhir musim kemarau (Distan Buleleng 2022).

2.3 Karakterisasi Morfologi dan Agronomi

Karakterisasi morfo-agronomi merupakan salah satu langkah dalam mengidentifikasi keunggulan suatu genotipe tanaman. Karakter morfologi meliputi tinggi tanaman, warna bunga, bentuk dan ukuran polong, serta warna biji.

Sementara karakter agronomi mencakup daya tumbuh, jumlah polong per tanaman, bobot polong (Yuniastuti *et al.* 2020). Penelitian di Afrika Selatan menunjukkan bahwa variasi genetik pada kacang gude mempengaruhi waktu berbunga dan hasil panen. Genotipe dengan waktu berbunga lebih cepat cenderung memiliki hasil panen yang lebih tinggi dalam sistem pertanian kering. Oleh karena itu, identifikasi karakter morfo-agronomi sangat penting untuk menemukan varietas unggul yang cocok untuk kondisi lingkungan Indonesia.

2.4 Identifikasi Genotipe untuk Pemuliaan Tanaman

Pemilihan genotipe yang unggul dapat membantu meningkatkan produktivitas kacang gude. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam identifikasi genotipe unggul meliputi ketahanan terhadap cekaman lingkungan, potensi hasil panen, dan kandungan nutrisi biji. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi karakter agronomi, seperti jumlah polong per tanaman dan bobot 100 biji, sangat berpengaruh terhadap produktivitas. Karakterisasi morfologi dan agronomi sangat penting untuk pemanfaatan sumber daya genetik kacang gude secara optimal. Beberapa aksesori lokal yang dikarakterisasi (misalnya dari Korea, Tanzania, dan Benin) telah direkomendasikan sebagai kandidat induk dalam program peningkatan hasil dan mutu nutrisi. Selain itu, konservasi varietas lokal menjadi prioritas untuk mencegah hilangnya keanekaragaman akibat adopsi varietas modern (Kinhoégbè *et al.* 2020). Di Indonesia, penelitian mengenai karakterisasi kacang gude masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut sangat diperlukan untuk memahami keragaman genetik dan menentukan varietas yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan hasil dan adaptasi terhadap kondisi lokal. Karakterisasi morfo-agronomi tidak hanya membantu dalam identifikasi genotipe unggul, tetapi juga menjadi dasar dalam program pemuliaan tanaman. Dengan memahami karakteristik genotipe yang ada, pemulia tanaman dapat melakukan seleksi terhadap sifat-sifat yang diinginkan, seperti ketahanan terhadap hama dan penyakit, umur panen yang lebih singkat, dan hasil biji yang lebih tinggi.

III METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Leuwikopo IPB, Dramaga, Bogor. Lahan penelitian berada pada ketinggian 250 m dpl. Penelitian dimulai pada bulan September 2025 hingga bulan Januari 2026. Pengamatan pasca panen kacang gude dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor.

3.2 Alat dan Bahan

Bahan genetik yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tanaman kacang gude yang terdiri atas 11 genotipe yaitu Indramayu 1, Tangerang 1, Bantul, Indramayu 2, Wonogiri 1 Kuning, Sidoarjo 2, Tangerang 2, Indramayu 3, Tangerang 3, Wonogiri 2, dan Bali. Bahan tanam yang digunakan adalah pupuk Urea, SP-36, KCl, pupuk NPK Phonska, pestisida, kapur pertanian, dan plastik. Alat yang digunakan yaitu alat-alat pertanian, meteran, penggaris, plastik, jangka sorong, timbangan, ajir, label, alat tulis, alat dokumentasi, spidol, *RHS Color Chart*, dan deskriptor untuk tanaman kacang gude.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) faktor tunggal yaitu aksesi kacang gude yang terdiri dari 11 genotipe uji dengan tiga ulangan sehingga terdapat 33 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 12 tanaman sehingga seluruhnya terdapat 396 tanaman. Setiap satuan percobaan terdapat 5 tanaman untuk dijadikan sampel. Model persamaan linear yang digunakan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut (Gomez dan Gomez 1984) :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada genotipe ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai rata-rata umum

α_i = Pengaruh genotipe ke-i (i = 1, 2, 3, ..., 10)

β_j = Pengaruh ulangan ke-j (j = 1, 2, 3)

ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada genotipe ke-i dan ulangan ke-j

3.4 Pelaksanaan Percobaan

Penelitian ini dilakukan pada populasi tanaman yang sudah berumur 27 MST sehingga sudah memasuki fase generatif. Lahan yang digunakan pada penelitian ini memiliki luas 83,16 m² dengan jarak tanam 35 cm × 60 cm, sehingga terdapat populasi tanaman sebanyak 396 tanaman. Setiap satuan percobaan dipilih 5 tanaman secara acak sebagai sampel. Pada fase awal pertumbuhan, tanaman telah mendapatkan nutrisi melalui pemupukan dengan urea dosis 50 kg ha⁻¹, SP-36 dosis

100 kg ha⁻¹, dan KCl 100 kg ha⁻¹. Kemudian menjelang fase generatif, dilakukan pemupukan susulan menggunakan pupuk NPK 15:15:15 dengan dosis 10 g per tanaman.

3.4.1 Pemeliharaan

Selama fase generatif dilakukan pemeliharaan seperti penyiangan gulma, penyiraman, pengendalian terhadap hama dan penyakit tanaman (HPT). Penyiangan gulma dilakukan secara manual. Penyiraman dilakukan dengan menyesuaikan kebutuhan dan kondisi lahan. Pengendalian HPT dilakukan dengan insektisida bahan aktif Deltametrin 25 g l⁻¹ dan Profenofos 500 g l⁻¹ untuk kumbang daun, ulat penggerek polong, lalat buah, belalang, dan kepik penghisap.

3.4.2 Pemanenan

Panen dilakukan pada dua kriteria, yaitu panen polong segar dan polong kering. Polong segar dipanen sekali selama periode panen, sementara polong kering dipanen sebanyak lima kali dengan jeda waktu seminggu. Panen polong segar dilakukan pada saat polong telah menunjukkan ciri-ciri, yaitu polong berwarna hijau atau ungu segar, polong sudah terisi sempurna, dan memiliki tekstur polong yang masih renyah (*crunchy*). Panen polong kering dilakukan pada saat polong telah menunjukkan ciri-ciri, yaitu polong berwarna coklat gelap dan kering, tekstur kasar dan keras, serta biji berwarna gelap. Polong dipanen dan dipisahkan per tanaman, serta pemberian label. Penanganan pasca panen dimulai dengan penimbangan polong, pemisahan biji dari polong, dan penimbangan biji. Biji yang telah ditimbang dan diamati, selanjutnya dimasukkan ke dalam plastik kedap udara dan disimpan.

3.5 Pengamatan Percobaan

Pengamatan dilakukan terhadap 5 tanaman contoh di setiap satuan percobaan. Pengamatan dilakukan dengan mengamati karakter kuantitatif dan kualitatif yang mengacu pada *Descriptors for pigeonpea (Cajanus cajan L. Millsp.)* dari IBPGR dan ICRISAT (1993) meliputi:

Karakter kuantitatif dan kualitatif diamati pada fase generatif. Karakter kuantitatif yang diamati adalah sebagai berikut:

1. Tinggi tanaman (cm) diukur dari permukaan tanah (pangkal batang) hingga ujung tunas apikal tertinggi dalam keadaan tegak lurus pada fase generatif
2. Diameter batang (mm) diukur ± 5 cm di atas permukaan tanah pada fase generatif
3. Jumlah cabang dihitung seluruh cabang utama yang keluar dari batang utama pada fase generatif.
4. Panjang daun (cm) diukur menggunakan daun yang telah berkembang sempurna dan pertumbuhan optimal
5. Lebar daun (cm) diukur menggunakan daun yang telah berkembang sempurna dan pertumbuhan optimal
6. Umur panen polong kering (hari setelah tanam atau HST) ditentukan ketika polong dari satu tanaman sudah tua (kering) dan siap panen

7. Periode pembentukan polong (hari setelah antesis atau HSA) dihitung dari bunga mekar hingga menjadi polong segar siap panen
8. *Fruit set (%)* dihitung dengan menghitung rasio polong yang terbentuk terhadap seluruh bunga yang ada dalam satu tandan
9. Panjang polong (cm) diukur dari pangkal tempat polong menempel ke batang hingga ujung polong.
10. Lebar polong (cm) diukur pada bagian terlebar polong dalam keadaan segar. Polong yang diamati adalah polong yang berada di tengah dari bagian cabang utama, kemudian diambil 10 polong pertanaman
11. Jumlah polong per tanaman dihitung seluruh polong yang terbentuk dalam satu tanaman
12. Bobot per polong segar (g) dihitung dengan menimbang 10 polong muda per tanaman contoh
13. Bobot per polong kering (g) dihitung dengan menimbang 10 polong tua per tanaman contoh
14. Bobot polong segar per tanaman (g) dihitung dengan menimbang seluruh polong muda yang dipanen dari tiap tanaman
15. Bobot polong kering per tanaman (g) dihitung dengan menimbang seluruh polong tua yang dipanen dari tiap tanaman
16. Jumlah biji per polong dihitung dengan mengambil 10 polong per tanaman contoh dan dirata-ratakan
17. Bobot 100 biji (g) dihitung dengan menimbang 100 biji dari sampel acak yang diambil dari total hasil panen per baris

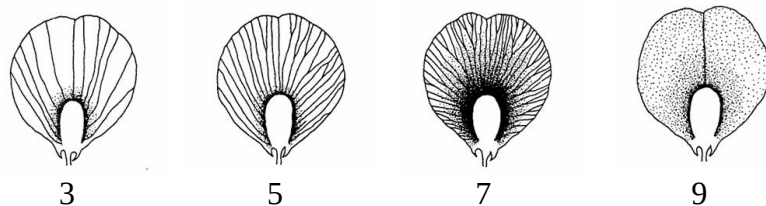
Karakter kualitatif yang diamati adalah sebagai berikut:

1. Warna batang diamati menggunakan *RHS Color Chart*
 Skor 1 = Hijau (yellow-green group 144B)
 Skor 2 = Merah (greyed-red group 178B)
 Skor 3 = Ungu (greyed-purple group 183A)
 Skor 4 = Ungu tua (greyed-purple group 187A)
2. Bentuk daun
 Skor 1 = *Lanceolate*
 Skor 2 = *Narrow-elliptic*
 Skor 3 = *Broad-elliptic*
 Skor 4 = *Obcordate*
3. Warna daun diamati menggunakan *RHS Color Chart*
4. Warna dasar bunga diamati secara visual menggunakan *RHS Color Chart*
 Skor 1 = Kuning gading/*Ivory* (green-yellow group 1)
 Skor 2 = Kuning muda (yellow group 6D)
 Skor 3 = Kuning (yellow-orange group 14A)
 Skor 4 = Oranye-kuning (orange-red group 31A)
5. Warna bunga kedua diamati warna garis-garis secara visual pada sisi bendera dan warna kedua pada sayap
 Skor 1 = Merah (red group 45A)
 Skor 2 = Ungu (greyed-purple group 186A)
6. Pola garis pada bunga diamati secara visual pada bunga di sisi punggung bendera (*standard petal*)
 Skor 3 = *Sparse streaks* (Garis jarang-jarang)

Skor 5 = *Medium amount of streaks* (Jumlah garis sedang)

Skor 7 = *Dense streaks* (Garis padat)

Skor 9 = *Uniform coverage* (Cakupan seragam)



Gambar 1 Ilustrasi pola garis pada bunga kacang gude (IBPGR dan ICRISAT 1993)

7. Warna polong muda diamati pada polong muda dari polong segar menggunakan *RHS Color Chart*
 - Skor 1 = Hijau (yellow-green group 144A)
 - Skor 2 = Ungu (greyed-purple group 183A)
 - Skor 3 = Campuran, hijau dan ungu
 - Skor 4 = Ungu tua (greyed-purple group 187A)
8. Pola warna pada polong diamati pada polong muda secara visual
9. Warna polong tua diamati pada polong tua menggunakan *RHS Color Chart*
 - Skor 1 = Hijau (yellow-green group 144A)
 - Skor 2 = Ungu (greyed-purple group 183A)
 - Skor 3 = Campuran, hijau dan ungu
 - Skor 4 = Ungu tua (greyed-purple group 187A)
10. Bentuk polong
 - Skor 1 = *Flat* (Rata/Pipih)
 - Skor 2 = *Cylindrical* (Silindris)
11. Warna biji kering diamati dengan mengambil biji polong tua dan disesuaikan dengan *RHS Color Chart*
 - Skor 1 = Putih (yellow-white group 158C)
 - Skor 2 = Krem (greyed-white group 156C)
 - Skor 3 = Oranye (greyed-orange group 163B)
 - Skor 4 = Coklat muda (yellow-orange group 22C)
 - Skor 5 = Coklat kemerahan (reddish- brown group 200D)
 - Skor 6 = Abu muda (grey-brown group 199B)
 - Skor 7 = Abu (greyed-green group 197A)
 - Skor 8 = Ungu (greyed-purple group 187A)
 - Skor 9 = Ungu tua (black group 202A)
 - Skor 10 = Abu tua (black group 202B)
12. Bentuk biji kering diamati bentuknya dengan mengambil dari biji polong tua
 - Skor 1 = *Oval/Lonjong* (berbentuk telur)
 - Skor 2 = *Globular/Bulat* (berbentuk kacang)
 - Skor 3 = *Square/Persegi* (sudut)
 - Skor 4 = *Elongate/Memanjang*



1 Lonjong 2 Bulat 3 Persegi 4 Memanjang

Gambar 2 Ilustrasi bentuk biji kacang gude (IBPGR dan ICRISAT 1993)

13. Pola warna biji diamati secara visual pada biji

Skor 1 = *Plain* (Polos)

Skor 2 = *Mottled* (Bercak)

Skor 3 = *Speckled* (Bintik)

Skor 4 = *Mottled and speckled* (Bercak dan bintik)

Skor 5 = *Ringed* (Cincin)



2 3 4 5

Gambar 3 Skor pola warna biji kacang gude (IBPGR dan ICRISAT 1993)

3.6 Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh nyata genotipe, maka analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5% menggunakan *SAS On Demand for Academic* (<https://welcome.oda.sas.com/>). Analisis lain yang digunakan adalah analisis korelasi Pearson untuk mengetahui keeratan hubungan antar karakter, heritabilitas, dan pengelompokan (*clustering*) menggunakan PBSTAT-CL sehingga menghasilkan dendrogram. Data karakter kualitatif dianalisis menggunakan metode deskriptif.

Pendugaan komponen ragam dihitung berdasarkan *mean square* (MS) pada ANOVA dengan persamaan sebagai berikut:

$\sigma^2_E = MS_{\text{error}}$, $\sigma^2_G = \frac{MS_{\text{genotipe}}}{1} - \frac{MS_{\text{error}}}{r}$; dimana r = banyaknya ulangan atau blok, $\sigma^2_P = \sigma^2_G + \sigma^2_E$. Pendugaan nilai heritabilitas arti luas (h^2_{bs}) dengan basis plot dihitung menggunakan pendugaan komponen ragam berdasarkan formula yang dikemukakan oleh Fehr (1993) sebagai berikut:

$$h^2_{bs} = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_E + \sigma^2_G} = \frac{\sigma^2_G}{\sigma^2_P} \times 100\%$$

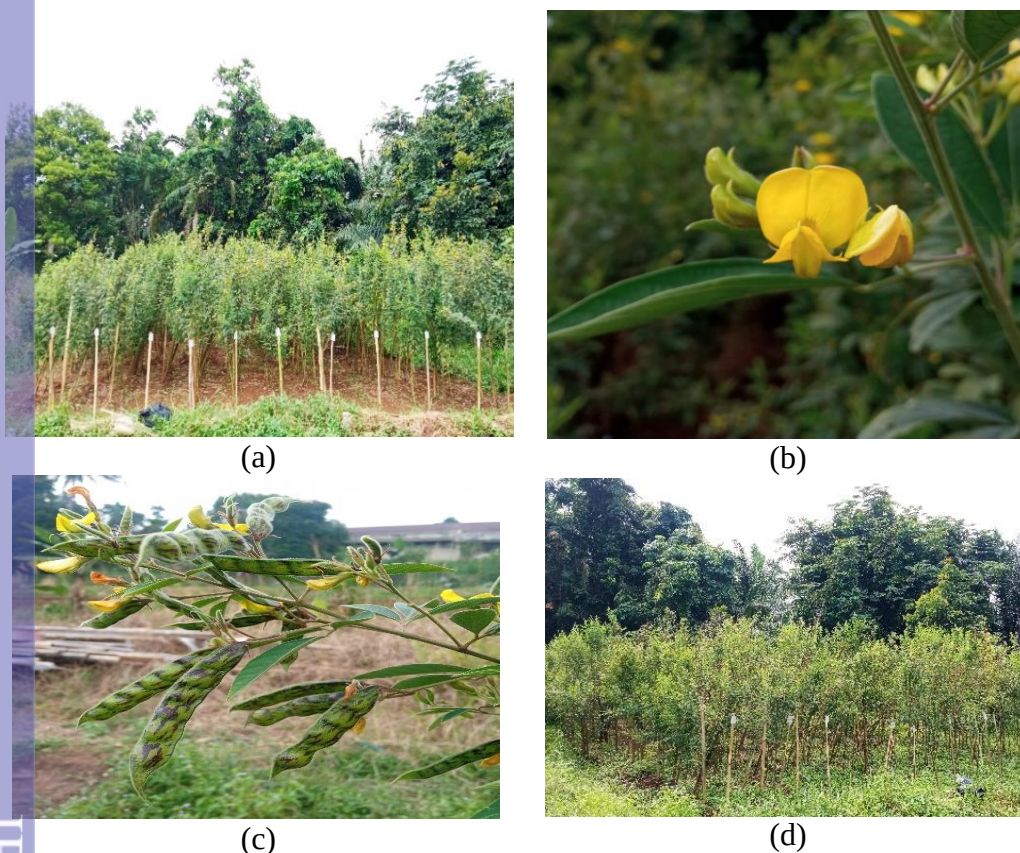
Keterangan : σ^2_E = ragam lingkungan ; σ^2_G = ragam genetik ; σ^2_P = ragam fenotipe



IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Penelitian

Selama periode September-November 2025, kondisi iklim di lokasi penelitian menunjukkan suhu rata-rata sebesar 26,5 °C, kelembapan udara 83,2%, curah hujan 250,4 mm bulan⁻¹, lama penyinaran matahari 5,4 jam hari⁻¹, dan kecepatan angin 2,4 m s⁻¹ (BMKG Jawa Barat 2025). Kondisi tersebut mengindikasikan lingkungan penelitian memiliki tingkat kelembapan dan curah hujan yang relatif tinggi selama masa pertumbuhan tanaman kacang gude. Curah hujan yang tinggi terutama pada bulan September yaitu 343,4 mm bulan⁻¹ diduga menyebabkan kondisi tanah menjadi jenuh air sehingga menurunkan aerasi tanah dan menghambat perkembangan akar. Menurut Karsono dan Sumarno (1989), tanaman kacang gude tidak tahan terhadap genangan air, sehingga curah hujan yang tinggi (>100 mm bulan⁻¹) kurang sesuai untuk pertumbuhan kacang gude. Kondisi kelembapan tanah yang berlebihan dapat menyebabkan tanaman mengalami stres fisiologis, layu, hingga kematian tanaman akibat gangguan penyerapan air dan unsur hara (Pucciariello *et al.* 2020). Selain itu, lingkungan dengan kelembapan udara tinggi 82,5-83,8% juga berpotensi mendukung risiko perkembangan patogen penyebab penyakit layu atau busuk akar (Upmanyu dan Gupta 2005). Kondisi lahan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Kondisi lahan pertanaman 11 genotipe kacang gude. (a) keragaan fase generatif, (b) fase pembungaan, (c) fase pengisian polong, (d) fase menjelang panen

Kondisi tanaman kacang gude pada penelitian ini menunjukkan adanya beberapa tanaman rebah, terutama pada tanaman yang memiliki pertumbuhan vegetatif tinggi (tajuk rimbun), tetapi sistem perakaran melemah akibat kondisi tanah basah. Selain itu, beberapa tanaman mengalami layu, mengering, hingga mati, serta ditemukan kerusakan polong sebelum panen yang ditandai dengan pembusukan polong, terbentuknya polong hampa, dan penurunan kualitas biji. Tanaman yang rebah menyebabkan sebagian polong bersentuhan dengan tanah sehingga lebih rentan mengalami kerusakan dan pembusukan sebelum panen. Kondisi tersebut diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, antara lain kecepatan angin rata-rata sebesar $2,4 \text{ m s}^{-1}$ dengan nilai tertinggi pada bulan November mencapai $2,57 \text{ m s}^{-1}$, curah hujan, dan kelembapan yang tinggi, serta lamanya penyinaran matahari yang relatif sedang. Penurunan intensitas cahaya yang berlangsung bersamaan dengan tingginya curah hujan dapat memperburuk kondisi fisiologis tanaman. Kondisi lingkungan tersebut berpotensi menurunkan laju fotosintesis, mengganggu pembungaan, pembentukan polong, dan pengisian biji, serta meningkatkan risiko pembusukan polong. Selama penelitian, tanaman juga mengalami tekanan biotik berupa serangan tawon polong/serangga polong (*Tanaostigmodes cajaninae*), belalang, serta kepik penghisap hijau dan coklat yang diduga turut berkontribusi terhadap penurunan jumlah polong bernas dan hasil panen. Hal ini sejalan dengan penelitian Lateef *et al.* (1985) yang menyatakan bahwa terdapat tawon polong (*Tanaostigmodes cajaninae*) pada tanaman kacang gude.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 5 Penyakit dan hama yang menyerang kacang gude selama penelitian. (a) layu, (b) tawon polong, (c) kepik penghisap coklat, (d) kerusakan polong

4.2 Rekapitulasi Sidik Ragam

Rekapitulasi hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa sebagian besar karakter kuantitatif yang diamati dipengaruhi secara nyata oleh faktor genotipe. Sebanyak enam karakter menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada taraf $\alpha = 1\%$, yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang, umur panen polong kering, bobot per polong kering, dan bobot 100 biji. Sementara itu, tujuh karakter lainnya berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$, meliputi panjang daun, lebar daun, panjang polong, jumlah polong per tanaman, bobot per polong segar, bobot polong segar per tanaman, dan bobot polong kering per tanaman. Adanya perbedaan yang nyata antar genotipe pada karakter-karakter tersebut mengindikasikan bahwa terdapat keragaman genetik di antara 11 genotipe kacang gude yang diuji sehingga memberi peluang seleksi. Menurut Muniswamy *et al.* (2023), keragaman genetik yang tinggi pada karakter agronomi kacang gude merupakan modal dasar yang sangat penting bagi program pemuliaan tanaman karena memberikan peluang seleksi yang lebih besar untuk mendapatkan genotipe unggul.

Tabel 1 Rekapitulasi hasil analisis ragam karakter kuantitatif 11 genotipe kacang gude

Karakter	Genotipe	Ulangan	Galat	KK (%)
Tinggi tanaman (cm)	**	tn	218,70	6,43
Diameter batang (mm)	**	tn	5,50	7,74
Jumlah cabang	**	tn	5,90	10,68
Panjang daun	*	tn	0,13	4,84
Lebar daun	*	tn	0,15	14,73
Umur panen polong kering (HST)	**	tn	0,50	0,37
Periode pembentukan polong (HSA)	tn	**	3,33	6,16
<i>Fruit set</i> (%)	tn	*	58,77	16,63
Panjang polong (cm)	*	tn	0,10	4,59
Lebar polong (cm)	tn	tn	0,005	7,01
Jumlah polong per tanaman	*	tn	969,27	23,31
Bobot per polong segar (g)	*	tn	0,02	8,78
Bobot per polong kering (g)	**	tn	0,003	8,24
Bobot polong segar per tanaman (g)	*	**	35,69	28,36
Bobot polong kering per tanaman (g)	*	tn	448,05	25,45
Jumlah biji per polong	tn	*	0,07	4,91
Bobot 100 biji (g)	**	tn	0,05	2,49

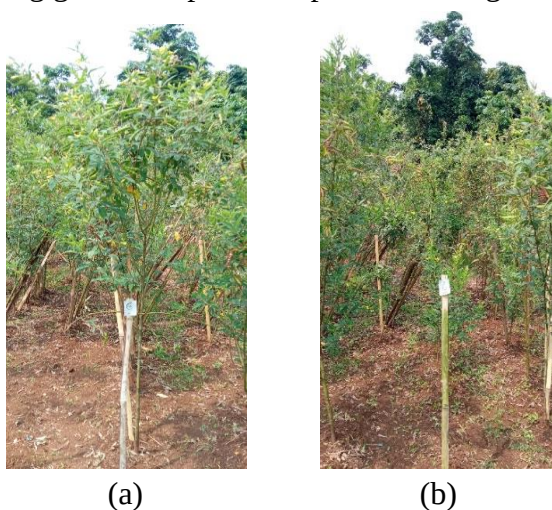
** = berpengaruh sangat nyata pada taraf $\alpha = 1\%$; * = berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ berdasarkan uji F; tn= tidak berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$; KK = koefisien keragaman.

Sementara, karakter periode pembentukan polong dan *fruit set* tidak menunjukkan pengaruh nyata akibat perbedaan genotipe, tetapi dipengaruhi secara nyata oleh ulangan. Hal ini mengindikasikan bahwa karakter-karakter tersebut tidak berbeda antar genotipe kacang gude yang diuji. Kondisi lingkungan yang fluktuatif

selama penelitian, khususnya curah hujan yang tinggi pada bulan September 343,4 mm bulan⁻¹, diduga menjadi penyebab utama variasi yang tertangkap oleh faktor ulangan. Kelembapan tanah yang berlebihan diketahui dapat menurunkan efisiensi penyerbukan dan menghambat pembentukan polong pada tanaman kacang-kacangan akibat gangguan pada proses fertilisasi (Mahmadshafi *et al.* 2024). Selain itu, karakter lebar polong dan jumlah biji per polong juga tidak menunjukkan pengaruh nyata baik dari faktor genotipe maupun ulangan, yang mengisyaratkan bahwa kedua karakter ini bersifat relatif stabil dan seragam di antara semua genotipe yang diuji. Nilai koefisien keragaman (KK) pada penelitian ini berkisar antara 0,37% pada karakter umur panen polong kering hingga 28,36% pada karakter bobot polong segar per tanaman. Nilai KK yang lebih tinggi pada karakter bobot polong menunjukkan adanya keragaman nyata antar tanaman sampel yang dapat bersumber dari variasi lingkungan mikro maupun kondisi individu tanaman (Syukur *et al.* 2015).

4.3 Keragaan Karakter Kuantitatif

Karakter tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah cabang menunjukkan perbedaan nyata antar genotipe (Tabel 2). Genotipe Wonogiri 1 kuning secara konsisten menunjukkan nilai terendah pada ketiga karakter tersebut dibandingkan seluruh genotipe lainnya dengan tinggi tanaman 101,68 cm, diameter batang 12,17 mm, dan jumlah cabang 8,20. Nilai tersebut jauh lebih rendah dibandingkan 10 genotipe lainnya yang memiliki tinggi tanaman antara 229,43 cm hingga 257,73 cm, diameter batang 29,90-34,37 mm, serta jumlah cabang 20,60-27,15. Variasi tinggi tanaman yang cukup lebar ini sejalan dengan temuan Yohane *et al.* (2020), yang melaporkan adanya keragaman fenotipik signifikan pada karakter pertumbuhan vegetatif kacang gude, termasuk tinggi tanaman, pada 81 aksesi yang dievaluasi di berbagai lingkungan di Malawi. Menurut Primiani dan Pujiati (2017), tinggi tanaman kacang gude mampu mencapai 3,6 m dengan batang berkayu kuat.



Gambar 6 Perbandingan tinggi tanaman genotipe tertinggi dan terpendek. (a) genotipe Tangerang 2, (b) genotipe Wonogiri 1 kuning

Jumlah cabang pada genotipe Sidoarjo 2 menghasilkan jumlah tertinggi yaitu 27,15, diikuti oleh Indramayu 2 sebesar 26,27 cabang, sementara Tangerang 1 memiliki jumlah cabang terendah di antara kelompok genotipe bertajuk tinggi yaitu 20,60 cabang. Jumlah cabang pada tanaman diduga berkaitan dengan pembentukan organ reproduktif karena bunga dan polong kacang gude umumnya berkembang pada terminal (ujung) maupun ketiak percabangan (Kumar *et al.* 2017). Selain dipengaruhi faktor genetik, karakter pertumbuhan vegetatif tanaman juga diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan selama penelitian, terutama curah hujan, kelembapan, dan intensitas cahaya yang dapat memengaruhi pertumbuhan tajuk serta perkembangan percabangan tanaman. Tanaman dengan pertumbuhan vegetatif yang tinggi umumnya memiliki tajuk lebih rimbun dan percabangan lebih banyak, sehingga berpotensi mendukung pembentukan bunga dan polong lebih banyak dibandingkan tanaman dengan percabangan terbatas.

Tabel 2 Nilai rata-rata karakter agronomi batang, cabang, dan daun kacang gude

Genotipe	TT (cm)	DB (mm)	JC	PD (cm)	LD (cm)
Indramayu 1	240,00 ^a	30,04 ^a	23,57 ^{abc}	7,55 ^a	2,80 ^a
Tangerang 1	251,87 ^a	33,53 ^a	20,60 ^c	7,49 ^a	2,71 ^{ab}
Bantul	236,60 ^a	33,40 ^a	21,93 ^{bc}	7,45 ^a	2,62 ^{ab}
Indramayu 2	237,20 ^a	31,87 ^a	26,27 ^{ab}	7,53 ^a	2,80 ^a
Wonogiri 1 kuning	101,68 ^b	12,17 ^b	8,20 ^d	6,41 ^b	2,02 ^b
Sidoarjo 2	245,40 ^a	30,93 ^a	27,15 ^a	7,58 ^a	2,76 ^a
Tangerang 2	257,73 ^a	34,37 ^a	24,43 ^{abc}	7,62 ^a	2,73 ^{ab}
Indramayu 3	238,53 ^a	32,37 ^a	25,40 ^{abc}	7,69 ^a	2,82 ^a
Tangerang 3	250,13 ^a	32,17 ^a	25,70 ^{abc}	7,33 ^a	2,52 ^{ab}
Wonogiri 2	229,43 ^a	29,90 ^a	21,83 ^{bc}	7,62 ^a	2,73 ^{ab}
Bali	239,63 ^a	32,67 ^a	25,13 ^{abc}	7,50 ^a	2,55 ^{ab}

TT = Tinggi tanaman; DB = Diameter batang; JC = Jumlah cabang; PD = Panjang daun; LD = Lebar daun; Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Pada karakter panjang dan lebar daun, perbedaan nyata hanya terlihat antara genotipe Wonogiri 1 kuning dan seluruh genotipe lainnya. Genotipe Wonogiri 1 kuning memiliki ukuran daun paling kecil dengan panjang 6,41 cm dan lebar 2,02 cm, yang secara nyata lebih rendah dibandingkan genotipe lain dengan kisaran panjang daun 7,33-7,69 cm dan lebar daun 2,52-2,82 cm. Ukuran daun yang lebih kecil pada genotipe ini diduga berkaitan dengan karakter pertumbuhannya yang lebih kerdil dibandingkan genotipe lain. Pada tanaman kacang gude, ukuran daun memengaruhi luas bidang fotosintesis sehingga daun yang lebih kecil umumnya berkaitan dengan kapasitas fotosintesis yang lebih terbatas (Krisnawati 2005). Di antara kelompok genotipe bertajuk tinggi, Indramayu 3 memiliki daun terlebar yaitu 2,82 cm, sedangkan Tangerang 3 memiliki daun tersempit yaitu 2,52 cm, meskipun keduanya tidak berbeda nyata. Temuan ini sejalan dengan laporan Muniswamy *et al.* (2014) bahwa karakter vegetatif seperti tinggi tanaman dan dimensi daun berkontribusi nyata terhadap keragaman genetik total pada koleksi minicore kacang

gude, sehingga karakter tersebut penting dalam kegiatan karakterisasi plasma nutfah.

Umur panen polong kering berbeda nyata antar genotipe (Tabel 3) dengan kisaran 187,80 HST hingga 195,00 HST. Genotipe Tangerang 3 merupakan genotipe paling genjah dengan umur panen polong kering 187,80 HST, diikuti oleh Indramayu 1 sebesar 188,80 HST. Sebaliknya, Wonogiri 1 kuning memiliki umur panen paling lama yaitu 195,00 HST, sehingga tergolong paling lambat mencapai kematangan panen. Variasi umur panen antar genotipe tersebut menunjukkan adanya perbedaan genetik dalam pengaturan durasi fase reproduktif tanaman. Karakter umur panen genjah menjadi salah satu sifat penting dalam pemuliaan kacang gude karena dapat membantu tanaman menghindari cekaman lingkungan pada akhir musim tanam serta memperpendek siklus budidaya (Yohane *et al.* 2020). Berdasarkan kisaran umur panennya, seluruh genotipe dalam penelitian ini termasuk ke dalam kelompok kacang gude berumur panjang karena memiliki umur panen lebih dari 180 HST (Muniswamy *et al.* 2014).

Tabel 3 Nilai rata-rata karakter umur panen polong kering, periode pembentukan polong, dan fruitset kacang gude

Genotipe	UPPK (HST)	PPP (HSA)	FS (%)
Indramayu 1	188,80 ^{ef}	29,67	48,18
Tangerang 1	191,70 ^b	29,13	46,88
Bantul	190,40 ^d	30,30	45,72
Indramayu 2	189,80 ^{de}	29,17	39,29
Wonogiri 1 kuning	195,00 ^a	30,40	50,75
Sidoarjo 2	190,00 ^{de}	29,10	50,71
Tangerang 2	190,00 ^{de}	30,40	40,59
Indramayu 3	190,00 ^{de}	29,60	46,98
Tangerang 3	187,80 ^f	30,17	44,35
Wonogiri 2	190,67 ^{cd}	28,40	52,01
Bali	191,47 ^{bc}	29,90	43,12

UPPK = Umur panen polong kering; PPP = Periode pembentukan polong; FS = *Fruit set*; Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Berbeda dengan umur panen, karakter periode pembentukan polong dan *fruit set* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar genotipe berdasarkan hasil analisis ragam. Periode pembentukan polong berkisar antara 28,40 (Wonogiri 2) hingga 30,40 HSA (Wonogiri 1 kuning dan Tangerang 2), sedangkan nilai fruit set berkisar dari 39,29% (Indramayu 2) hingga 52,01% (Wonogiri 2). Tidak adanya perbedaan nyata pada karakter fruit set di antara genotipe mengindikasikan bahwa kemampuan konversi bunga menjadi polong pada semua genotipe yang diuji relatif setara. Namun demikian, nilai fruit set yang berkisar antara 39-52% juga menunjukkan bahwa lebih dari separuh bunga yang terbentuk tidak berhasil berkembang menjadi polong. Fenomena gugurnya bunga dan kegagalan pembentukan polong pada kacang gude merupakan permasalahan yang umum dijumpai dan erat kaitannya dengan kondisi lingkungan, terutama kelembapan dan suhu selama fase berbunga (Mahmadshafi *et al.* 2024). Tingginya curah hujan dan kelembapan udara selama fase generatif pada penelitian ini (kelembapan rata-rata

83,9%) diduga turut menyumbang pada tingginya laju absisi bunga, sehingga nilai fruit set yang terbentuk tidak mencapai potensi maksimalnya.

Karakter komponen hasil yang disajikan (Tabel 4 dan Tabel 5) menunjukkan adanya keragaman yang nyata antar genotipe pada beberapa karakter utama. Pada karakter panjang polong, genotipe Tangerang 2 memiliki nilai tertinggi yaitu 7,98 cm dan berbeda nyata dengan sebagian besar genotipe lainnya, diikuti oleh Tangerang 3 (7,23 cm) dan Indramayu 3 (7,20 cm). Genotipe Wonogiri 1 kuning memiliki panjang polong terpendek yaitu 6,56 cm. Pada karakter jumlah polong per tanaman, Tangerang 1 memiliki nilai tertinggi yaitu 160,99 polong dan berbeda nyata dengan Indramayu 1 yaitu 117,83 dan Wonogiri 1 kuning yaitu 35,76 yang merupakan genotipe dengan jumlah polong terendah dan berbeda sangat mencolok dibandingkan genotipe lainnya. Jumlah polong per tanaman merupakan salah satu karakter yang paling berpengaruh terhadap hasil panen kacang gude karena secara langsung menentukan total biomassa biji yang dapat dipanen (Ranjani dan Jayamani 2024). Pada karakter bobot per polong segar dan bobot per polong kering, Tangerang 2 juga menunjukkan nilai tertinggi dengan bobot per polong segar 1,91 g dan bobot per polong kering 0,78 g, sementara Bantul memiliki nilai terendah dengan bobot per polong segar 1,43 g dan bobot per polong kering 0,55 g.

Tabel 4 Nilai rata-rata karakter komponen hasil kacang gude

Genotipe	PP (cm)	LP (cm)	JPT	JBP	BPS (g)	BPK (g)
Indramayu 1	7,05 ^{bc}	1,01	117,83 ^b	5,53	1,74 ^{ab}	0,68 ^{ab}
Tangerang 1	6,97 ^{bc}	1,10	160,99 ^a	5,57	1,75 ^{ab}	0,68 ^{abc}
Bantul	7,07 ^{bc}	1,04	128,73 ^{ab}	5,13	1,43 ^c	0,55 ^d
Indramayu 2	7,14 ^{bc}	1,01	137,92 ^{ab}	5,40	1,74 ^{ab}	0,67 ^{abc}
Wonogiri 1 kuning	6,56 ^c	0,91	35,76 ^b	5,65	1,48 ^{bc}	0,57 ^{cd}
Sidoarjo 2	6,96 ^{bc}	1,00	143,14 ^{ab}	5,47	1,68 ^{abc}	0,71 ^{ab}
Tangerang 2	7,98 ^a	0,98	119,66 ^{ab}	6,00	1,91 ^a	0,78 ^a
Indramayu 3	7,20 ^b	1,13	148,61 ^{ab}	5,80	1,79 ^a	0,69 ^{ab}
Tangerang 3	7,23 ^b	1,01	157,97 ^a	5,40	1,76 ^a	0,69 ^{ab}
Wonogiri 2	6,94 ^{bc}	1,08	156,92 ^a	5,40	1,67 ^{abc}	0,65 ^{bcd}
Bali	7,08 ^{bc}	1,02	128,64 ^{ab}	5,73	1,87 ^a	0,74 ^{ab}

PP = Panjang polong; LP = Lebar polong; JPT = Jumlah polong per tanaman; JBP = Jumlah biji per polong; BPS = Bobot per polong segar; BPK = Bobot per polong kering; Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Berdasarkan nilai rata-rata karakter bobot polong segar per tanaman (BPST) menunjukkan perbedaan nyata antar genotipe (Tabel 5). Bobot polong segar per tanaman berkisar antara 7,00 hingga 26,71 g. Genotipe Wonogiri 2 memiliki nilai BPST tertinggi yaitu 26,71 g, sementara Wonogiri 1 kuning adalah yang terendah sebesar 7,00 g. Namun, Wonogiri 2 tidak berbeda nyata dengan beberapa genotipe lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar genotipe memiliki potensi produktif polong segar yang relatif setara. Perbedaan bobot polong segar antar genotipe diduga dipengaruhi oleh kemampuan masing-masing genotipe dalam membentuk dan mengisi polong selama fase generatif. Bobot polong segar

merupakan karakter yang dipengaruhi oleh jumlah polong, ukuran polong, dan kandungan air pada polong saat panen.

Tabel 5 Nilai rata-rata karakter bobot polong segar dan kering per tanaman, serta bobot biji kacang gude

Genotipe	BPST (g)	BPKT (g)	BSB (g)
Indramayu 1	22,07 ^{ab}	72,26 ^a	8,73 ^{de}
Tangerang 1	17,80 ^{ab}	101,04 ^a	8,83 ^{cde}
Bantul	23,77 ^{ab}	61,98 ^a	9,05 ^{cd}
Indramayu 2	19,93 ^{ab}	85,28 ^a	10,09 ^{ab}
Wonogiri 1 kuning	7,00 ^b	18,17 ^b	8,68 ^{de}
Sidoarjo 2	15,99 ^{ab}	96,99 ^a	9,06 ^{cd}
Tangerang 2	22,79 ^{ab}	84,69 ^a	9,77 ^b
Indramayu 3	21,33 ^{ab}	95,13 ^a	10,33 ^a
Tangerang 3	23,70 ^{ab}	102,76 ^a	9,14 ^c
Wonogiri 2	26,71 ^a	89,78 ^a	8,59 ^e
Bali	25,88 ^a	85,25 ^a	9,90 ^b

BPST = Bobot polong segar per tanaman; BPKT = Bobot polong kering per tanaman; BSB = Bobot seratus biji; Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

Karakter bobot polong kering per tanaman menunjukkan perbedaan yang nyata dengan Wonogiri 1 kuning memiliki nilai sangat rendah yaitu 18,17 g, sementara 10 genotipe lainnya tidak berbeda nyata satu sama lain dan berkisar antara 61,98 g (Bantul) hingga 102,76 g (Tangerang 3). Genotipe Tangerang 3 memiliki bobot polong kering per tanaman tertinggi (102,76 g), disusul Tangerang 1 (101,04 g), dan Sidoarjo 2 (96,99 g). Pada karakter bobot 100 biji (BSB), Indramayu 3 memiliki bobot tertinggi yaitu 10,33 g dan berbeda nyata dengan sebagian besar genotipe lain, diikuti Indramayu 2 (10,09 g), Bali (9,90 g), dan Tangerang 2 (9,77 g). Genotipe Wonogiri 2 memiliki bobot 100 biji terendah yaitu 8,59 g. Bobot biji yang lebih besar mencerminkan ukuran biji yang lebih besar dan kandungan fotosintat yang lebih tinggi yang terakumulasi selama fase pengisian biji. Menurut Yohane *et al.* (2020), bobot 100 biji berkorelasi positif yang nyata dengan hasil biji kacang gude, sehingga genotipe dengan bobot biji lebih besar cenderung memiliki potensi hasil yang lebih tinggi dan dapat dipertimbangkan sebagai tetua dalam program persilangan. Secara keseluruhan, genotipe Tangerang 2, Indramayu 3, dan Tangerang 3 tampil menonjol pada beberapa karakter komponen hasil sekaligus, sehingga berpotensi sebagai sumber bahan genetik yang unggul untuk pengembangan varietas kacang gude selanjutnya.

4.4 Keragaan Karakter Kualitatif

Keragaan karakter kualitatif (Tabel 6) menunjukkan adanya variasi yang beragam antar genotipe meskipun sebagian karakter bersifat seragam. Seluruh genotipe memiliki warna batang hijau yang merupakan karakter stabil dan umum ditemukan pada kacang gude tipe liar maupun budidaya (Krisnawati 2005). Menurut Kimani *et al.* (2001), terdapat tanaman kacang gude yang memiliki warna batang ungu, akan tetapi dalam penelitian ini tidak ditemukan adanya perbedaan warna tersebut. Hal ini diduga karena keterbatasan dalam budidaya kacang gude di

Indonesia sehingga lebih banyak kacang gude yang memiliki warna batang hijau untuk dibudidayakan.



Gambar 7 Warna batang kacang gude

Berdasarkan bentuk daun, delapan genotipe memiliki bentuk *lanceolate* (lanset) yaitu Indramayu 1, Tangerang 1, Bantul, Indramayu 2, Wonogiri 1 kuning, Indramayu 3, Tangerang 3, dan Wonogiri 2, sementara tiga genotipe lainnya yaitu Sidoarjo 2, Tangerang 2, dan Bali memiliki bentuk daun *narrow-elliptic* (elips sempit). Hal tersebut sejalan dengan yang dikemukakan oleh Kumar *et al.* (2017) bahwa bentuk daun kacang gude bervariasi mulai dari bentuk *lanceolate* hingga elips. Perbedaan bentuk daun ini merupakan salah satu penanda kualitatif yang berguna dalam identifikasi dan pengelompokan genotipe, sebagaimana dikemukakan oleh Muniswamy *et al.* (2014) bahwa karakterisasi morfologi pada bagian vegetatif termasuk bentuk daun dapat dimanfaatkan dalam pemurnian varietas dan produksi benih. Selain itu, daun kacang gude memiliki bulu halus (*pubescent*) di permukaannya. Warna daun secara keseluruhan berada dalam kelompok hijau, namun berbeda pada kode RHS *Color Chart*, dimana Sidoarjo 2 memiliki warna yang sedikit berbeda yaitu yellow green group 147A, berbeda dari mayoritas genotipe lain yang masuk dalam green group NN137B atau green group NN137A.



(a)



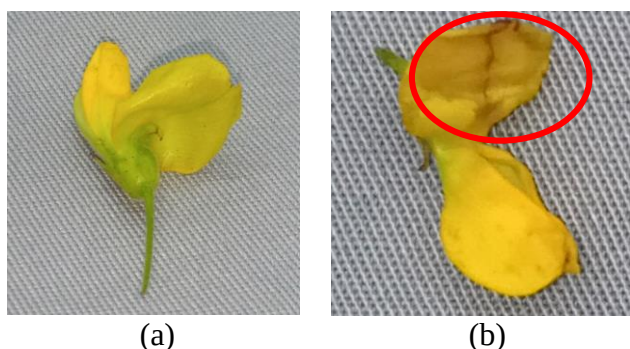
(b)

Gambar 8 Bentuk daun kacang gude. (a) *lanceolate*, (b) *narrow-elliptic*

Tabel 6 Deskripsi karakter morfologi batang dan daun 11 genotipe kacang gude

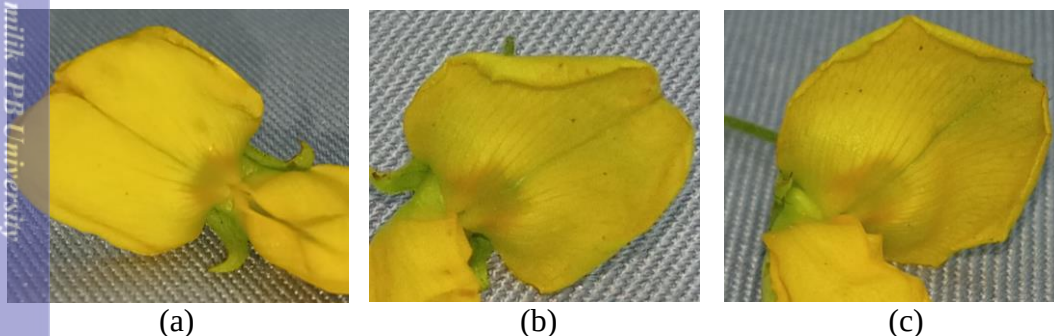
Genotipe	Warna batang	Bentuk daun	Warna daun
Indramayu 1	Hijau	<i>Lanceolate</i>	Hijau (green group NN137A)
Tangerang 1	Hijau	<i>Lanceolate</i>	Hijau (green group NN137B)
Bantul	Hijau	<i>Lanceolate</i>	Hijau (green group NN137B)
Indramayu 2	Hijau	<i>Lanceolate</i>	Hijau (green group NN137B)
Wonogiri 1 kuning	Hijau	<i>Lanceolate</i>	Hijau (green group NN137A)
Sidoarjo 2	Hijau	<i>Narrow-elliptic</i>	Hijau (yellow green group 147A)
Tangerang 2	Hijau	<i>Narrow-elliptic</i>	Hijau (green group NN137B)
Indramayu 3	Hijau	<i>Lanceolate</i>	Hijau (green group NN137A)
Tangerang 3	Hijau	<i>Lanceolate</i>	Hijau (green group NN137A)
Wonogiri 2	Hijau	<i>Lanceolate</i>	Hijau (green group NN137B)
Bali	Hijau	<i>Narrow-elliptic</i>	Hijau (green group NN137A)

Pada karakter bunga, seluruh genotipe memiliki warna dasar bunga yang sama yaitu *ivory* atau kuning gading (green-yellow group 1 dan 1A). Terdapat perbedaan yang ditemukan pada karakter warna bunga kedua, di mana hanya genotipe Wonogiri 1 kuning dan Wonogiri 2 yang memiliki warna bunga kedua yaitu ungu (greyed-purple group 186A), sedangkan sembilan genotipe lainnya tidak memiliki warna kedua pada bunganya. Adanya warna ungu pada bunga genotipe tertentu berkaitan dengan adanya kandungan antosianin dan sering kali berhubungan dengan ekspresi pigmentasi yang juga muncul pada bagian tanaman lainnya seperti polong (Krisnawati 2005).



Gambar 9 Warna bunga kacang gude. (a) warna dasar bunga kuning gading, (b) warna bunga kedua ungu

Karakter pola garis bunga menunjukkan adanya tiga variasi yang teramati (Gambar 10), yaitu *sparse streaks* atau garis jarang (Tangerang 1), *medium amount of streaks* atau jumlah garis sedang (Indramayu 1, Sidoarjo 2, Tangerang 2, Indramayu 3, Wonogiri 2, dan Bali), dan *dense streaks* atau garis padat (Bantul, Indramayu 2, Wonogiri 1 kuning, dan Tangerang 3). Keragaman karakter kualitatif bunga ini mencerminkan kekayaan genetik yang tersimpan dalam koleksi plasma nutfah kacang gude yang dievaluasi, dan dapat dijadikan penanda diskriminan yang berguna dalam proses karakterisasi aksesori menurut Upadhyaya *et al.* (2005).



Gambar 10 Pola garis pada bunga. (a) *sparse streaks*, (b) *medium amount of streaks*, (c) *dense streaks*

Tabel 7 Deskripsi karakter morfologi bunga 11 genotipe kacang gude

Genotipe	Warna dasar bunga	Warna bunga kedua	Pola garis pada bunga
Indramayu 1	Kuning gading (green-yellow group 1A)	Tidak ada	<i>Medium amount of streaks</i>
Tangerang 1	Kuning gading (green-yellow group 1)	Tidak ada	<i>Sparse streaks</i>
Bantul	Kuning gading (green-yellow group 1)	Tidak ada	<i>Dense streaks</i>
Indramayu 2	Kuning gading (green-yellow group 1)	Tidak ada	<i>Dense streaks</i>
Wonogiri 1 kuning	Kuning gading (green-yellow group 1)	Ungu (greyed-purple 186A)	<i>Dense streaks</i>
Sidoarjo 2	Kuning gading (green-yellow group 1)	Tidak ada	<i>Medium amount of streaks</i>
Tangerang 2	Kuning gading (green-yellow group 1)	Tidak ada	<i>Medium amount of streaks</i>
Indramayu 3	Kuning gading (green-yellow group 1)	Tidak ada	<i>Medium amount of streaks</i>
Tangerang 3	Kuning gading (green-yellow group 1)	Tidak ada	<i>Dense streaks</i>
Wonogiri 2	Kuning gading (green-yellow group 1)	Ungu (greyed-purple 186A)	<i>Medium amount of streaks</i>
Bali	Kuning gading (green-yellow group 1)	Tidak ada	<i>Medium amount of streaks</i>

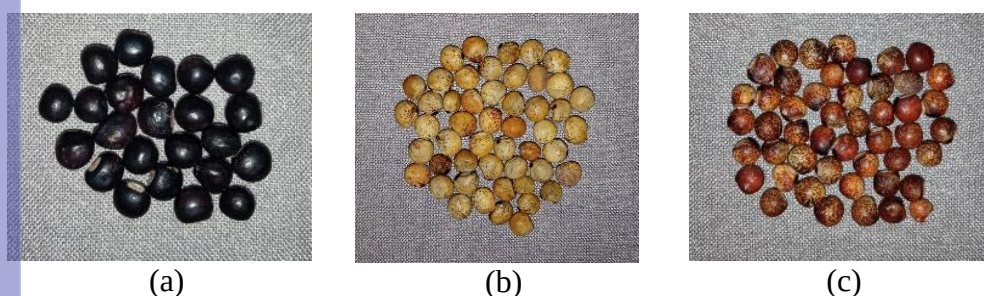
Karakter polong menunjukkan variasi yang menarik antar genotipe (Tabel 8), terutama pada karakter warna polong muda, warna polong tua, bentuk polong, dan pola warna pada polong. Karakter warna polong muda pada sembilan genotipe memiliki warna hijau, sementara Wonogiri 1 kuning dan Wonogiri 2 memiliki warna campuran hijau dan ungu. Selain itu, pada dua genotipe tersebut ditemukan juga polong berwarna ungu tua (greyed-purple group N186A). keberadaan lebih dari satu warna polong muda dalam suatu genotipe mengindikasikan adanya keragaman di dalam genotipe tersebut. Variasi ini dapat dipengaruhi oleh adanya heterogentias genetik dalam populasi sehingga ekspresi karakter warna polong belum sepenuhnya seragam. Warna ungu pada polong muda pada genotipe Wonogiri 1 kuning dan Wonogiri 2 konsisten dengan ekspresi antosianin yang juga muncul pada bunga keduanya, mengindikasikan bahwa kedua genotipe tersebut memiliki jalur biosintesis pigmen antosianin yang aktif. Warna polong tua pada sebagian besar genotipe adalah coklat, sedangkan Wonogiri 1 kuning dan Wonogiri 2 memiliki polong tua berwarna hitam. Perbedaan warna polong tua ini merupakan karakter yang stabil secara genetik dan sering digunakan dalam deskripsi varietas kacang gude karena tidak banyak terpengaruh oleh kondisi lingkungan (Krisnawati 2005). Kemudian genotipe Wonogiri 1 kuning dan Wonogiri 2 juga memiliki pola warna pada polong, yaitu pola gradasi mengikuti lekukan polong dan bercak tidak beraturan. Temuan ini didukung oleh *Sharma et al.* (2011) yang mengemukakan bahwa warna polong kacang gude umumnya berwarna hijau, tetapi terkadang ada yang memiliki warna ungu tua, dan memiliki pola.

Tabel 8 Deskripsi karakter morfologi polong 11 genotipe kacang gude

Genotipe	Warna polong muda	Warna polong tua	Bentuk polong	Pola warna pada polong
Indramayu 1	Hijau	Coklat	<i>Cylindrical</i>	Polos
Tangerang 1	Hijau	Coklat	<i>Cylindrical</i>	Polos
Bantul	Hijau	Coklat	<i>Cylindrical</i>	Polos
Indramayu 2	Hijau	Coklat	<i>Cylindrical</i>	Polos
Wonogiri 1 kuning	Campuran (hijau dan ungu) dan Ungu tua (greyed-purple group N186A)	Hitam	<i>Cylindrical</i>	Gradasi mengikuti lekukan polong
Sidoarjo 2	Hijau	Coklat	<i>Cylindrical</i>	Polos
Tangerang 2	Hijau	Coklat	<i>Cylindrical</i>	Polos
Indramayu 3	Hijau	Coklat	<i>Cylindrical</i>	Polos
Tangerang 3	Hijau	Coklat	<i>Cylindrical</i>	Polos
Wonogiri 2	Campuran (hijau dan ungu), dan Ungu tua (greyed-purple group N186A)	Hitam	<i>Cylindrical</i>	Bercak tidak beraturan
Bali	Hijau	Coklat	<i>Cylindrical</i>	Polos

Berdasarkan karakter warna dan pola warna biji (Tabel 9), menunjukkan adanya keragaman pada 11 genotipe kacang gude yang diamati. Warna biji yang

ditemukan meliputi krem (greyed-white group 156C), cokelat (yellow-orange group 22C), cokelat kemerahan (reddish-brown group 200D), dan ungu tua (black group 187A). Warna krem merupakan warna yang paling dominan, ditemukan pada enam genotipe yaitu Indramayu 1, Indramayu 2, Sidoarjo 2, Tangerang 2, Indramayu 3, dan Bali. Dominasi warna krem ini sejalan dengan penelitian Yohane *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa warna krem merupakan warna biji yang umum dijumpai pada koleksi plasma nutfah kacang gude, serta menjadi warna yang lebih disukai oleh petani di Malawi (Afrika) karena dikaitkan dengan kualitas memasak yang baik. Temuan serupa juga dilaporkan di Benin, dimana varietas dengan warna biji krem dan abu-abu muda lebih dominan karena sesuai dengan preferensi petani lokal (Ayenon *et al.* 2017). Oleh karena itu, genotipe berwarna krem pada penelitian ini berpotensi memiliki tingkat penerimaan yang baik apabila dikembangkan lebih lanjut.



Gambar 11 Warna biji kacang gude. (a) ungu tua, (b) krem, (c) coklat

Pola warna biji yang diamati terdiri atas *plain* (polos), *mottled* (bercak), dan *mottled and speckled* (bercak dan bintik), dengan pola *mottled and speckled* sebagai pola yang paling banyak ditemukan. Maintang *et al.* (2014) mengemukakan bahwa biji kacang gude ada yang tidak memiliki pola atau terkadang memiliki pola seperti bercak dan bintik, memiliki bentuk bundar atau oval, berwarna putih, cokelat muda hingga hitam. Beberapa genotipe juga menunjukkan lebih dari satu warna atau pola warna biji dalam satu populasi yang mengindikasikan adanya keragaman dalam genotipe tersebut. Variasi warna dan pola warna biji mencerminkan perbedaan ekspresi gen yang mengendalikan pembentukan dan distribusi pigmen pada kulit biji. Keragaman karakter kualitatif tersebut menunjukkan bahwa plasma nutfah kacang gude lokal memiliki sumber variasi genetik yang berpotensi dimanfaatkan dalam program pemuliaan, baik untuk meningkatkan penerimaan konsumen maupun sebagai sumber tetua dalam perakitan varietas unggul baru.



Gambar 12 Bentuk dan pola warna biji kacang gude. (a) bentuk biji *globular* berdasarkan deskriptor, (b) bentuk biji *globular* berdasarkan hasil penelitian dan keragaman pola warna biji

Tabel 9 Deskripsi karakter morfologi biji 11 genotipe kacang gude

Genotipe	Warna biji	Pola warna biji	Bentuk biji
Indramayu 1	Krem (Greyed-white group 156C)	<i>Mottled and speckled</i>	<i>Globular</i>
Tangerang 1	Coklat (Yellow-orange group 22C)	<i>Mottled</i>	<i>Globular</i>
Bantul	Coklat (Reddish-brown group 200D)	<i>Mottled and speckled</i>	<i>Globular</i>
Indramayu 2	Krem (Greyed-white group 156C)	<i>Plain, Mottled and speckled</i>	<i>Globular</i>
Wonogiri 1 kuning	Ungu tua (Black group 187A)	<i>Plain</i>	<i>Globular</i>
Sidoarjo 2	Krem (Greyed-white group 156C)	<i>Mottled and speckled</i>	<i>Globular</i>
Tangerang 2	Krem (Greyed-white group 156C)	<i>Plain, Mottled</i>	<i>Globular</i>
Indramayu 3	Krem (Greyed-white group 156C)	<i>Plain, Mottled and speckled</i>	<i>Globular</i>
Tangerang 3	Coklat (Reddish-brown group 200D)	<i>Mottled</i>	<i>Globular</i>
Wonogiri 2	Ungu tua (Black group 187A)	<i>Plain</i>	<i>Globular</i>
Bali	Krem (Greyed-white group 156C)	<i>Mottled and speckled</i>	<i>Globular</i>

4.5 Komponen Ragam dan Nilai Duga Heritabilitas Arti Luas

Komponen ragam merupakan parameter genetik yang digunakan untuk mengetahui sumber keragaman suatu karakter yang diamati pada tanaman. Keragaman fenotipe yang muncul pada suatu populasi dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Oleh karena itu, ragam fenotipe (σ^2_P) terdiri dari kombinasi antara ragam genetik (σ^2_G) dan ragam lingkungan (σ^2_E). Ragam genetik menunjukkan besarnya variasi yang disebabkan oleh perbedaan genetik antar genotipe, sementara ragam lingkungan menunjukkan variasi yang muncul karena adanya pengaruh lingkungan tempat tanaman tumbuh. Pendugaan besarnya komponen ragam bertujuan untuk menentukan nilai heritabilitas. Heritabilitas menunjukkan seberapa besar hubungan antara keragaman fenotipe dalam populasi yang disebabkan oleh faktor genetik dari suatu karakter tertentu yang akan diwariskan pada generasi berikutnya (Samudien *et al.* 2022). Terdapat tiga kriteria nilai heritabilitas, yaitu rendah ($h^2_{bs} < 20\%$), sedang ($20\% < h^2_{bs} < 50\%$), dan tinggi ($h^2_{bs} > 50\%$) (Sobir dan Syukur 2015). Komponen ragam dan nilai duga heritabilitas arti luas disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10 Komponen ragam dan heritabilitas arti luas pada setiap karakter pengamatan tanaman kacang gude

Karakter Pengamatan	σ^2_E	σ^2_G	σ^2_P	h^2_{bs} (%)	Kriteria
Tinggi tanaman (cm)	218,699	1798,702	2017,401	89,159	Tinggi
Diameter batang (mm)	5,502	36,352	41,854	86,854	Tinggi
Jumlah cabang	5,903	25,479	31,382	81,190	Tinggi
Panjang daun	0,129	0,082	0,211	38,795	Sedang
Lebar daun	0,152	0,002	0,154	1,085	Rendah
Umur panen polong kering (HST)	0,507	2,514	3,021	83,219	Tinggi
Periode pembentukan polong (HST)	3,336	-0,693	2,643	0	Rendah
<i>Fruit set</i> (%)	58,779	-3,912	54,867	0	Rendah
Panjang polong (cm)	0,107	0,072	0,179	40,335	Sedang
Lebar polong (cm)	0,005	0,001	0,006	21,053	Sedang
Jumlah polong per tanaman	969,275	602,617	1571,892	38,337	Sedang
Bobot per polong segar (g)	0,023	0,012	0,035	33,654	Sedang
Bobot per polong kering (g)	0,003	0,003	0,006	50,000	Sedang
Bobot polong segar per tanaman (g)	35,698	18,328	54,026	33,924	Sedang
Bobot polong kering per tanaman (g)	448,050	297,538	745,588	39,906	Sedang
Jumlah biji per polong	0,075	0,030	0,105	28,344	Sedang
Bobot 100 biji (g)	0,054	0,353	0,407	86,743	Tinggi

σ^2_E = ragam lingkungan, σ^2_G = ragam genotipe, σ^2_P = ragam fenotipe, h^2_{bs} = heritabilitas arti luas

Berdasarkan Tabel 10, menunjukkan bahwa nilai heritabilitas yang tinggi pada karakter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang, umur panen polong kering, dan bobot 100 biji dalam rentang 81,19% hingga 89,16%. Tingginya nilai heritabilitas pada karakter-karakter tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar keragaman yang muncul lebih banyak dipengaruhi oleh faktor genetik, bukan karena faktor lingkungan. Sementara, pada sembilan karakter lainnya memiliki nilai heritabilitas sedang menunjukkan bahwa karakter-karakter tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan secara bersamaan sehingga seleksi masih dapat dilakukan meskipun efektivitasnya tidak setinggi karakter dengan heritabilitas tinggi. Kemudian, tiga karakter lainnya seperti lebar daun, periode pembentukan polong, dan *fruit set* memiliki nilai heritabilitas rendah sehingga ekspresi fenotipenya didominasi oleh faktor lingkungan. Nilai heritabilitas pada periode pembentukan polong dan *fruit set* adalah 0 karena ragam genotipenya bernilai negatif yang dapat disebabkan karena pengaruh lingkungan yang lebih dominan dibandingkan pengaruh genetik (Farhah *et al.* 2022). Nilai heritabilitas arti luas berkisar antara 0 hingga 1, dan nilai yang mendekati 1 menunjukkan heritabilitas yang tinggi. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan heritabilitas sedang

hingga tinggi, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai dasar seleksi dalam program pemuliaan kacang gude lokal untuk memperoleh genotipe unggul.

4.6 Analisis Korelasi Antar Karakter Kuantitatif

Analisis korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antara karakter satu dengan karakter lainnya yang diamati dan dinyatakan dalam bentuk koefisien korelasi (r) dengan nilai berkisar antara -1 hingga +1. Nilai koefisien korelasi positif menunjukkan bahwa peningkatan pada suatu karakter akan diikuti oleh peningkatan karakter lainnya, sedangkan nilai korelasi negatif menunjukkan hubungan yang berlawanan arah. Semakin mendekati nilai +1 atau -1, maka hubungan antar karakter semakin kuat. Sementara nilai yang mendekati nol menunjukkan hubungan yang lemah atau tidak terdapat hubungan yang nyata. Informasi korelasi penting karena dapat digunakan untuk mengidentifikasi karakter yang berhubungan dengan karakter target sehingga seleksi dapat dilakukan secara lebih efektif.

Berdasarkan Tabel 11, sebagian besar karakter agronomi menunjukkan korelasi positif dan nyata satu sama lain. Tinggi tanaman berkorelasi nyata positif dengan diameter batang ($r = 0,93$), jumlah cabang ($r = 0,84$), serta panjang daun ($r = 0,73$). Diameter batang juga berkorelasi nyata positif dengan jumlah cabang ($r = 0,81$) dan panjang daun ($r = 0,79$), sedangkan panjang daun memiliki korelasi nyata positif dengan lebar daun ($r = 0,91$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa genotipe yang memiliki pertumbuhan vegetatif lebih baik cenderung memiliki ukuran tajuk yang lebih besar dan percabangan yang lebih banyak. Selain itu, umur panen polong kering berkorelasi nyata negatif dengan tinggi tanaman ($r = -0,67$), diameter batang ($r = -0,52$), dan jumlah cabang ($r = -0,65$). Korelasi negatif tersebut menunjukkan bahwa peningkatan tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah cabang cenderung diikuti oleh penurunan umur panen polong kering. Dengan demikian, genotipe yang memiliki pertumbuhan vegetatif lebih baik pada populasi ini cenderung memiliki umur panen yang lebih singkat. Namun, hasil tersebut berbeda dengan penelitian Singh *et al.* (1995) yang menyatakan bahwa tinggi tanaman berkorelasi positif dengan umur masak pada kacang gude. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan latar belakang genetik genotipe, tipe pertumbuhan tanaman, serta kondisi lingkungan. Hubungan antar karakter yang nyata menunjukkan bahwa perbaikan satu karakter melalui seleksi berpotensi diikuti oleh peningkatan karakter lainnya.

Karakter agronomi dan komponen hasil menunjukkan beberapa hubungan yang penting dalam mendukung produktivitas kacang gude. Jumlah polong per tanaman berkorelasi nyata positif dengan tinggi tanaman ($r = 0,59$), diameter batang ($r = 0,61$), jumlah cabang ($r = 0,48$), dan lebar polong ($r = 0,42$) yang menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif yang baik dapat mempengaruhi pembentukan polong yang lebih banyak. Bobot per polong segar memiliki korelasi nyata positif dengan bobot per polong kering ($r = 0,91$), sedangkan bobot per polong kering berkorelasi positif dengan jumlah biji per polong ($r = 0,60$) dan bobot 100 biji ($r = 0,41$). Bobot polong kering per tanaman juga berkorelasi positif nyata dengan jumlah polong per tanaman ($r = 0,91$), bobot per polong segar ($r = 0,50$), dan bobot per polong kering ($r = 0,46$). Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan adanya peningkatan jumlah polong dan ukuran polong maka berpotensi meningkatkan hasil polong per tanaman.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel 11 Analisis korelasi Pearson antar karakter kuantitatif 11 genotipe kacang gude

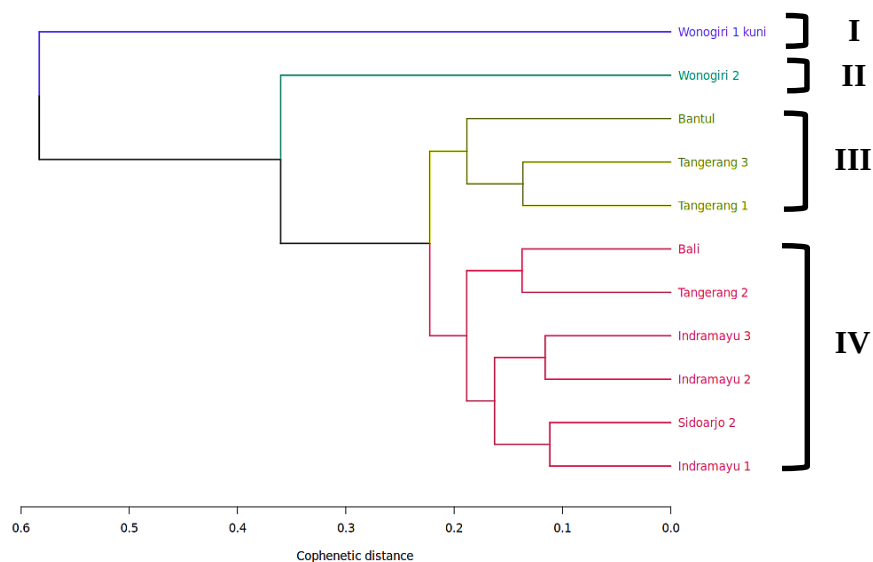
	TT	DB	JC	PD	LD	UPPK	PPP	FS	PP	LP	JPT	BPS	BPK	BPST	BPKT	JBP
DB	0,93**															
JC	0,84**	0,81**														
PD	0,73**	0,79**	0,72**													
LD	0,52**	0,59**	0,56**	0,91**												
UPPK	-0,67**	-0,52**	-0,65**	-0,31 ^{tn}	-0,16 ^{tn}											
PPP	-0,08 ^{tn}	0,01 ^{tn}	0,16 ^{tn}	0,08 ^{tn}	0,05 ^{tn}	-0,04 ^{tn}										
FS	-0,17 ^{tn}	-0,16 ^{tn}	-0,05 ^{tn}	0,07 ^{tn}	-0,02 ^{tn}	0,14 ^{tn}	0,25 ^{tn}									
PP	0,49**	0,48**	0,41*	0,49**	0,36*	-0,34 ^{tn}	-0,02 ^{tn}	-0,22 ^{tn}								
LP	0,33 ^{tn}	0,24 ^{tn}	0,25 ^{tn}	0,19 ^{tn}	0,01 ^{tn}	-0,24 ^{tn}	0,02 ^{tn}	0,13 ^{tn}	0,08 ^{tn}							
JPT	0,59**	0,61**	0,48**	0,32 ^{tn}	0,14 ^{tn}	-0,43*	0,05 ^{tn}	-0,02 ^{tn}	0,07 ^{tn}	0,42*						
BPS	0,46**	0,42*	0,31 ^{tn}	0,27 ^{tn}	0,10 ^{tn}	-0,28 ^{tn}	0,10 ^{tn}	-0,30 ^{tn}	0,36*	-0,01 ^{tn}	0,19 ^{tn}					
BPK	0,51**	0,41*	0,35*	0,25 ^{tn}	0,07 ^{tn}	-0,29 ^{tn}	-0,05 ^{tn}	-0,30 ^{tn}	0,47**	-0,05 ^{tn}	0,13 ^{tn}	0,91**				
BPST	0,38*	0,40*	0,42*	0,20 ^{tn}	-0,03 ^{tn}	-0,35 ^{tn}	0,21 ^{tn}	0,31 ^{tn}	0,29 ^{tn}	0,45**	0,50**	0,07 ^{tn}	0,07 ^{tn}			
BPKT	0,64**	0,62**	0,48**	0,31 ^{tn}	0,12 ^{tn}	-0,46**	-0,00 ^{tn}	-0,18 ^{tn}	0,16 ^{tn}	0,30 ^{tn}	0,91**	0,50**	0,46**	0,32 ^{tn}		
JBP	0,01 ^{tn}	0,03 ^{tn}	-0,15 ^{tn}	0,00 ^{tn}	-0,12 ^{tn}	0,15 ^{tn}	-0,19 ^{tn}	-0,09 ^{tn}	0,26 ^{tn}	-0,17 ^{tn}	-0,14 ^{tn}	0,49**	0,60**	-0,04 ^{tn}	0,10 ^{tn}	
BSB	0,27 ^{tn}	0,31 ^{tn}	0,39*	0,17 ^{tn}	0,09 ^{tn}	-0,16 ^{tn}	-0,03 ^{tn}	-0,43*	0,40*	0,11 ^{tn}	0,04 ^{tn}	0,41*	0,41*	0,08 ^{tn}	0,18 ^{tn}	0,26 ^{tn}

TT = Tinggi tanaman; DB = Diameter batang; JC = Jumlah cabang; PD = Panjang daun; LD = Lebar daun; UPPK = Umur panen polong kering; PPP = Periode pembentukan polong; FS = *Fruit set*; PP = Panjang polong; LP = Lebar polong; JPT = Jumlah polong per tanaman; BPS = Bobot per polong segar; BPKT = Bobot per polong kering; BPST = Bobot polong segar per tanaman; BPKT = Bobot polong kering per tanaman; JBP = Jumlah biji per polong; BSB = Bobot seratus biji; ** = berbeda nyata pada taraf 1%; * = berbeda nyata pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata.

Di sisi lain, karakter *fruit set* tidak menunjukkan hubungan nyata dengan sebagian besar karakter yang diamati, sehingga kontribusinya terhadap variasi hasil pada penelitian ini relatif kecil. Secara keseluruhan, jumlah polong per tanaman, bobot per polong, dan bobot polong per tanaman dapat dipertimbangkan sebagai karakter seleksi tidak langsung karena memiliki hubungan positif dengan beberapa komponen hasil lainnya. Temuan pada penelitian ini menunjukkan bahwa perbaikan karakter-karakter tersebut akan berpotensi meningkatkan produktivitas genotipe kacang gude yang diuji. Perbedaan keragaan kuantitatif kacang gude yang mengindikasikan kemungkinan adanya perbedaan spesies atau subspecies memberikan dugaan bahwa hasil analisis korelasi antar karakter belum sepenuhnya mencerminkan hubungan yang sesungguhnya. Hal ini menunjukkan bahwa keterkaitan antar karakter kuantitatif dapat dipengaruhi oleh faktor genetik yang berbeda secara mendasar. Rai dan Dharmati (2014) mengemukakan bahwa analisis korelasi tidak cukup untuk menggambarkan hubungan kausal secara menyeluruh.

4.7 Analisis Klaster Karakter Kuantitatif dan Kualitatif

Analisis gerombol digunakan untuk mengetahui kekerabatan serta menduga jarak genetik berdasarkan kemiripan genotipe yang diamati (Lestari dan Julianto 2020). Analisis gerombol dilakukan terhadap data karakter kuantitatif (numerik) dan kualitatif (kategorik) 11 genotipe kacang gude menggunakan matriks jarak Gower dengan metode *Average linkage* sehingga menghasilkan dendrogram yang dapat digunakan untuk melihat pola keragamannya seperti yang disajikan pada Gambar 6. Nilai 0,0-0,6 menunjukkan jarak *cophenetic* atau jarak ketidakmiripan (Firdaus *et al.* 2022). Semakin dekat jarak genotipe pada kluster mengindikasikan semakin kecil ketidakmiripannya, atau semakin mirip berdasarkan fenotipe.



Gambar 13 Dendrogram berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif 11 genotipe kacang gude

Hasil menunjukkan terdapat empat klaster utama yang terpisah secara jelas. Klaster pertama terdiri dari satu genotipe, yaitu Wonogiri 1 kuning, klaster kedua terdiri atas genotipe Wonogiri 2, klaster ketiga terdiri dari genotipe Bantul, Tangerang 3, dan Tangerang 1, klaster keempat terdiri atas genotipe Bali, Tangerang 2, Indramayu 3, Sidoarjo 2, dan Indramayu 1. Semakin jauh jarak genotipe pada klaster tersebut menunjukkan semakin besar ketidakmiripan berdasarkan fenotipe. Berdasarkan Gambar 6, Genotipe Wonogiri 1 kuning menunjukkan jarak yang jauh dengan genotipe lainnya mengindikasikan bahwa genotipe tersebut memiliki karakter yang sangat berbeda. Hal ini konsisten dengan data rata-rata karakter yang menunjukkan bahwa Wonogiri 1 kuning memiliki tinggi tanaman jauh lebih rendah yaitu 101,68 cm, diameter batang hanya 12,17 mm, serta jumlah polong per tanaman yang sangat rendah 35,76 dibandingkan rata-rata keseluruhan genotipe lainnya yang berada di atas 119 polong per tanaman. Meskipun genotipe Wonogiri 1 kuning dan Wonogiri 2 memiliki kesamaan yang khas pada warna polong dan warna biji, tetapi keduanya memiliki perbedaan pada pertumbuhan vegetatif sehingga berada di klaster yang berbeda. Genotipe-genotipe pada klaster ketiga memiliki kemiripan pada beberapa karakter, salah satunya adalah warna biji yang berwarna coklat. Sementara pada klaster keempat, genotipe tersebut merupakan genotipe dengan warna biji krem. Hal ini menunjukkan bahwa pengelompokan genotipe lebih dipengaruhi oleh kesamaan karakter fenotipik, baik kuantitatif maupun kualitatif. Keberadaan genotipe yang terpisah dari klaster utama umumnya menunjukkan bahwa genotipe tersebut memiliki karakter fenotip yang sangat berbeda dibandingkan genotipe lainnya. Hal ini sejalan dengan kajian kacang gude yang dilakukan oleh Muniswamy *et al.* (2014) menemukan bahwa genotipe-genotipe berumur genjah dan bertajuk kerdil cenderung membentuk klaster tersendiri yang terpisah jauh dari genotipe-genotipe berdaya hasil tinggi. Serta menunjukkan adanya keragaman karakter yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber variasi.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, identifikasi karakter morfo-agronomi pada 11 genotipe kacang gude menunjukkan adanya keragaman dan perbedaan nyata antar genotipe pada sebagian besar karakter kuantitatif yang diamati, khususnya pada tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang, umur panen polong kering, dan komponen hasil. Genotipe Wonogiri 1 kuning secara konsisten menunjukkan karakter kuantitatif yang berbeda sangat nyata dari genotipe lainnya dan menjadi genotipe dengan jarak *cophenetic* yang jauh dengan genotipe lain dalam analisis klaster. Genotipe Tangerang 2 dan Indramayu 3 memiliki keragaan karakter komponen hasil yang unggul dari genotipe lain. Genotipe Tangerang 3 memiliki keunggulan pada karakter umur panen paling genjah yaitu 187,80 HST sekaligus memiliki bobot polong kering per tanaman tertinggi. Pada karakter kualitatif, menunjukkan adanya keragaman pada genotipe Wonogiri 1 kuning dan Wonogiri 2 berbeda dari genotipe lain dengan ekspresi pigmentasi antosianin yang khas pada bunga, polong, dan biji.

5.2 Saran

Genotipe uji yang menunjukkan performa agronomi yang baik dan hasil tinggi seperti Tangerang 2, Indramayu 3, dan Tangerang 3 perlu untuk diuji lebih lanjut pada berbagai kondisi lingkungan untuk mengetahui daya adaptasi dan stabilitas hasil.



DAFTAR PUSTAKA

- A'yuni NRL, Marsono Y, Marseno DW, Triwitono P. 2021. Composition, structure, and physicochemical characteristics of pigeon pea (*Cajanus cajan*) starches from Indonesia. *Biodiversitas*. 22(1): 3430-3439.
- Asadi, Lestari P, Dewi N. 2016. Pra-pemuliaan aneka kacang dalam mendukung proses pemuliaan untuk perakitan varietas unggul baru. *Jurnal AgroBiogen*. 12(1): 51-62.
- Ayenan MAT, Ofori K, Ahoton LE, Danquah A. 2017. Pigeonpea [(*Cajanus cajan* (L.) Millsp.)] production system, farmers' preferred traits and implications for variety development and introduction in Benin. *Agric. Food Sec*. 6(48):1-11.
- [BMKG] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2025. Data Iklim Kabupaten Bogor. [diakses pada 02 Feb 2026].
- [BBPSI Biogen] Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian. 2023. Koleksi sumber daya genetik kacang gude. [diakses 15 Februari 2025]. <https://genom.brmp.pertanian.go.id>.
- [Distanpangan Provinsi Bali] Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Bali. Kacang gude (*Cajanus cajan* L. Huth) sumber pangan potensial di lahan kering. [diakses 15 Februari 2025]. <https://distanpangan.baliprov.go.id>.
- [Distan Buleleng] Dinas Pertanian Buleleng. 2022. Budidaya Kacang Gude. [diakses 15 Februari 2025]. <https://distan.bulelengkab.go.id/>.
- [FAO STAT] Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2021. Production of pigeon peas, dry. [diakses 20 Februari 2025] <https://fao.org>.
- Farhah N, Daryanto A, Istiqlal MRA, Pribadi EM, Widiyanto S. 2022. Estimasi nilai ragam genetik dan heritabilitas tomat tipe determinate pada dua lingkungan tanam di dataran rendah. *J AGRO*. 9(1):80-94.
- Fatmawati Y, Purwanto A, Basunanda P. 2017. Keragaman morfologi dan molekuler empat kelompok kultivar jagung (*Zea mays* L.). *Vegetalika*. 6(3): 50-64.
- Fehr WR. 1993. *Principles of Cultivar Development*. Vol. 1: Theory and Technique. New York (NY): Iowa State University.
- Firdaus MJ, Purwoko BS, Dewi IS, Suwarno WB. 2022. Karakterisasi fisiokimia beras galur-galur padi hitam dihaploid. *J. Agron. Indonesia*. 50(1):1-9.
- [IBPGR & ICRISAT] International Board for Plant Genetic Resources and Patacheru (India), International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 1993. Descriptors for pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millsp.).
- [ICRISAT] International Crops Research Institute for The Semi-Arid Tropics. 2024. Pigeonpea overview. [diakses 15 Februari 2025]. <https://www.icrisat.org>.
- Karsono S, Sumarno. 1989. *Kacang Gude*. Sunardi dan Winarto A, editor. Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang
- Khoiriyah N, Yuniastuti E, Purnomo D. 2017. Genetic diversity of pigeon pea (*Cajanus cajan* L. Millsp.) based on molecular characterization using randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 1-8.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

- Kimani, P.M., Mergeai, G., Silim, S.N., Baudoin, J.P., Rubaihayo, P.R. & Janssens, M. (2001) New regional initiatives in pigeonpea improvement. In: Silim, S.N., Mergeai, G. & Kimani, P.M. (eds.) Status and Potential of Pigeonpea in Eastern and Southern Africa. Proceedings of a Regional Workshop, Nairobi, Kenya, 12-15 Sep 2000. India, Andhra Pradesh, pp. 33–35.
- Kinhoégbè G, Djedatin G, Loko LEY, AGbo RI, Saxena RK, Varshney RK, Agbangia C, Dansi A. 2020. Agro-morphological characterization of pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millspaugh) landraces grown in Benin: Implications for breeding and conservation. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*. 12(1): 34-49.
- Krisnawati A. 2005. Prospek serta pencandraan sifat kualitatif dan kuantitatif kacang gude (*Cajanus cajan* L. Millsp.). *Buletin Palawija*. (9): 1-10.
- Kumar CVS, Naik SJS, Mohan N, Saxena RK, Varshney RK. 2017. Botanical Description of Pigeonpea [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.]. Varshney RK, Saxena RK, Jackson SA, editor. The Pigeonpea Genome. Compendium of Plant Genomes book series (CPG). Cham (CH): Springer. hlm 17–29.
- Lateef SS, Reed W, LaSalle J. 1985. Tanaostigmodes cajaninae LaSalle Sp.n. (Hymenoptera: Tanaostigmatidae), a potential pest of pigeon pea in India. *Bulletin of Entomological Research*. 75(2): 305-314. doi: 10.1017/S0007485300014395.
- Lestari SU, Julianto RPD. 2020. Analisis keragaman genetik dan kekerabatan genotipe ubi jalar berdasarkan karakter morfologi. *Buletin Palawija*. 18(2):113-122.
- Majili ZS, Nyaruhucha C, Kulwa K, Mutabazi K, Rybak C, Sieber S. 2020. Preferences and consumption of pigeon peas among rural households as determinants for developing diversified products for sustainable health. *Sustainability (Switzerland)*. 12(15). doi:10.3390/su12156130.
- Mahmadshafi, Muniswamy S, Khan H, Girish G, Ravikumar R, Suma TC. 2024. Genetic variation studies for flower production, abscission and pollen load in advanced lines of pigeonpea [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.]. *Legume Research*. 47(8):1288-1293. doi:10.18805/LR-4692.
- Maintang, Hanifa AP, Agustin R. 2014. Potensi kacang gude sebagai komponen diversifikasi pangan. Dalam: Marzuki (editor) Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Sulawesi Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, hlm. 917–924.
- Muniswamy S. Lokesh R, Dharmaraj PS, Yamanura, Diwan JR. 2014. Morphological characterization and assessment of genetic diversity in minicore collection of pigeonpea. *Electronic Journal of Plant Breeding*. 5(2):718–727.
- Muniswamy S, Geeta, Singh N, Pandey S, Singh IP. 2023. Morphological characterization and genetic diversity among indigenous collections of pigeonpea [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.]. *Legume Research*. 46(9): 1148-1154. doi:10.18805/LR-4806.
- Pranoto H, Askan A, Supriyanto B. 2019. Identifikasi karakter morfologi dan agronomi tanaman padi F1 hasil silang balik resiprok kambang/pandan ungu. *J Agroekotek Trop Lembab*. 2(1): 15-19.
- Primiani CN, Pujiati. 2017. Leguminoceae kacang gude (*Cajanus cajan*) dan manfaatnya untuk kesehatan. Di dalam : Primiani CN. Prosiding Seminar

- Nasional Hasil Penelitian; 2017; Madiun, Indonesia. Madiun. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UNIPMA. 31-35.
- Pucciariello C, Boscari A, Tagliani A, Brouquisse R, Perata P. 2019. Exploring legume-rhizobia symbiotic models for waterlogging tolerance. *Front. Plant Sci.* 10(578):1-9.
- Rai PS, Dharmati PR. 2014. Correlation and path analysis for cluster bean vegetable pod yield. *The Bioscan.* 9(1):811–814.
- Ranjani MS, Jayamani P. 2024. Multivariate and association studies in short duration pigeonpea [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.] genotypes. *Legume Research.* 47(12): 2028–2034. doi:10.18805/LR-4811.
- Samudien S, Made U, Mustakim, Samsudiar, Febrianti V. 2022. Analisis keragaman genetik dan heritabilitas beberapa kultivar padi googo lokal. *Agrotech.* 12(2): 53-56.
- Sharma S, Agarwal N, Verma P. 2011. Pigeon pea (*Cajanus cajan* L.): A hidden treasure of regime nutrition. *Journal of Functional and Environmental Botany.* 1(2):91-101. doi: 10.5958/j.2231 1742.1.2.010.
- Singh NB, Ariyanayagam RP, Gupta SC, Rao AN. 1995. Relationship of plant height, days to flowering and maturity to grain yield in short-duration determinate pigeonpea. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding.* 55(1):1–5.
- Sobir, Syukur M. 2015. *Genetika Tanaman*. Bogor: IPB Press
- Syukur M, Sujiprihati S, Yuniarti R. 2015. *Teknik Pemuliaan Tanaman (Edisi revisi)*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Upadhyaya HD, Pundir RPS, Gowda CLL, Reddy KN, Singh S. 2005. Geographical patterns of diversity for qualitative and quantitative traits in the pigeonpea germplasm collection. *PlantGenetic Resources.* 3(3):3311-352.
- Upmanyu S, Gupta SK. 2005. Influence of environmental factors on the progress of root rot and web blight (*Rhizoctonia solan*) of French bean. *Indian Phytopathology.* 58(1).
- Yohane EN, Shimelis H, Laing M, Mathew I, Shayanowako A. 2020. Phenotypic divergence analysis in pigeonpea [*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh] germplasm accessions. *Agronomy.* 10(11): 682. doi:10.3390/agronomy10111682.
- Yuniastuti E, Sukaya, Fauziyah RS, Delfianti MNI. 2020. Keragaman kacang gude putih [*Cajanus cajan* (L.) Millsp.] di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. *Bul. Plasma Nutfah.* 26(1): 51-62.
- Yuwariyah Y, Putri DN, Ruswandi D, Wicaksono FY, Esperanza D. 2022. Karakter agronomi beberapa jagung hibrida padjajaran dan hubungannya dengan hasil di dataran medium. *J. Kultivasi.* 21(2): 231-238.