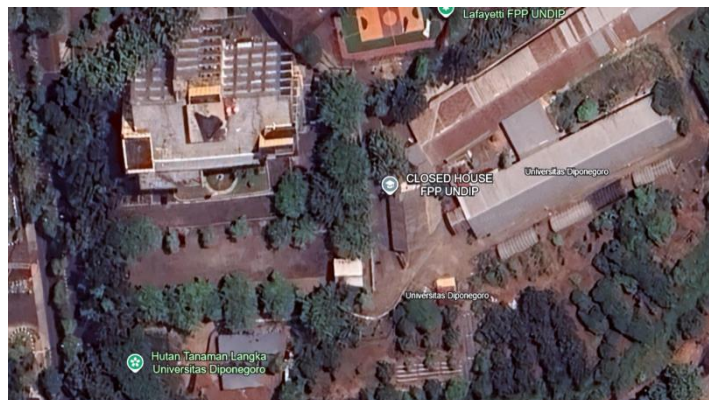


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Umum Lahan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan Agrotechnopark, Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah dengan ketinggian 192 meter di atas permukaan laut (mdpl). Pemilihan lokasi penelitian di Agrotechnopark sebagaimana syarat tumbuh tanaman kacang panjang yaitu dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah. Hal ini didukung oleh pernyataan Murwani *et al.* (2022) bahwa tanaman kacang panjang cocok ditanam di dataran rendah dengan ketinggian 0 – 600 mdpl.



Ilustrasi 1. Lahan percobaan Agrotechnopark.

Lokasi penelitian merupakan lahan yang dekat dengan kawasan hutan kampus serta ternaungi oleh beberapa jenis pohon meliputi pohon jambu, kelengkeng, dan alpukat yang berakibat tidak maksimalnya pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Hal ini didukung Rinaldi *et al.* (2015) bahwa faktor lingkungan seperti naungan menyebabkan perbedaan waktu muncul bunga dan polong sehingga berdampak pada berkurangnya jumlah polong. Pertumbuhan

tanaman juga dipengaruhi oleh kondisi iklim pada sekitar lahan. Curah hujan saat dilakukan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Curah Hujan Kecamatan Tembalang 2023

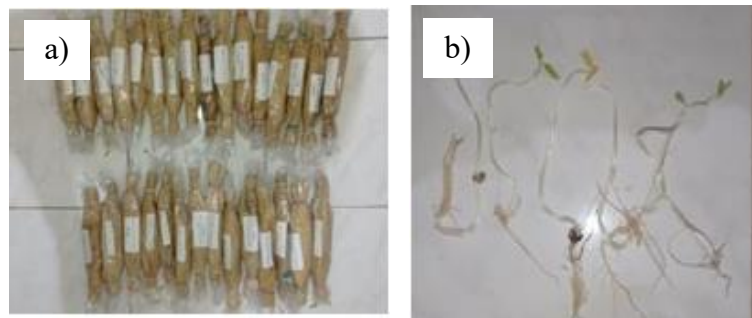
Bulan	Curah Hujan (mm) ²
April	173
Mei	172
Juni	252
Rata-Rata	199

Sumber : 1) Data BPS 2023 Kecamatan Tembalang

Tabel 1. Menunjukkan bahwa saat dilakukan penelitian curah hujan memenuhi kebutuhan air tanaman kacang panjang yaitu 50-150 mm/bulan. Hal ini didukung oleh Endris (2020) bahwa curah hujan yang optimal untuk pertumbuhan kacang panjang adalah 50 – 150 mm/bulan, yang menunjukkan bahwa rata-rata curah hujan selama penelitian terlalu tinggi dan tidak cocok untuk pertumbuhan kacang panjang. Faktor suhu tempat lokasi penelitian juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini didukung Gumelar (2018) bahwa tanaman kacang panjang memerlukan suhu 18 – 32⁰C dengan curah hujan 600 – 1200 mm/tahun.

4.2. Daya Kecambah

Berdasarkan Daya kecambah benih 14 galur kacang panjang generasi F8 dan 2 tetua terdapat pada Tabel.1 Pengujian daya kecambah dilakukan dengan metode Uji Kertas Digulung dan Dilapisi Plastik (UKDDP) (Ilustrasi .8)



Ilustrasi 2. (a) Uji Daya Kecambah dengan metode UKDDP.

Tabel 2. Daya Kecambah Benih Kacang Panjang Tetua Aura Hijau, Fagiola dan Generasi F8

Galur	Daya Kecambah			Rerata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
	----- % -----			
AH	75	75	80	77
FG	100	95	95	97
FA 1-1-4-3-6-B-1	90	95	90	92
FA 1-1-4-3-6-B-2	90	75	95	87
FA 1-1-9-1-15-2-1	90	80	90	93
FA 1-1-9-1-15-2-2	80	95	75	82
FS 3-4-7-1-B	95	95	90	93
FA 3-2-13-14-B	100	100	100	100
FA1-1-5-3-18-B	90	90	100	93
FS 3-4-10-1-B	100	100	90	97
FA 1-1-10-1-6	100	95	100	98
FA1-1-2-1-14-B	85	85	95	88
FS 3-4-10-3-B	90	85	85	87
FS 3-4-14-2-1	100	90	100	97
FA 1-1-7-3-12-B	100	95	100	98
FS 3-4-8-2-B	85	100	90	92

Berdasarkan Tabel 2. Bahwa 14 galur memiliki daya kecambah lebih tinggi, dibandingkan dengan variteas tetua AH-B dengan daya kecambah 73%. Faktor daya kecambah bisa dipengaruhi secara eksternal seperti kelembaban, suhu dan faktor internal seperti viabilitas benih dan gen dari varietas yang digunakan. Daya kecambah tetua AH paling rendah disebabkan oleh kelalaian atau kesalahan dalam proses penyimpanan benih. Hal ini didukung Pamungkas *et al.* (2022) bahwa

rendahnya persentase daya berkecambah dikarenakan suhu ruang penyimpanan di atas 20°C yang umumnya kurang baik untuk benih kedelai. Menurut pernyataan Utami *et al.* (2020) perkecambahan benih juga dipengaruhi oleh viabilitas benih, kondisi lingkungan yang sesuai, dan proses pemecahan dormansi benih.

4.3. Karakter Kualitatif

Pengamatan karakter kualitatif pada 14 galur kacang panjang generasi F8 dan 2 tetua terdapat pada Tabel 3, 4 dan 5.

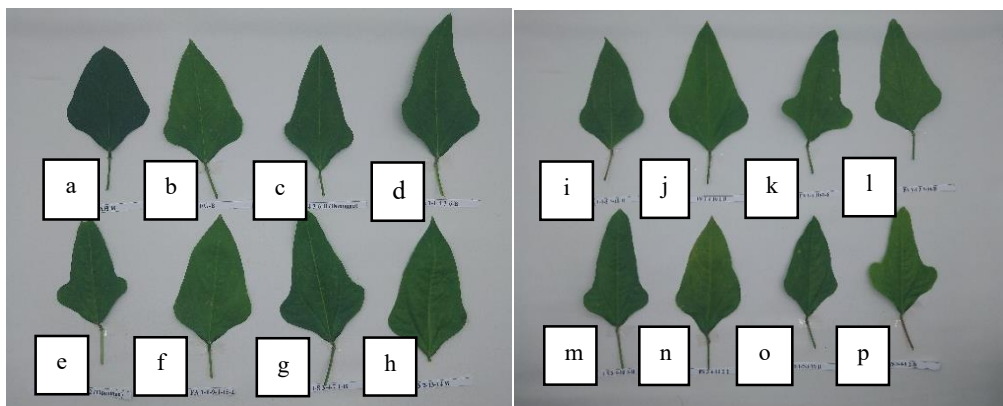
Tabel 3. Karakter Bentuk Daun

Galur	Bentuk Daun			
	AD	UJ	PD	TD
AH	Bulat Telur	Runcing	Meruncing	Rata
FG	Bulat Telur – Manset	Runcing	Meruncing	Rata
FA 1-1-4-3-6-B-1	Manset	Runcing	Runcing	Rata
FA 1-1-4-3-6-B-2	Bulat Telur – Manset	Runcing	Runcing	Rata
FA 1-1-9-1-15-2-1	Bulat Telur – Manset	Runcing	Runcing	Rata
FA 1-1-9-1-15-2-2	Bulat Telur	Runcing	Runcing	Rata
FS 3-4-7-1-B	Manset	Runcing	Meruncing	Rata
FA 3-2-13-14-B	Manset	Runcing	Runcing	Rata
FA1-1-5-3-18-B	Bulat Telur	Runcing	Meruncing	Rata
FS 3-4-10-1-B	Bulat Telur	Runcing	Meruncing	Rata
FA 1-1-10-1-6	Bulat Telur – Manset	Runcing	Meruncing	Rata
FA1-1-2-1-14-B	Bulat Telur	Runcing	Runcing	Rata
FS 3-4-10-3-B	Bulat Telur	Runcing	Runcing	Rata
FS 3-4-14-2-1	Bulat Telur – Manset	Runcing	Runcing	Rata
FA 1-1-7-3-12-B	Bulat Telur	Runcing	Runcing	Rata
FS 3-4-8-2-B	Bulat Telur – Manset	Runcing	Runcing	Rata

AD = Anak Daun, UJ = Ujung Daun, PD Pangkal Daun, TD = Tepi Daun

Karakter kualitatif lebih besart dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan. Hal ini sesuai penelitian Celebioglu dan Myers (2024) bahwa hasil karakter kualitatif dipengaruhi faktor genetik yang lebih dominan dibandingkan dengan faktor lingkungan seperti suhu, cahaya masuk tekanan air,

dan nutrisi tanaman mungkin telah mempengaruhi warna. Hasil pengamatan karakter kualitatif pada 14 galur kacang panjang generasi F8, terdapat 3 galur memiliki bentuk daun manset yang berbeda dari kedua tetuanya AH yaitu bulat telur dan FG yaitu bulat telur-manset, pada parameter ujung daun semua galur memiliki bentuk yang sama dengan tetua yaitu runcing, pada parameter pangkal daun 14 galur memiliki bentuk runcing yang berbeda dengan dengan tetua AH dan FG, dan untuk tepi daun semua galur memiliki bentuk yang sama dengan tetua (Tabel 4). Ekspresi karakter bentuk daun yang berbeda merupakan hasil segregasi dari karakter tetuanya. Hal ini didukung Crowder (2016) bahwa hukum mendel I menyatakan alel akan bersegregasi satu dari yang lain selama pembentukan gamet dan diwariskan ke dalam gamet-gamet yang sama jumlahnya. Bentuk anak, tepi, ujung daun beberapa galur kacang panjang tersaji pada Ilustrasi 9.



Ilustrasi 3. Bentuk anak, tepi, ujung daun tetua AH, FG, dan 14 galur kacang panjang generasi F8, (a) G1, (b) G2, (c) G3, (d) G4, (e) G5, (f) G6, (g) G7, (h) G8, (i) G9, (j) G10, (k) G11, (l) G12, (m) G13, (n) G14, (o) G15, (p) G16

Polong muda kacang panjang merupakan bagian yang sering dikonsumsi dan seratnya masih lunak dan renyah. Kacang panjang memiliki tiga tipe bentuk polong

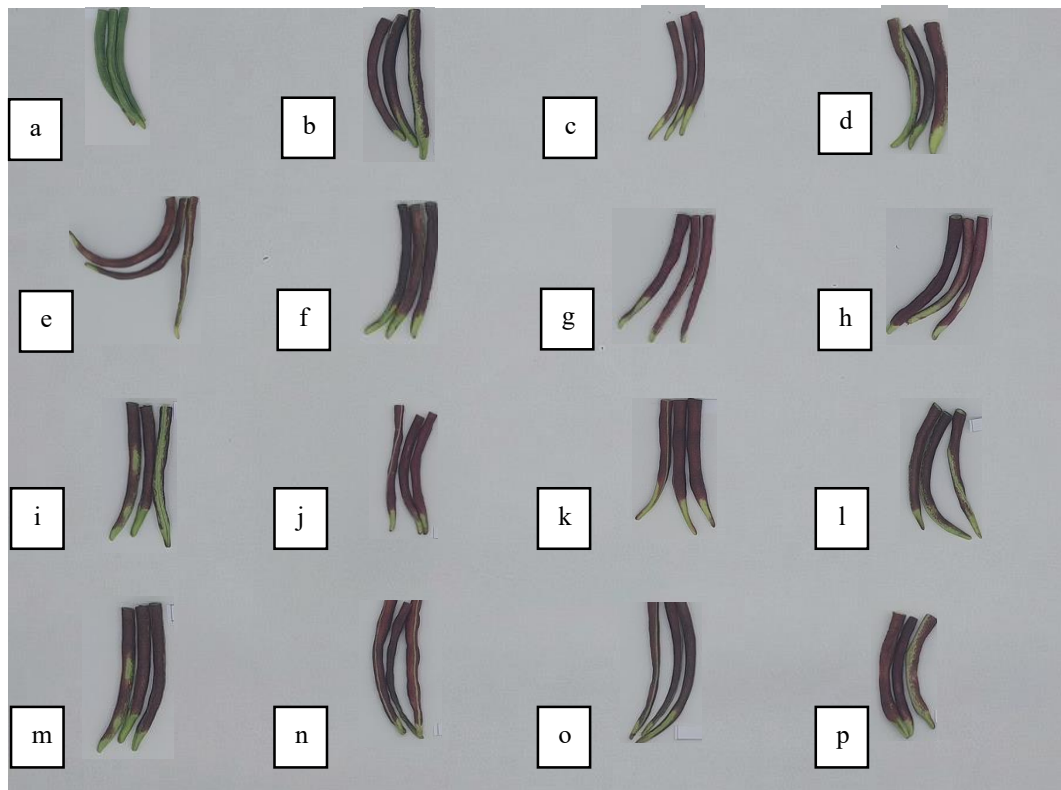
(runcing, runcing-tumpul dan tumpu;), dua tekstur polong (kasar dan halus) dan tiga bentuk biji (lonjong, ginjal, dan melekuk). Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada parameter bentuk polong, tekstur polong, dan bentuk biji semua memiliki bentuk yang sama dengan tetua AH dan FG (Tabel 4).

Tabel 4. Bentuk Polong, Tekstur Polong dan Bentuk Biji

Galur	Bentuk Polong	Tekstur Polong	Bentuk Biji
AH	Runcing	Halus	Lonjong
FG	Runcing-Tumpul	Kasar	Ginjal
FA 1-1-4-3-6-B-1	Runcing	Kasar	Ginjal
FA 1-1-4-3-6-B-2	Runcing	Kasar	Ginjal
FA 1-1-9-1-15-2-1	Runcing	Halus	Ginjal
FA 1-1-9-1-15-2-2	Runcing	Halus	Ginjal
FS 3-4-7-1-B	Runcing-Tumpul	Kasar	Lonjong
FA 3-2-13-14-B	Runcing	Kasar	Ginjal
FA1-1-5-3-18-B	Runcing-Tumpul	Halus	Ginjal
FS 3-4-10-1-B	Runcing-Tumpul	Kasar	Lonjong
FA 1-1-10-1-6	Runcing	Halus	Ginjal
FA1-1-2-1-14-B	Runcing	Halus	Ginjal
FS 3-4-10-3-B	Runcing-Tumpul	Kasar	Lonjong
FS 3-4-14-2-1	Runcing-Tumpul	Kasar	Lonjong
FA 1-1-7-3-12-B	Runcing	Kasar	Ginjal
FS 3-4-8-2-B	Runcing-Tumpul	Kasar	Lonjong

Pada bentuk polong delapan galur memiliki bentuk yang sama dengan tetua AH dan empat galur lainnya sama dengan tetua FG, pada tekstur polong sembilan galur memiliki tekstur yang sama dengan tetua FG dan pada bentuk biji sembilan galur juga memiliki bentuk yang sama dengan tetua FG. Karakter bentuk polong mudah diwariskan karena hanya dikendalikan oleh beberapa gen saja. Hal ini didukung oleh Syukur (2018) bahwa karakter tertentu pada tanaman seperti bentuk polong dan warna polong dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua 38 gen) dan tidak atau sedikit dipengaruhi oleh lingkungan. Tekstur permukaan polong

diamati dengan cara diraba. Standarisasi pengamatan tekstur permukaan polong kacang panjang dilakukan dengan cara dibedakan menjadi halus, dan kasar. Hal ini sesuai pendapat Soedomo (2020) tekstur permukaan polong kacang panjang umumnya berasa halus atau kasar.



Ilustrasi 4. Bentuk Polong Tetua AH,FG dan 14 Galur Kacang Panjang Generasi F8, (a) G1, (b) G2. (c) G3, (d) G4. (e) G5, (f) G6, (g) G7, (h) G8, (i) G9, (j) G10, (k) G11, (l) G12, (m) G13, (n) G14, (o) G15, (p) G16

Empat belas galur uji memiliki bentuk biji yang sama dengan kedua tetuanya, enam galur mengikuti tetua AH (bentuk lonjong) dan delapan galur mengikuti tetua FG (bentuk ginjal) sehingga tidak ada galur yang memiliki karakter bentuk biji yang berbeda, hal tersebut menjadikan karakter bentuk biji tidak dapat dijadikan karakter penciri khusus galur. Tetua AH memiliki bentuk lonjong yang sama dengan lima galur dan sembilan galur mengikuti tetua FG yang berbentuk ginjal sehingga tidak

ada galur yang memiliki karakter bentuk biji yang berbeda. Tidak ada perubahan bentuk biji dari tetua dan semua galur karena faktor yang mempengaruhi perubahan bentuk adalah faktor genetik dibandingkan faktor lingkungan. Hal ini sesuai penelitian Celebioglu dan Myers (2024) bahwa hasil karakter kualitatif dipengaruhi faktor genetik yang lebih dominan dibandingkan dengan faktor lingkungan seperti suhu, cahaya masuk tekanan air, dan nutrisi tanaman mungkin telah mempengaruhi warna.



Ilustrasi 5. Bentuk Biji Tetua Ah, FG dan 14 Galur Kacang Panjang Generasi F8, (a) G1, (b) G2, (c) G3, (d) G4, (e) G5, (f) G6, (g) G7, (h) G8, (i) G9, (j) G10, (k) G11, (l) G12, (m) G13, (n) G14, (o) G15, (p) G16

Karakter kualitatif lain yang juga diamati yaitu warna pada bagian tanaman meliputi warna batang, daun, polong, bunga, dan biji tersaji pada Tabel 4. Dapat diketahui bahwa dari 14 galur terdapat 28% galur memiliki warna batang yang

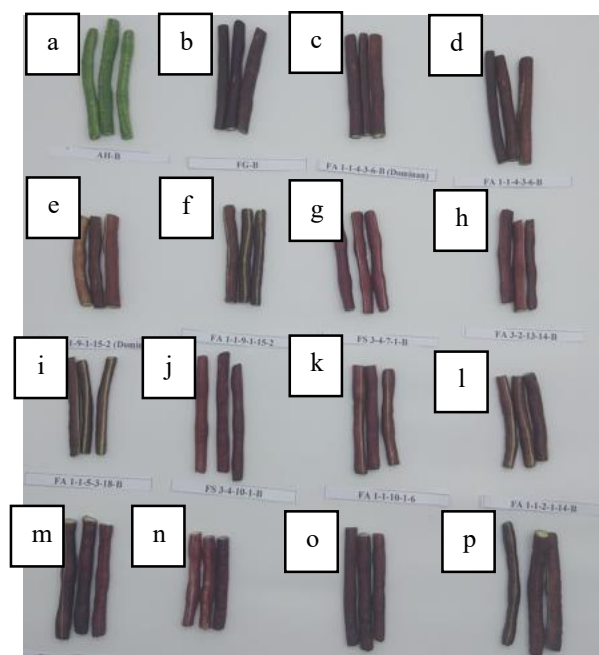
berbeda dari tetua; 57% galur pada karakter warna daun; 21% galur pada warna polong; 64% galur pada warna biji; 42 % galur pada warna daun, sementara pada mahkota dan perahu bunga memiliki warna yang sama dengan tetua AH dan FG.

Tabel 5. Warna Batang, Warna Daun, Warna Polong, Warna biji dan Warna Bunga

Galur	Warna Batang	Warna Daun	Warna Polong	Warna Biji	Warna Bunga		
					Sayap	Standar	Perahu
AH	143A	139A	143A	166B,19B	85C	85D	NN155B
FG	144B	137A	187A	166B	84A	84C	NN155B
FA 1-1-4-3-6-B-1	144B	137A	187A	165A	85B	85D	NN155B
FA 1-1-4-3-6-B-2	144B	137B	187A	165A,19C	85B	85D	NN155B
FA 1-1-9-1-15-2-1	144B	137B	187A	177A	85B	85D	NN155B
FA 1-1-9-1-15-2-2	144C	137B	187A	177A,19B	85B	85D	NN155B
FS 3-4-7-1-B	144B	137B	185A	166A	85C	85D	NN155B
FA 3-2-13-14-B	144B	137B	187A	166B	84B	85B	NN155B
FA1-1-5-3-18-B	144C	137A	187A	177A,18B	84B	84D	NN155B
FS 3-4-10-1-B	144B	137B	185A	166A	85A	85A	NN155B
FA 1-1-10-1-6	144B	137A	187A	166A	85B	85C	NN155B
FA1-1-2-1-14-B	144B	137B	187A	165A,19B	85B	85D	NN155B
FS 3-4-10-3-B	144B	137B	185A	166A	85A	85A	NN155B
FS 3-4-14-2-1	144C	137A	185A	200A	85A	85A	NN155B
FA 1-1-7-3-12-B	144B	137A	187A	166A	85B	85D	NN155B
FS 3-4-8-2-B	144C	137A	187A	200B	84B	85A	NN155B

Berdasarkan tabel 4. Karakter warna batang yang berbeda dari tetua yaitu FS 3-4-8-2-B, FA1-1-5-3-18-B, FS 3-4-14-2-1, dan FA 1-1-9-1-15-2-1 dengan warna *strong yellow green* (144C), sedangkan tetua AH memiliki warna *strong yellow green* (143A) dan terdapat 10 galur yaitu FA 1-1-4-3-6-B, FA 1-1-4-3-6-B-1, FA 1-1-9-1-15-2, FS 3-4-7-1-B, FA 3-2-13-14-B, FS 3-4-10-1-B, FA 1-1-10-1-6, FA1-1-2-1-14-B, FS 3-4-10-3-B dan FA 1-1-7-3-12-B memiliki warna yang sama dengan tetua FG yaitu *Strong Yellow Green* (144B). Hasil pengamatan warna daun terdapat 8 galur yang memiliki warna berbeda dengan tetua AH dengan warna *Dark yellowish green* (139A) dan 4 galur yang memiliki warna yang sama dengan tetua FG dengan warna *Moderate Olive Green* (137A), 8 galur yang berbeda dengan tetua antara lain adalah FA 1-1-4-3-6-B-1, FA 1-1-9-1-15-2, FA 1-1-9-1-15-2-1, FS 3-4-7-1-B, FA 3-2-13-14-B, FS 3-4-10-1-B, FA 1-1-10-1-6, FA1-1-2-1-14-B, FS 3-4-10-3-B dan FA 1-1-7-3-12-B memiliki warna yang sama dengan tetua FG yaitu *Strong Yellow Green* (144B).

4-7-1-B, FA 3-2-13-14-B, FS 3-4-10-1-B, FA1-1-2-1-14-B dan FS 3-4-10-3-B yang memiliki warna *Moderate Olive Green* (137B). Cahaya merupakan salah satu faktor esensial yang mempengaruhi perkembangan pigmen dan pada akhirnya mempengaruhi warna daun. Hal ini didukung oleh Ujung *et al.* (2024) secara umum, tanaman yang tumbuh di tempat yang terang akan berwarna hijau cerah karena mengandung banyak klorofil, yang merupakan hasil dari proses fotosintesis.



Ilustrasi 6. Warna Polong Kacang Panjang Tetua AH, FG dan Generasi F8, (a) G1, (b) G2. (c) G3, (d) G4. (e) G5, (f) G6, (g) G7, (h) G8, (i) G9, (j) G10, (k) G11, (l) G12, (m) G13, (n) G14, (o) G15, (p) G16

Pengamatan juga dilakukan pada warna polong, terdapat 4 galur yang memiliki warna berbeda dari tetua AH dengan warna *Strong Yellow Green* (143A) dan FG dengan Warna *Dark Red* (187A) yaitu FS 3-4-7-1-B, FS 3-4-10-1-B, FS 3-4-14-2-1 dan FS 3-4-10-3-B dengan semua galur berwarna *Dark Red* (187A). Warna merah keunguan pada polong disebabkan dari zat antosianin yang dikontrol oleh faktor genetik. Antosianin adalah pigmen alami yang memberikan warna

merah, ungu, biru, hingga oranye pada berbagai jenis buah, sayur, dan bunga. Menurut Narendri (2018) warna polong yang sudah matang bervariasi disebabkan oleh akumulasi dari antosianin, gen P dan V menyebabkan warna ungu semakin gelap atau semakin ungu kemerahan. Hasil pengamatan pada warna biji menunjukkan bahwa terdapat dua jenis warna yaitu biji satu warna dan dua warna. Semua galur memiliki warna yang berbeda dari tetuanya kecuali FA 3-2-13-14 yang memiliki warna sama dengan tetua FG yaitu *Grayish Brown* (166B). Tetua AH memiliki dua warna biji dengan kode 166B dan 19B. Dari 14 galur kacang panjang terdapat 4 galur yang memiliki 2 warna dan 10 galur yang memiliki 1 warna. Hal ini didukung oleh Zulfarosda *et al.* (2020) Interaksi antar-gen menghasilkan fenotip yang beragam. yang berdampak pada penampilan yang sangat beragam.



Ilustrasi 7. Warna Bunga Kacang Panjang Ah. FG dan Galur Generasi F8(a) G1, (b) G2. (c) G3, (d) G4. (e) G5, (f) G6, (g) G7, (h) G8, (i) G9, (j) G10, (k) G11, (l) G12, (m) G13, (n) G14, (o) G15, (p) G16

Pengamatan pada warna bunga dilakukan pada beberapa organ bunga yaitu sayap bunga, standar, dan perahu. Warna sayap bunga pada hanya galur FS 3-4-7-1-B yang memiliki warna yang sama dengan tetua AH yaitu *Light Purple*(85C), Galur FS 3-4-10-1-B, FS 3-4-10-3-B, FS 3-4-14-2-1, FS 3-4-8-2-B memiliki kesamaan dengan tetua FG yaitu *Very Light Purple* (85A), dan untuk 11 galur lainnya memiliki warna antara *Light Purple* (84B) dan *Very Light Purple* (85B). Terdapat warna ungu pada bunga kacang panjang disebabkan oleh kandungan antosianin. Hal ini didukung Pramitha *et al.* (2018) bahwa antosianin merupakan pigmen yang terdapat pada semua jaringan tumbuhan tingkat tinggi seperti daun, batang, akar, bunga dan buah. Warna standar bunga pada 14 galur bermacam-macam yaitu *Very Pale Purple* (84D), *Light Purple* (85A), *Very Light Purple* (85C) dan *Very Pale Purple* (85D). Banyaknya perbedaan warna ungu pada standar bunga banyak dipengaruhi oleh ekspresi gen juga dapat disebabkan oleh lingkungan. Hal ini didukung oleh pendapat Sumartini *et al.* (2020) bahwa warna antosianin dapat dipengaruhi oleh perubahan pH, sifat asam akan menyebabkan warna antosianin menjadi merah, sedangkan sifat basa akan menyebabkan menjadi warna antosianin menjadi biru, selain itu konsentrasi pigmen, campuran dengan senyawa lain, jumlah gugus hidroksi dan metoksi juga mempengaruhi warna antosianin. Pada perahu bunga 14 galur memiliki warna yang sama dengan tetua AH dan FG yaitu berwarna *White* (NN155B). Perahu bunga atau sering disebut *Keel* adalah dua helai mahkota bunga bagian bawah pada tumbuhan dari famili kacang-kacangan yang berlekatan membentuk struktur menyerupai lunas perahu. Struktur ini berfungsi melindungi organ reproduksi bunga dan membantu proses penyerbukan.

4.4. Kompilasi Hasil Analisis Sidik Ragam Karakter Kuantitatif Daya Hasil

Kacang Panjang Tetua Aura Hijau, Fagiola IPB, dan Generasi F8

Parameter kuantitatif pada 14 galur kacang panjang generasi F8 dan 2 tetua, diperoleh hasil analisis ragam yang dikompilasi pada Tabel 6.

Tabel 6. Kompilasi Hasil Analisis Ragam Karakter Kuantitatif Daya Hasil Kacang Panjang Tetua Aura Hijau, Fagiola IPB, dan Generasi F8

Parameter	Galur
Tinggi Tanaman	*
Panjang Tangkai	*
Panjang Daun	ns
Lebar Daun	*
Umur Muncul Bunga Pertama	ns
Umur Panen Pertama	ns
Panjang Polong	*
Jumlah Polong per Tanaman	ns
Bobot per polong	ns
Bobot polong per tanaman	ns
Jumlah biji per polong	*
Jumlah biji per tanaman	*
Bobot biji per tanaman	*
Produktivitas	ns

Berdasarkan Tabel 6. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa galur berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman, panjang tangkai, lebar daun, umur panen pertama, panjang polong, jumlah biji pertanaman , jumlah biji per polong dan bobot biji per tanaman.

4.5. Karakter Kuantitatif

4.5.1 Karakter Pertumbuhan Tanaman Kacang Panjang

Karakter pertumbuhan tanaman yang diuji meliputi tinggi tanaman, panjang tangkai daun, panjang daun, lebar daun dan waktu muncul bunga. Analisis ragam dan uji DMRT karakter pertumbuhan tanaman dapat dilihat pada Lampiran. Berdasarkan analisis ragam pada parameter pertumbuhan terhadap daya hasil galur kacang panjang, diperoleh hasil yang dikompilasi pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Ragam dan Uji DMRT Karakter Tinggi Tanaman, Panjang Tangkai Daun, Panjang Daun, Lebar Daun dan waktu muncul bunga

Galur	TT	PT	PD	LD	WMB
	--(cm)--	--(cm)--	-(cm)-	--(cm)--	(HST)
AH	186,63 ^{bc}	12,40 ^{ab}	12,11	7,13 ^h	40,33
FG	176,67 ^h	11,17 ^{cde}	12,58	7,27 ^{gh}	38,33
FA 1-1-4-3-6-B-1	187,80 ^{ab}	10,73 ^{efg}	13,86	7,30 ^{fgh}	38,33
FA 1-1-4-3-6-B-2	175,40 ^h	10,90 ^{defg}	13,01	7,47 ^{efgh}	39,33
FA 1-1-9-1-15-2-1	177,43 ^{gh}	12,60 ^a	12,82	8,47 ^a	41,67
FA 1-1-9-1-15-2-2	177,53 ^{gh}	12,33 ^{ab}	13,64	8,30 ^{abc}	39,00
FS 3-4-7-1-B	186,03 ^{bcd}	10,40 ^f	12,63	7,87 ^{cdefg}	38,00
FA 3-2-13-14-B	182,33 ^{def}	11,23 ^{cdef}	12,81	7,70 ^{defgh}	38,00
FA1-1-5-3-18-B	190,10 ^a	11,43 ^{cde}	11,85	7,27 ^{gh}	38,00
FS 3-4-10-1-B	184,67 ^{bcd}	10,70 ^{efg}	13,54	8,20 ^{abcd}	39,00
FA 1-1-10-1-6	185,40 ^{bcde}	11,57 ^{cd}	12,39	7,63 ^{defgh}	39,00
FA1-1-2-1-14-B	182,27 ^{ef}	11,73 ^{bc}	12,54	7,90 ^{bcd}	37,67
FS 3-4-10-3-B	183,57 ^{cdef}	10,60 ^{fg}	13,00	8,03 ^{abcde}	37,67
FS 3-4-14-2-1	182,87 ^{cdef}	10,70 ^{efg}	13,34	7,87 ^{cdef}	37,67
FA 1-1-7-3-12-B	181,07 ^{fg}	10,40 ^f	13,30	7,57 ^{efgh}	39,33
FS 3-4-8-2-B	181,33 ^{fg}	10,27 ^f	12,90	8,47 ^{ab}	38,33

TT= Tinggi Tanaman, PT = Panjang Tangkai, PD = Panjang Daun, LD = Lebar Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa 14 galur . berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Empat belas galur kacang panjang memiliki tinggi tanaman yang berbeda nyata dibandingkan tetua AH namun tidak pada tetua

FG. Galur FA 1-1-5-3-18-B merupakan tanaman tertinggi di antara 14 galur uji, sedangkan FA 1-1-4-3-6-B-1 merupakan tanaman dengan tinggi paling rendah. Namun tetua AH masih memiliki tinggi tanaman tertinggi jika dibandingkan dengan 13 galur uji selain FA 1-1-5-3-18-B. Tinggi tanaman adalah karakter kuantitatif yang sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, baik dari aspek teknik budidaya maupun tingkat kesuburan tanah.. Hal ini didukung Wulandari *et al.* (2018) bahwa karakter kuantitatif dikendalikan oleh sejumlah gen dimana pengaruh masing-masing gen terhadap karakter fenotipe lebih kecil daripada pengaruh lingkungan, gen-gen tersebut disebut gen minor. Perbedaan galur juga berpengaruh terhadap ukuran daun yang meliputi panjang tangkai daun, panjang daun, dan lebar daun. Galur FA 1-1-9-1-15-2 panjang tangkai daun tertinggi dengan panjang 12,60 cm, sedangkan FA 1-1-9-1-15 merupakan galur uji dengan panjang tangkai daun tertinggi setelah tetua AH, namun galur FA 3-2-13-14-B, FA 1-1-5-3-18-B, FA 1-1-10-1-6 tidak berbeda nyata dibandingkan tetua FG. Galur FS 3-4-7-1-B merupakan galur uji dengan panjang tangkai daun paling rendah. Tangkai daun adalah struktur seperti tangkai atau batang kecil yang terletak di antara batang utama dengan helai daun.. Menurut Mayoru *et al.* (2022) tangkai daun merupakan bagian ini menopang daun agar posisinya optimal dalam menangkap sinar matahari, serta menjadi jalur transportasi dua arah untuk air, nutrisi, dan hasil fotosintesis.

Hal ini didukung Togatorop *et al.* (2020) bahwa pada karakterisasi kacang panjang menunjukkan bahwa ukuran panjang daun dan lebar daun berpengaruh dalam laju fotosintesis untuk menghasilkan bobot hasil. Waktu muncul bunga dapat dipengaruhi oleh faktor genetik yang mengatur jam biologis internal tanaman.

Menurut penelitian Bakhtiar *et al.* (2020) pada persilangan kacang panjang polong hijau dan ungu menunjukkan bahwa karakter seperti umur berbunga dipengaruhi oleh nilai heritabilitas yang tinggi, yang menunjukkan bahwa sifat ini diwariskan dari tetua betina. Faktor lain yang mempengaruhi waktu berbunga tanaman kacang panjang adalah faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan ketersediaan hara. Hal ini sesuai Paudel *et al.* (2021) pada penelitian pembungaan tanaman kacang panjang bahwa cahaya dan suhu 46 merupakan faktor lingkungan utama yang memengaruhi waktu berbunga dengan merespons perubahan fotoperiode (panjang hari) dan suhu, yang dapat mempercepat atau menunda pembungaan.

4.5.2 Karakter Produksi Tanaman Kacang Panjang

Karakter komponen produksi tanaman kacang panjang meliputi umur panen, panjang polong, jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, bobot polong, jumlah biji per polong jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman dan produktivitas. Berdasarkan analisis ragam pada parameter komponen produksi tanaman terhadap daya hasil galur kacang panjang F8, diperoleh hasil yang dikompilasi pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Ragam dan Uji DMRT Karakter Umur Panen, Panjang Polong, Jumlah Polong per Tanaman, Bobot Polong per Tanaman, Bobot Polong, Produktivitas

Galur	UP	PP	JPT	BP	BPT	P
	-HST--	--cm--	-polong--	---g---	---g---	ton/ha
AH	47,33	56,67 ^a	7,00	15,93	110,03	0,35
FG	45,33	44,80 ^{cd}	7,67	16,33	113,27	0,36
FA 1-1-4-3-6-B-1	45,33	45,23 ^{cd}	10,33	14,53	149,48	0,32
FA 1-1-4-3-6-B-2	46,67	47,10 ^{bcd}	10,00	11,17	131,37	0,25
FA 1-1-9-1-15-2-1	41,67	47,60 ^{bc}	11,00	13,50	155,77	0,30
FA 1-1-9-1-15-2-2	46,00	46,07 ^{bcd}	10,33	13,00	114,57	0,29
FS 3-4-7-1-B	45,33	44,67 ^{cd}	10,00	14,27	138,53	0,32
FA 3-2-13-14-B	45,00	39,97 ^d	13,00	12,27	154,43	0,27
FA1-1-5-3-18-B	45,00	52,37 ^{ab}	11,00	16,83	191,07	0,37
FS 3-4-10-1-B	46,67	41,63 ^{cd}	12,33	14,10	169,43	0,31
FA 1-1-10-1-6	46,00	46,17 ^{bcd}	11,00	14,20	175,17	0,32
FA1-1-2-1-14-B	45,33	47,53 ^{bc}	12,00	13,30	174,47	0,30
FS 3-4-10-3-B	44,67	44,27 ^{cd}	9,67	13,43	125,07	0,30
FS 3-4-14-2-1	44,67	48,37 ^{bc}	10,67	14,23	152,70	0,32
FA 1-1-7-3-12-B	46,33	48,43 ^{bc}	8,75	14,40	126,93	0,32
FS 3-4-8-2-B	45,33	48,73 ^{bc}	8,67	14,37	119,30	0,32

UP = Umur Panen, PP = Panjang Polong, JPT = Jumlah Polong per Tanaman, BP = Bobot Polong, BPT = Bobot Polong per tanaman, JBP = Jumlah Biji per Polong, JBT = Jumlah Biji per Tanaman, P = Produktivitas Polong

Berdasarkan Tabel 8, dapat diketahui bahwa hasil uji DMRT menghasilkan beberapa galur hanya berbeda nyata pada panjang polong. Galur FA 1-1-9-1-15-2-1 memiliki umur panen pendek yaitu 41 HST dibandingkan tetua dan 14 galur lainnya. Umur berbunga dan panen berhubungan dengan faktor genetik sehingga setiap varietas yang diuji memiliki umur berbunga dan panen yang berbeda beda. Menurut Permata (2022) bahwa waktu berbunga akan mempengaruhi hasil produksi, waktu berbunga yang lebih awal akan diikuti pematangan polong yang awal, sehingga dapat dipanen lebih awal. Ragam panjang polong setiap galur uji merupakan bentuk ekspresi dari faktor genetik dan lingkungan. Hal ini didukung Kusmiyati *et al.* (2021) bahwa panjang polong, jumlah cabang, jumlah polong, dan

jumlah biji merupakan karakter dengan heritabilitas sedang, yang mana mengindikasikan bahwa karakter tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan.

Parameter jumlah polong tidak berbeda nyata antara tetua dan empat galur lainnya. Jumlah polong galur FA 3-2-13-14-B merupakan galur dengan jumlah polong per tanaman tertinggi yaitu ± 13 buah, jumlah polong bergantung pada jumlah bunga yang dapat menjadi polong, tidak semua bunga dalam tangkai dapat menjadi polong karena dipengaruhi kesuburan tanah dan tanaman. Hal ini didukung Lubis *et al.* (2019) bahwa pemberian dosis pupuk kandang merupakan salah satu faktor dalam penyediaan unsure hara untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan peningkatan produksi dengan cara dari penyediaan unsur hara yang diperlukan tanaman selama pertumbuhan di lapangan. Karakter bobot polong, bobot polong per tanaman dan produktivitas polong juga tidak berbeda nyata dengan kedua tetuanya. Faktor lokasi penelitian juga mempengaruhi hasil karena sinar matahari, suhu, kelembapan mempengaruhi hasil bobot polong muda per petak. Hal ini sesuai dengan penelitian Dewi dan Syukur (2019) bahwa hasil panen yang berbeda di dua lokasi disebabkan oleh efek lingkungan yang lebih besar daripada pengaruh genetik, ataupun interaksi keduanya. Hasil produksi polong memiliki nilai yang jauh dari potensi hasil kedua tetua dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya teknik penanaman dan pengelolaan tanah buruk. Menurut Nurjanah *et al.* (2022) Penurunan produktivitas ini berhubungan dengan penurunan pertumbuhan tanaman disebabkan oleh kurang intensifnya cara budidaya yang dilakukan.

Table 9. Hasil Analisis Ragam dan Uji DMRT Karakter Jumlah Biji per Polong, Jumlah Biji per Tanaman, Bobot Biji per Tanaman.

Galur	JBP	JBT	BBT
	---butir---	---butir--	--g--
AH	12,00 ^d	67,67 ^e	21,03 ^{cdef}
FG	14,67 ^{abc}	170,00 ^{bc}	14,03 ^{df}
FA 1-1-4-3-6-B-1	14,67 ^{abc}	150,67 ^{bcd}	25,30 ^{abc}
FA 1-1-4-3-6-B-2	15,67 ^a	150,33 ^{bcd}	22,13 ^{cdef}
FA 1-1-9-1-15-2-1	12,67 ^{de}	93,33 ^{ef}	13,33 ^g
FA 1-1-9-1-15-2-2	15,67 ^a	219,00 ^a	30,10 ^a
FS 3-4-7-1-B	15,33 ^{ab}	116,67 ^{def}	17,57 ^{defg}
FA 3-2-13-14-B	13,67 ^{cd}	154,67 ^{bcd}	19,20 ^{cdefg}
FA1-1-5-3-18-B	14,33 ^{bc}	120,00 ^{def}	19,20 ^{cdefg}
FS 3-4-10-1-B	13,67 ^{cd}	106,67 ^{def}	18,23 ^{defg}
FA 1-1-10-1-6	13,67 ^{cd}	149,67 ^{bcd}	21,23 ^{cdef}
FA1-1-2-1-14-B	14,00 ^c	150,00 ^{bcd}	24,03 ^{abcd}
FS 3-4-10-3-B	14,00 ^c	110,33 ^{def}	16,43 ^{efg}
FS 3-4-14-2-1	14,67 ^{abc}	192,67 ^{ab}	28,43 ^{ab}
FA 1-1-7-3-12-B	14,00 ^c	141,00 ^{cde}	19,23 ^{cdefg}
FS 3-4-8-2-B	14,00 ^c	126,67 ^{cde}	17,30 ^{defg}

JBP = Jumlah Biji per Polong, JBT = Jumlah Biji per Tanaman, BBT = Bobot Biji per Tanaman, P = Produktivitas.

Berdasarkan Tabel 9. dapat diketahui bahwa hasil uji DMRT menghasilkan beberapa galur berbeda nyata pada umlah biji per polong, jumlah biji per tanaman, bobot biji pertanaman. Galur FA 1-1-9-1-15-2-2 dan FA 1-1-4-3-6-B-2 merupakan galur dengan jumlah biji per polong paling banyak dengan ± 15 butir per polong. Galur FA 1-1-9-1-15-2-2 juga memiliki jumlah biji per tanaman paling banyak dengan ± 120 butir per tanaman. Proses pembentukan polong dan biji didukung dengan tersedianya unsur hara dalam tanah. Hal ini didukung Lubis *et al.* (2019) bahwa pemberian dosis pupuk kandang merupakan salah satu faktor dalam penyediaan unsure hara untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan peningkatan produksi dengan cara dari penyediaan unsur hara yang diperlukan tanaman selama pertumbuhan dilapangan. Jumlah biji per polong juga dipengaruhi oleh kondisi

lingkungan saat pengisian polong. Menurut Zhang dan Flottman (2018) tidak meratanya sinar matahari yang diterima oleh tanaman saat proses pengisian polong dapat menyebabkan pengurangan jumlah biji per polong. Pada karakter bobot biji per tanaman galur FA 1-1-9-1-15-2-2 memiliki bobot paling berat dengan 30,10g per tanaman. Bobot biji per tanaman selaras dengan jumlah biji per tanaman semakin banyak jumlah biji semakin berat bobot biji yang didapat, namun bentuk dan ukuran biji sangat mempengaruhi bobot biji. Hal ini didukung Azhari *et al.* (2018) bahwa bobot biji dipengaruhi oleh bentuk, ukuran, berat per biji, selain itu juga kondisi tanaman dan lingkungan sekitar tanaman budidaya.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan karakter kualitatif hanya terdapat perbaddan pada bentuk daun pada 14 galur kacang panjang generasi F8 dengan tetua AH dan FG pada. Galur FA 1-1-9-1-15-2 memiliki posisi tertinggi pada lima karakter kuantitatif, galur FA1-1-5-3-18-B pada dua karakter, galur FA 1-1-4-3-6-B-2 pada satu karakter. Tetua AH masih yang terbaik pada satu karakter yaitu pada umur panen. Galur FA1-1-5-3-18-B bisa dipilih sebagai kandidat varietas yang akan diusulkan pelepasannya karena memiliki karakter panjang polong, bobot polong yang cukup tinggi diantara genotipe lainnya.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis dari penelitian ini yaitu galur-galur yang potensial untuk dijadikan calon varietas unggul baru dapat dilakukan seleksi lebih lanjut untuk dilepas varietas. Peneliti juga diharapkan dapat memperhitungkan pemberian pupuk karena sangat berpengaruh pada jumlah polong dan biji yang bisa diproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Angkur, E., I. B. K. Mahardika, dan I. K. A. Sudewa. 2021. Pengaruh pupuk kandang sapi, NPK mutiara terhadap tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). J. Gema Agro. 26(1) : 56 – 65
- Amzeri, A., D. Ardianzah, K. Badami, A. Djunedy, dan R. A. S. Z. Z. Maskiyaqi. 2018. Uji daya hasil pendahuluan kandidat jagung hibrida madura. J. Agrovigor. 11(2) : 120 – 127.
- Azhari, R., N. Soverda, dan Y. Alia. 2018. Pengaruh Pupuk Kompos Ampas Tebu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). J. Agroecotania, 1(2) : 49-57.
- Bakhtiar, I. F., S. Anwar, and F. Kusmiyati. 2020. Analysis of Genetic Variability and Heritability of Agronomic Characters from Crossing Yardlong Bean of Fagiola IPB x Super Putih. J. of Tropical Crop Science and Technology 2(1):13–20.
- BPS. 2023. Kota Semarang dalam angka. Jakarta : Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Celebioglu, B and J. R. Myers. 2024. Phenotypic Variability for Leaf and Pod Color within the Snap Bean Association Panel. J. AMER.SOC.HORT.SCI. 149(1):15–26.
- Crowder, L. V. 2015. Genetika tumbuhan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Endris, A. 2020. Sukses Bertanam Kacang Panjang. Hikam Pustaka
- Fahmi, S., D. Sugiono., K. Pirngadi., P. Soedjono. 2022. Uji daya hasil galur pras 1, varietas new jaliteng, dan 3 kultivar lokal kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* (l) fruhw.) di kabupaten karawang. J. Agritech 24 (1): 13-20.
- Gumelar, Asep Ikhsan. 2018. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (poc) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* l.) kultivar kanton tavi. J. Agrotektan. 5(2) : 2 – 13.
- Jayasumarta, D. 2015. Pengaruh sistem olah tanah dan pupuk P terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merril). J. Ilmu Pertanian, 17(3) : 148 – 154.
- Lubis, N., R. Refnizuida. dan H. I. Fauzi, H. I. 2019. Pengaruh pemberian pupuk organik daun kelor dan pupuk kotoran puyuh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang panjang (*Vigna cylindrica* L.). J. Science and Technology (ST), 2 (1) : 108-117.

- Mayoru, S., W. A. Jufr, dan N. Usman. 2022. Karakteristik Morfologi Tumbuhan Daun Majemuk. *J. Biology Education and Science*, 2(2) : 107-114.
- Murwani, A., , R. S. G. Putrimulya, H. Nurbayti, , Q. A'yun, dan N. R. Hanik. 2022. *Identification of pests and diseases in long bean plants (Vigna sinensis L.)* in Ploso Village, Jumapolo, Karanganyar. *J. Biologi Tropis*, 22(2) : 511-517.
- Narendri, G. O., I. Yulianah., dan Kuswanto. 2018. Pemurnian genetik empat varietas kacang Panjang (*Vigna sesquipedalis* (L) fruwirth) berpolong ungu. *J. of Agricultural Science*, 2 (1) :1-9.
- Nurjanah, I., S. Budi, dan W. N. Lailiyah. 2022. Respon pertumbuhan tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) Terhadap pemberian pupuk cair daun dan penggunaan mulsa jerami padi. *J. Tropicrops* , 5(1) : 67–72.
- Pamungkas, P. B., R. I. Yulia, dan I. Puspitasari. 2022. Studi kimiawi berbagai jenis varietas dan kemasan simpan benih kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *J. Agroekoteknologi*, 15(2) : 112-117.
- Paramitha, A. I., D. Damanhuri, dan K. Kuswanto. 2018. Potensi Galur Harapan Kacang Panjang Polong Ungu. *Agroradix: J. Ilmu Pertanian* 2(1):32–37.
- Permata, T. E. S. 2022. Pengaruh Jarak Tanam Dan Varietas Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Polong Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *J. Pertanian dan Kehutanan*, 21(2) : 275-282.
- Paudel, D., R. Dareus, J. Rosenwald, M. Muñoz-Amatriaín, and E. F. Rios. 2021. Genome-Wide Association Study Reveals Candidate Genes for Flowering Time in Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.). *Frontiers in Genetics* 12.
- Pobela, E., A.Mokoginta.,H. Pasambuna., dan M. Mamonto.2022. Pengaruh Dosis PemberianPupuk NPKMutiaraterhadapPertumbuhan dan ProduksiKacang Panjang (*Vigna sinensis* L.).*J. Teknologi Pertanian Gorontalo*. 7 (2): 91-96.
- Piri, I., Babayan, M., Tavassoli, A., and Javaheri, M. 2011. The use of gamma irradiation in agriculture. *African Journal of Microbiology Research*, 5(32) : 5806-5811.
- Putri, F. M., Ardian, N. Sa'diyah, dan A. Edy. 2016. Uji mutu hasil produksi kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) F1 dan tetuanya. *J. Agrotek. Tropika*. 3(3) : 316 – 320.

- Purba, K. R. P. R., Bayu, E. B., dan Nuriadi, I. 2013. Induksi mutasi radiasi sinar gammapada beberapa varietas kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merrill). J. Agroekoteknologi, 1 (2) : 154-165.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman
- Pangan Kedelai. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta
- Rinaldi, F.B., Jj. Rachmawati., dan E. Erlin. 2022. Pengaruh ketinggian tempat terhadap karakteristik buah kacang panjang. J. Pendidikan dan Biologi 14 (2):159-163
- Septiatin, A. 2012. Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. Yrama Widya, Bandung.
- Sa'diyah, N., Widiastuti, M., dan Ardian, A. 2013. Keragaan, Keragaman, dan Heritabilitas Karakter Agronomi Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) Generasi F1 Hasil Persilangan Tiga Genotipe. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1).
- Sudharmawan, A. A. K., I. G. P. M. Aryana, dan Jusmiati. 2019. Distribusi dan pola segregasi karakter kuantitatif F2 persilangan padi situ patenggang dengan IPB 3S. J. Sains Teknologi dan Lingkungan. 5(2) : 105 – 111.
- Tasliyah, Ma'sumah, dan J. Prasetyono. 2020. Uji daya hasil lanjutan dua puluh tujuh galur padi code-qTSN4 dan code-DTH8. J. Biologi Indonesia. 16(1) : 67 – 79.
- Togatorop, E. R., D. N. Sari, D. N. Sari, E. Susilo, and Parwito. 2020b. Characterization of 14 Yard Long Bean (*Vigna sinensis*) Genotypes on Lowland of Bengkulu. J. Hortikultura Indonesia 11(3):202–211.
- Ujung, S. N. A., I. R. Apriliani, F. Haraha., M. Silitonga Dan S. Edi. 2026. Perbandingan Morfologi Pertumbuhan Kecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata*) pada Kondisi Terang dan Gelap. J. Bioshell, 15(1) : 97-111.
- Ujianto, L. 2021. uji daya hasil dan kandungan protein kacang sayur hibrida pada populasi f7 yang mengandung anthosianin tinggi. J. Ilmiah Budidaya, 14(1), 52-63.
- Utami, S., S. B. Panjaitan., dan Y. Musthofhah. 2020. Pematangan dormansi biji sirsak dengan berbagai konsentrasi asam sulfat dan lama perendaman giberelin. J. Agrium. 23(1) : 42 – 45.

- USDA (United States Department of Agriculture). 2014. <https://plants.usda.gov/home/plantProfile?symbol=VIUNS2>. Di akses 28 Mei 2026
- Wahyu, Y., dan Budiman, D. R. 2013. Daya Hasil Galur-Galur Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Tahan Penyakit Bercak Daun di Kecamatan Ciranjang Kabupaten Cianjur Provinsi Jawa Barat. *Buletin Agrohorti*, 1(1) : 45-53.
- Warid, W., Khumaida, N., Purwito, A., Dan Syukur, M. 2017. Pengaruh iradiasi sinar gamma pada generasi pertama (M1) untuk mendapatkan genotipe unggul baru kedelai toleran kekeringan. *J. Agriculture Science*, 7(1) : 11-21.
- Wulandari, D. R., dan A. N. Sugiharto. 2017. Uji daya hasil pendahuluan beberapa galur jagung manis (*Zea mays* (L) *saccaratha*). *J. Produksi Tanaman* 5 (2) : 1998-2007
- Zaevi, B., Napitupulu, M., dan Astuti, P. 2014. Respon Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Pelangi dan Pupuk Organik Cair Nasa. *J. Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 13(1) : 19-32.
- Zakaria, F.R., D.P.R. Firdaus, N.D. Yuliana. 2016. Konsumsi tahu kedelai hitam untuk memperbaiki nilai sgot/sgtp dan aktivitas antioksidan plasma penderita diabetes tipe 2. *Pangan*. 25 (2): 95-104.
- Zulfarosda, R., D. Damanhuri, B. Waluyo dan K. Kuswanto. 2020. A Final Evaluation of Expected Lines of Yardlong Bean (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) With Purple Pods. *J. Agrotek Tropika*, 8(2) : 281-294.
- Zhang, H., & S. Flottmann. 2018. Source-sink manipulations indicate seed yield in canola is limited by source availability. *European Journal of Agronomy*. 96 (5) : 70 – 76.