

## Produksi Polong Muda dan Biji Kering Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) dengan Pengaturan Ajir dan Mulsa

***Production of Young Pods and Seeds of Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) with Arrangement of Stakes and Mulch***

Hilmi Nurbani<sup>1</sup>, Maya Melati<sup>2\*</sup>, Muhamad Syukur<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agronomi dan Hortikultura Departemen Agronomi dan Hortikultura,  
Institut Pertanian Bogor (IPB University)

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, (IPB University)  
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia  
\*Penulis Korespondensi: [maya\\_melati@apps.ipb.ac.id](mailto:maya_melati@apps.ipb.ac.id)

Disetujui: 13 Agustus 2024 / Published Online Januari 2025

### **ABSTRACT**

*Winged bean seed contains high concentration of protein and has potential as an alternative to soybeans. Winged bean production can be increased by expanding the planting area, plant breeding, and increasing productivity. This research aims to study the character of plant growth, production of young pods and seeds of winged bean with various stakes and mulch arrangements. This research was conducted in Teaching Farm Cikarawang IPB, Bogor, Indonesia from March to September 2021. The research used the Melody IPB variety and consisted of two experiments namely production of young pods and production of seeds. Each experiment used randomized complete block design with single factor and three replications. The treatments were the use of (1) stakes and mulch, (2) mulch, (3) stakes, (4) without stakes and mulch. The results showed that the use of stakes and mulch resulted in higher productivity for the production of young pods ( $5.01 \text{ ton ha}^{-1}$ ) and seeds ( $2.04 \text{ ton ha}^{-1}$ ) of winged bean than the other treatments. The productivity of young pods cultivated with stakes was significantly higher than with mulch alone, while the productivity of dry seeds was not significantly different between those with stakes and with mulch alone.*

**Keywords:** Climbing plant, Melody IPB, pod size, seed protein, yield rendement

### **ABSTRAK**

Kecipir merupakan tanaman pangan sumber protein dan berpotensi sebagai alternatif kedelai. Peningkatan produksi tanaman kecipir dapat dilakukan melalui perluasan areal tanam, pemuliaan, dan peningkatan produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakter pertumbuhan tanaman, produksi polong muda dan biji kecipir dengan berbagai teknik penggunaan ajir dan mulsa. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB Cikarawang, Bogor, Jawa Barat sejak bulan Maret sampai September 2021. Percobaan menggunakan kecipir varietas Melody IPB dan terdiri atas dua percobaan yaitu produksi polong muda dan produksi biji kering. Setiap percobaan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan satu faktor dengan tiga ulangan. Faktor yang digunakan adalah pengaturan ajir dan mulsa terdiri atas (1) menggunakan ajir + mulsa, (2) menggunakan mulsa, (3) menggunakan ajir, (4) tanpa ajir dan mulsa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ajir dan mulsa menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi untuk produksi polong muda ( $5.01 \text{ ton ha}^{-1}$ ) dan biji kecipir ( $2.04 \text{ ton ha}^{-1}$ ) dibandingkan perlakuan lainnya. Produktivitas polong muda yang dibudidayakan dengan menggunakan ajir nyata lebih tinggi daripada dengan mulsa saja, sedangkan untuk produktivitas biji kering tidak berbeda nyata antara yang dengan ajir maupun dengan mulsa saja.

Kata kunci: Melody IPB, protein biji kecipir, rendemen biji, tanaman merambat, ukuran polong

## PENDAHULUAN

Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) merupakan jenis tumbuhan merambat yang termasuk ke dalam suku *Fabaceae*. Tanaman ini merupakan salah satu sumber protein yang biasa dimanfaatkan bagian pucuk dan polong mudanya untuk dikonsumsi. Saat ini, sumber protein nabati di Indonesia yang berasal dari kacang-kacangan masih didominasi oleh kedelai. Total produksi kedelai nasional 2022 mencapai 301 ribu ton, sedangkan kebutuhan mencapai 2.8 juta ton, artinya hanya 10.8% yang dapat dipenuhi dari kebutuhan nasional (Badan Pangan Nasional 2024). Untuk memenuhi kebutuhan protein nabati dari kacang-kacangan, Indonesia masih memiliki ketergantungan terhadap impor kedelai. Hal itu dapat dilihat dari data BPS terkait impor kedelai Indonesia yang mencapai 2.6 juta ton di tahun 2017. Penelitian Laia (2019) melaporkan bahwa kandungan protein biji sembilan varietas kecipir yang diujikan mendekati varietas kedelai. Kandungan protein biji kecipir berkisar antara 28.07%–35.17% sedangkan kandungan protein biji kedelai sebesar 37.01%. Selain itu, selama masa produksi, produktivitas biji kering kecipir bisa mencapai 2.8 ton ha<sup>-1</sup> sedangkan pada kedelai yang diuji mencapai 0.9-1.5 ton ha<sup>-1</sup>. Berdasarkan atas hal tersebut, tanaman kecipir memiliki potensi untuk menjadi sumber protein nabati alternatif selain kedelai.

Tanaman kecipir memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan. Hampir semua bagian tanaman kecipir dapat dimanfaatkan dan dikonsumsi (Bepary *et al.* 2022). Biji kecipir memiliki kadar protein yang tinggi (sampai 40.30%) dan sebanding dengan legum lainnya. Kadar lemak dalam biji berkisar antara 14-18%. Selain itu, kadar anti nutrisi biji kecipir rendah sehingga biji kecipir dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein dalam pangan (Adegboyega *et al.* 2019). Nutrisi dan senyawa bioaktif dalam kecipir telah diidentifikasi (Popoola *et al.* 2023). Meskipun manfaat dari biji kecipir ini menjanjikan sebagai sumber protein, konsumsi masyarakat Indonesia terhadap produk tanaman kecipir masih rendah. Hal itu disebabkan sosialisasi manfaat kecipir yang tidak meluas dan berkala, baik sebagai sayuran maupun sebagai bahan pangan berkhasiat obat.

Beberapa penelitian terhadap kandungan biji kedelai yang sudah ada yaitu eksplorasi dan identifikasi komponen gizi utama selain lemak yaitu peptida biji kecipir (Yea *et al.* 2018). Penelitian lainnya menunjukkan aplikasi biji kecipir sebagai sumber protein pengganti kedelai seperti pada tahu, susu dan yoghurt serta aplikasi pada produk seperti dalam pembuatan margarin

(Makeri *et al.* 2019). Namun demikian, penelitian mengenai aspek budidaya polong muda dan biji kecipir masih terbatas. Beberapa teknik budidaya kecipir yang telah dilakukan misalnya pengujian pemangkasan dan penambahan pupuk terhadap karakter morfologi tanaman dan kadar flavonoid polong dan biji kecipir (Tustiyani *et al.* 2023a) dan profil asam lemak biji kecipir (Tustiyani *et al.* 2023b)

Tanaman kecipir adalah jenis tanaman merambat sehingga biasanya diperlukan ajir sebagai penopang pertumbuhannya. Penggunaan ajir akan menambah biaya produksi, oleh karena itu perlu dikaji kemungkinan peniadaan ajir dalam produksi polong muda dan biji kering kecipir. Selain ajir, biasanya pada budidaya tanaman sayuran digunakan mulsa hitam perak untuk menekan pertumbuhan gulma dan menekan evaporasi. Penggunaan mulsa untuk tanaman kecipir dipelajari perannya dalam mendukung pertumbuhan dan produksi polong muda dan biji kering kecipir. Melalui penelitian ini dilakukan pengujian penggunaan pengaturan ajir dan mulsa pada budidaya kecipir. Penelitian tanaman kecipir yang dilakukan menggunakan varietas Melody IPB, untuk mengetahui respons varietas tersebut terhadap perlakuan budidaya yang diberikan. Percobaan dilakukan untuk produksi polong muda dan biji kecipir. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakter pertumbuhan tanaman, produksi polong muda dan biji kecipir varietas Melody IPB dengan berbagai teknik penggunaan ajir dan mulsa.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cikarawang, Bogor, Jawa Barat. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian ±200 m dpl. Percobaan dilaksanakan pada bulan Maret–September 2021. Benih kecipir yang digunakan adalah varietas Melody IPB. Pupuk yang digunakan terdiri atas pupuk kandang, Urea, SP-36, KCl, dan NPK (16-16-16). Pestisida yang digunakan berbahan aktif karbofuran dengan dosis 17 kg ha<sup>-1</sup>, fungisida berbahan aktif makozeb (konsentrasi 2 g L<sup>-1</sup>), dan insektisida berbahan aktif deltametrin (konsentrasi 2 ml L<sup>-1</sup>). Alat yang digunakan terdiri atas alat pertanian, alat pengukuran dan pengamatan.

Penelitian ini terdiri atas dua percobaan yaitu produksi polong muda dan produksi biji kering. Masing-masing percobaan ini menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKL<sup>T</sup>) dengan satu faktor dan tiga ulangan. Faktor yang digunakan yaitu pengaturan tanam yang terdiri atas 1) menggunakan ajir dan mulsa, 2) menggunakan mulsa, 3) menggunakan ajir, dan 4) tanpa ajir dan mulsa. Jumlah satuan

percobaan adalah 12 satuan percobaan untuk masing-masing percobaan.

Persiapan lahan dan pengolahan tanah dilakukan 1 minggu sebelum tanam, kemudian dibuat petakan berupa bedengan berukuran 1 m x 7.2 m. Jarak yang digunakan antar bedengan dalam kelompok ulangan yang sama adalah 50 cm dan jarak antar ulangan yang berbeda 50 cm. Jarak tanam yang digunakan adalah 60 cm x 30 cm. Lahan yang telah dibentuk bedengan diberi pupuk kandang dengan dosis 10 ton ha<sup>-1</sup> (Gahara 2015). Setelah itu, diberikan pupuk dengan dosis Urea 55 kg ha<sup>-1</sup>, SP36 100 kg ha<sup>-1</sup> (Laia 2019), KCl 85 kg ha<sup>-1</sup> (Maure, 2019). Pemberian pupuk inorganik ini dilakukan bersamaan pada saat penanaman. Selanjutnya ditambahkan juga pupuk NPK 16-16-16 secara berkala yang diaplikasikan dua minggu sekali. Konsentrasi yang digunakan dalam pemupukan susulan ini yaitu 10 g L<sup>-1</sup> dengan dosis 250 ml per tanaman. Setelah lahan siap digunakan, dilakukan pemasangan mulsa plastik disesuaikan dengan perlakuan yang telah dirancang. Pemasangan ajir dilakukan setelah tanaman mencapai tinggi sekitar 10 cm.

Penanaman dilakukan setelah benih kecipir direndam 12 jam terlebih dahulu sehingga benih lebih cepat berkecambah. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiraman, pengendalian hama dan penyakit tanaman.

Peubah pertumbuhan yang diamati untuk masing-masing percobaan (kecuali yang tercantum dalam kurung) meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah dan bobot kering brangkasan, umur berbunga 50 %, umur polong terbentuk (hari setelah berbunga), dan umur polong panen. Selain itu, diamati pula karakter polong seperti bobot polong muda (khusus Percobaan 1), bobot polong kering (Percobaan 2), panjang polong, lebar polong, jumlah biji per polong (Percobaan 2), bobot biji per polong (Percobaan 2). Komponen produksi yang diamati adalah jumlah polong per tanaman dan per plot, produksi polong muda per tanaman dan per plot (Percobaan 1), produktivitas polong muda (Percobaan 1), produksi biji per tanaman dan per plot, produktivitas biji dan rendemen biji-polong (Percobaan 2). Peubah tambahan yang diamati adalah jumlah daun rusak per tanaman, persentase tanaman hidup per plot.

Bunga kecipir mulai terbentuk pada saat tanaman berumur 9–10 MST, polong muda dipanen kurang lebih 8-9 hari setelah berbunga. Oleh karena itu, panen polong muda kecipir dapat dilakukan sejak tanaman kurang lebih berumur 11 MST, secara bertahap. Pembungaan yang tidak serentak memungkinkan polong muda kecipir dapat dipanen kembali satu minggu setelah

pemanenan pertama dan hal ini dapat dilakukan hingga 4–5 bulan setelah tanam (16-20 MST) tergantung kondisi tanaman.

Biji kering kecipir dapat dipanen ketika tanaman berumur 4 bulan (16 MST), ditandai dengan polong yang mulai berwarna kecokelatan. Panen polong kering dilakukan secara bertahap sesuai kesiapan panen polong kering.

Data yang telah diperoleh diuji dengan analisis uji-F menggunakan perangkat lunak SAS (*Statistical Analysis System*). Hasil uji-F yang menunjukkan perbedaan nyata diuji lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Umum Penelitian

Selama percobaan di lapangan, suhu rata-rata harian berkisar antara 21.40–22.37 °C, kelembaban harian 80.12–88.26%, dan curah hujan bulanan 65.7–352.5 mm (BMKG 2021). Tanaman kecipir dapat tumbuh dengan baik pada suhu udara berkisar antara 18–32 °C, kelembaban udara 50–90 %, dan curah hujan tahunan 2500 mm (Hidayat *et al.* 2006). Berdasarkan data tersebut, maka kondisi lingkungan di lokasi penelitian sesuai untuk pertumbuhan kecipir.

### Percobaan 1: Pengaruh Pemberian Ajir dan Mulsa untuk Produksi Polong Muda Kecipir

#### Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun pada Percobaan Produksi Polong Muda

Tinggi tanaman dan jumlah daun diamati sejak tanaman berumur 35 HST hingga tanaman berumur 77 HST dan menunjukkan bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman kecipir pada berbagai perlakuan tidak berbeda nyata hingga berumur 63 HST, dan nyata pada saat tanaman berumur 77 HST (Tabel 1).

#### Jumlah Daun Rusak, Bobot Basah Brangkasan, dan Bobot Kering Brangkasan pada Percobaan Produksi Polong Muda

Bobot basah dan bobot kering brangkasan tidak berbeda nyata antar perlakuan, sedangkan jumlah daun rusak per tanaman menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Tanpa mulsa dan ajir menyebabkan jumlah daun rusak paling tinggi. Bobot basah brangkasan paling berat adalah pada perlakuan mulsa dan ajir. Sementara pada perlakuan dengan mulsa atau ajir saja, menyebabkan bobot antara keduanya berbeda nyata, dan terendah diantara keempat perlakuan adalah perlakuan tanpa ajir dan mulsa (Tabel 2).

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman dan jumlah daun pada beberapa fase umur tanaman dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa untuk produksi polong muda

Perlakuan	Waktu pengamatan			
	35 HST	49 HST	63 HST	77 HST
Tinggi tanaman (cm)				
Mulsa dan ajir	15.93	47.67	118.33	210.07 <sup>a</sup>
Mulsa	13.20	48.33	105.80	182.73 <sup>b</sup>
Ajir	17.46	47.20	106.47	190.46 <sup>ab</sup>
Tanpa mulsa dan ajir	14.73	38.73	97.33	171.26 <sup>b</sup>
KT	9.82 <sup>tn</sup>	61.40 <sup>tn</sup>	223.61 <sup>tn</sup>	800.00*
KK (%)	15.36	9.68	15.95	5.78
Jumlah daun				
Mulsa dan ajir	11.5	15.1	21.7	35.7 <sup>a</sup>
Mulsa	11.5	14.6	24.7	28.9 <sup>b</sup>
Ajir	10.3	13.9	21.7	30.1 <sup>ab</sup>
Tanpa mulsa dan ajir	9.3	13.1	20.33	24.9 <sup>b</sup>
KT	3.5 <sup>tn</sup>	2.24 <sup>tn</sup>	10.03 <sup>tn</sup>	59.04*
KK (%)	8.82	7.36	8.45	10.81

Keterangan: data yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT ( $\alpha = 0.05$ ). \*: berpengaruh nyata pada taraf 5%, tn: tidak berpengaruh nyata, KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah, HST: hari setelah tanam.

Tabel 2. Rataan jumlah daun rusak, bobot basah brangkasan dan bobot kering brangkasan per tanaman dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa

Perlakuan	Jumlah daun rusak	Bobot basah brangkasan (g)	Bobot kering brangkasan (g)
Mulsa dan ajir	8.3 <sup>b</sup>	816.66	230.28
Mulsa	8.3 <sup>b</sup>	698.44	194.05
Ajir	8.1 <sup>b</sup>	769.60	219.69
Tanpa mulsa dan ajir	9.4 <sup>a</sup>	598.94	167.24
KT	1.10 <sup>**</sup>	26919.22 <sup>tn</sup>	2381.90 <sup>tn</sup>
KK (%)	2.44	13.85	14.73

Keterangan: data yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT ( $\alpha = 0.05$ ). \*\*: berpengaruh nyata pada taraf 1%, tn: tidak berpengaruh nyata, KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah.

### Umur Berbunga dan Umur Polong Terbentuk pada Percobaan Produksi Polong Muda

Umur berbunga tidak berbeda nyata pada keempat perlakuan dan berkisar antara 69.1–69.4 HST. Sebagaimana umur berbunga, waktu pembentukan polong juga tak berbeda nyata antar perlakuan, berkisar antara 8.5–8.9 HSB (Tabel 3).

Laia (2019) melaporkan umur berbunga varietas Melody IPB diumur 63 HST, selisih sekitar enam hari lebih cepat dengan hasil penelitian ini. Perbedaan umur berbunga ini kemungkinan disebabkan karena perbedaan kondisi lingkungan antara kedua percobaan.

Tabel 3. Rataan umur berbunga dan umur polong terbentuk dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa

Perlakuan	Umur berbunga (HST)	Umur polong terbentuk (HSB)
Mulsa dan ajir	69.2	8.6
Mulsa	69.1	8.5
Ajir	69.4	8.7
Tanpa mulsa dan ajir	69.3	8.9
KT	0.0444 <sup>tn</sup>	0.0622 <sup>tn</sup>
KK (%)	0.53	3.24

Keterangan: HST: hari setelah tanam, HSB: hari setelah berbunga, tn: tidak berpengaruh nyata, KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah.

## Produksi dan Komponen Produksi Polong Muda Kecipir

Panjang rata-rata polong berkisar antara 17.70–18.52 cm, sedangkan rata-rata lebar polong berkisar antara 2.30–2.36 cm. Bobot polong muda antara 10.96–11.63 g. Perlakuan tidak berpengaruh terhadap karakter polong yang dihasilkan (Tabel 4). Namun, perlakuan lebih berpengaruh pada jumlah polong yang dihasilkan serta total produksi tanaman kecipir.

Penggunaan mulsa dan ajir menghasilkan bobot polong muda dan jumlah polong per plot berturut-turut 4.8 kali dan 2.6 kali lebih banyak dibanding tanpa ajir dan mulsa (Tabel 5). Penggunaan ajir saja tanpa mulsa dapat menghasilkan bobot polong dan jumlah polong per plot berturut-turut 3.2 kali dan 2.1 kali

dibandingkan tanpa ajir dan mulsa. Sementara itu, persentase tanaman hidup per plot berkisar antara 1.06-1.12 kali dibandingkan tanpa ajir dan mulsa, dan secara umum plot yang berajir memiliki persentase hidup yang lebih tinggi.

### Produktivitas Polong Muda Kecipir

Produktivitas polong muda kecipir dengan penggunaan mulsa dan ajir nyata lebih tinggi diantara keempat perlakuan lainnya, sedangkan yang terendah adalah yang tanpa mulsa dan ajir (Gambar 1). Penggunaan mulsa-ajir dalam budidaya kecipir mampu meningkatkan produktivitas polong muda hingga lima kali lipat dibandingkan tanpa menggunakan mulsa. Sementara itu, perlakuan ajir saja tanpa mulsa menghasilkan produktivitas 1.38 kali lebih tinggi daripada perlakuan mulsa saja.

Tabel 4. Rataan panjang polong muda, lebar polong muda, dan bobot polong muda dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa

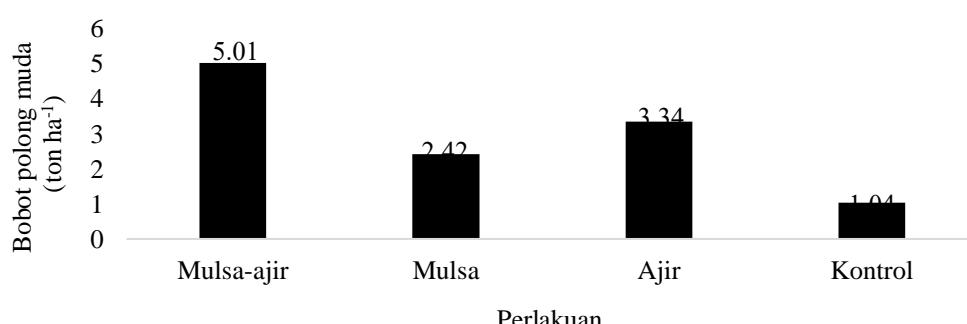
Perlakuan	Panjang polong muda (cm)	Lebar polong muda (cm)	Bobot polong muda (g)
Mulsa dan ajir	18.18	2.30	11.52
Mulsa	17.70	2.36	11.27
Ajir	18.11	2.30	10.96
Tanpa mulsa dan ajir	18.52	2.32	11.63
KT	0.3370 <sup>tn</sup>	0.0028 <sup>tn</sup>	0.26 <sup>tn</sup>
KK (%)	4.11	3.46	11.60

Keterangan: tn: tidak berpengaruh nyata, KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah.

Tabel 5. Rataan bobot polong muda, jumlah polong dan persentase tanaman hidup dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa

Perlakuan	Bobot polong muda per tanaman (g)	Bobot polong muda per plot (kg)	Jumlah polong per tanaman	Jumlah polong per plot	Persentase tanaman hidup (%)
Mulsa dan ajir	88.36 <sup>a</sup>	3.60 <sup>a</sup>	9.9 <sup>a</sup>	402.7 <sup>a</sup>	92.42 <sup>a</sup>
Mulsa	45.61 <sup>c</sup>	1.74 <sup>c</sup>	6.7 <sup>c</sup>	257.7 <sup>c</sup>	87.12 <sup>b</sup>
Ajir	60.67 <sup>b</sup>	2.41 <sup>b</sup>	8.1 <sup>b</sup>	321.0 <sup>b</sup>	90.15 <sup>a</sup>
Tanpa mulsa dan ajir	20.56 <sup>d</sup>	0.75 <sup>d</sup>	4.3 <sup>d</sup>	156.3 <sup>d</sup>	82.57 <sup>c</sup>
KT	2413.37**	4.31**	16.68**	32442.30**	54.37**
KK (%)	11.99	14.58	7.47	7.24	1.72

Keterangan: data yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT ( $\alpha = 0.05$ ). \*\*: berpengaruh nyata pada taraf 1%, KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah, ukuran plot: 7.2 m<sup>2</sup>.



Gambar 1. Produktivitas polong muda pada berbagai perlakuan

## Percobaan 2 : Pengaruh Pemberian Ajir dan Mulsa untuk Produksi Biji Kecipir

### Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun pada Percobaan Produksi Biji

Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun mulai terlihat berbeda nyata ketika tanaman mencapai umur 77 HST. Tanaman yang menggunakan ajir relatif lebih tinggi dan memiliki jumlah daun yang lebih banyak ketika berumur 77 HST (Tabel 6).

### Jumlah Daun Rusak, Bobot Basah Brangkasan, dan Bobot Kering Brangkasan pada Percobaan Produksi Biji

Jumlah daun rusak per tanaman berbeda sangat nyata antar perlakuan (Tabel 7). Tanpa mulsa dan ajir, tanaman mengalami kerusakan daun yang lebih banyak dibandingkan ketiga perlakuan lainnya. Sementara itu, pada bobot basah brangkasan terlihat bahwa nilainya tak berbeda nyata. Pemberian ajir menghasilkan nilai bobot

basah brangkasan yang relatif lebih tinggi dibanding tanpa ajir dan mulsa dan perlakuan mulsa tanpa ajir. Rendemen bobot kering terhadap bobot basah brangkasan berkisar antara 27.72–28.49%.

### Umur Berbunga, Umur Polong Terbentuk, dan Umur Polong Panen pada Produksi Biji

Umur berbunga kecipir pada percobaan produksi biji tidak berbeda nyata untuk tiap perlakuan yaitu berkisar 68–69 HST, waktu pembentukan polong kecipir pada keempat perlakuan adalah 8.1–8.4 HSB, polong kering pada percobaan produksi biji dapat dipanen ketika mencapai umur antara 117–119 HS (Tabel 8). Hal ini sebagaimana juga dinyatakan oleh Gahara (2015) yang melaporkan bahwa benih atau biji kecipir dapat dipanen setelah polong berumur 3–10 minggu setelah berbunga, pemanenan dilakukan setelah polong terbentuk sempurna dan terlihat berwarna hijau tua hingga berwarna coklat.

Tabel 6. Rataan tinggi tanaman dan jumlah daun pada beberapa fase umur tanaman kecipir dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa untuk produksi biji kecipir

Variabel pengamatan	Waktu pengamatan			
	35 HST	49 HST	63 HST	77 HST
Tinggi tanaman (cm)				
Mulsa dan ajir	21.13	55.33	118.80	208.26 <sup>a</sup>
Mulsa	27.53	63.00	106.13	186.86 <sup>bc</sup>
Ajir	21.20	67.60	107.27	191.13 <sup>ab</sup>
Tanpa mulsa dan ajir	19.53	58.53	97.87	171.80 <sup>c</sup>
KT	37.60 <sup>tn</sup>	85.70 <sup>tn</sup>	222.41 <sup>tn</sup>	675.07*
KK (%)	16.93	10.90	16.07	4.78
Jumlah daun				
Mulsa dan ajir	9.10	24.00	21.90	35.90 <sup>a</sup>
Mulsa	9.60	23.80	22.13	26.87 <sup>b</sup>
Ajir	9.13	21.27	21.87	30.33 <sup>ab</sup>
Tanpa mulsa dan ajir	9.13	22.13	20.33	25.20 <sup>b</sup>
KT	0.18 <sup>tn</sup>	5.23 <sup>tn</sup>	2.07 <sup>tn</sup>	67.47*
KK (%)	6.11	9.31	7.14	9.58

Keterangan: data yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT ( $\alpha = 0.05$ ). \*: berbeda nyata pada taraf 5%, tn: tidak berpengaruh nyata, KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah, HST: hari setelah tanam.

Tabel 7. Rataan jumlah daun rusak, bobot basah brangkasan dan bobot kering brangkasan per tanaman dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa

Perlakuan	Jumlah daun rusak	Bobot basah Brangkasan (g)	Bobot kering brangkasan (g)
Mulsa dan ajir	7.7 <sup>b</sup>	872.84	246.28
Mulsa	7.4 <sup>c</sup>	737.19	204.38
Ajir	7.7 <sup>b</sup>	827.14	235.69
Tanpa mulsa dan ajir	8.7 <sup>a</sup>	655.70	183.24
KT	1.026**	27939.415 <sup>tn</sup>	2505.354 <sup>tn</sup>
KK (%)	0.95	13.43	12.85

Keterangan: data yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT ( $\alpha = 0.05$ ). \*\*: berpengaruh nyata pada taraf 1%, tn: tidak berpengaruh nyata, KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah.

Tabel 8. Rataan umur berbunga, umur polong terbentuk, dan umur polong panen dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa

Perlakuan	Umur berbunga (HST)	Umur polong terbentuk HSB)	Umur polong panen (HST)
Mulsa dan ajir	68.6	8.1	118.6
Mulsa	68.9	8.1	118.4
Ajir	68.3	8.2	117.9
Tanpa mulsa dan ajir	68.9	8.4	118.8
KT	0.3055 <sup>tn</sup>	0.0477 <sup>tn</sup>	0.4833 <sup>tn</sup>
KK (%)	0.91	3.86	0.34

Keterangan: HST: hari setelah tanam, HSB: hari setelah berbunga. KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah, tn: tidak berpengaruh nyata.

### Produksi dan Komponen Produksi Biji Kecipir

Bobot polong kering pada keempat perlakuan tidak berbeda nyata satu sama lainnya, bobot polong kering hasil percobaan berada pada kisaran 5.5–6.5 g per polongnya. Begitu pula dengan karakter panjang dan lebar polong kering, hasilnya tidak berbeda nyata satu sama lain (Tabel 9).

Setiap polong kering kecipir rata-rata berisi 10.3–10.9 biji kecipir atau 10 sampai 11 biji. Perlakuan ajir dan mulsa sepertinya tak berpengaruh pada jumlah biji per polong kering (Tabel 10). Bobot biji per polong kecipir tak berbeda nyata dan setiap polong rata-rata berat bijinya antara 2.4–3.0 g. Apabila dinyatakan dalam persentase, berat biji per polongnya antara 42.75–49.07%. Untuk mempermudah perhitungan kebutuhan benih dalam budidaya kecipir dilakukan

perhitungan rata-rata bobot 100 butir biji kecipir tiap plot percobaan dan diperoleh data rata-rata bobotnya berkisar 31–31.67 g per 100 butir biji kecipir.

### Produktivitas Biji Kecipir

Persentase tanaman hidup per plot dan jumlah polong yang dihasilkan per tanaman berkorelasi positif terhadap produksi biji yang dihasilkan. Tanaman tanpa ajir dan mulsa memiliki persentase hidup terendah diantara yang lainnya. Pemakaian mulsa meningkatkan persentase tanaman hidup sebesar 5.3%, pemakaian ajir meningkatkan persentase tanaman hidup sebesar 8.33%. Sementara itu, pemakaian mulsa dan ajir sekaligus meningkatkan persentase tanaman hidup sebesar 10.6% dibanding tanaman tanpa ajir dan mulsa.

Tabel 9. Rataan panjang polong kering, lebar polong kering, dan bobot polong kering dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa

Perlakuan	Panjang polong kering (cm)	Lebar polong kering (cm)	Bobot polong kering (g)
Mulsa dan ajir	18.32	1.80	5.66
Mulsa	18.25	1.87	6.18
Ajir	18.58	1.85	6.50
Tanpa mulsa dan ajir	17.25	1.85	5.50
KT	1.034 <sup>tn</sup>	0.003 <sup>tn</sup>	0.647 <sup>tn</sup>
KK (%)	3.81	5.30	7.88

Keterangan: KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah, tn: tidak berpengaruh nyata.

Tabel 10. Rataan jumlah biji, bobot biji, rendemen biji per polong, dan bobot 100 butir biji kecipir dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa

Perlakuan	Jumlah biji per polong	Bobot biji per polong (g)	Rendemen biji per polong (%)	Bobot 100 butir biji (g)
Mulsa dan ajir	10.6	2.42	42.75 <sup>b</sup>	31.67
Mulsa	10.9	3.00	48.43 <sup>a</sup>	31.00
Ajir	10.4	2.80	43.05 <sup>b</sup>	31.33
Tanpa mulsa dan ajir	10.4	2.70	49.07 <sup>a</sup>	31.00
KT	0.236 <sup>tn</sup>	0.172 <sup>tn</sup>	34.547*	0.3055 <sup>tn</sup>
KK (%)	7.66	11.67	5.49	2.55

Keterangan: data yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT ( $\alpha = 0.05$ ), \*: berbeda nyata pada taraf 5%, tn: tidak berpengaruh nyata, KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah, ukuran plot: 7.2 m<sup>2</sup>.

Tabel 11. Rataan persentase tanaman hidup, jumlah polong, produksi biji, dan produktivitas biji dengan berbagai perlakuan ajir dan mulsa

Perlakuan	Persentase tanaman hidup (%)	Jumlah polong per tanaman	Produksi biji per plot (kg)	Produksi biji per tanaman (g)	Produktivitas biji (ton ha <sup>-1</sup> )
Mulsa dan ajir	92.42 <sup>a</sup>	9.9 <sup>a</sup>	1.47 <sup>a</sup>	36.07 <sup>a</sup>	2.04 <sup>a</sup>
Mulsa	87.12 <sup>b</sup>	7.3 <sup>b</sup>	0.83 <sup>b</sup>	21.75 <sup>b</sup>	1.16 <sup>b</sup>
Ajir	90.15 <sup>ab</sup>	8.0 <sup>b</sup>	0.98 <sup>b</sup>	24.75 <sup>b</sup>	1.36 <sup>b</sup>
Tanpa mulsa dan ajir	81.82 <sup>c</sup>	4.5 <sup>c</sup>	0.32 <sup>c</sup>	9.07 <sup>c</sup>	0.45 <sup>c</sup>
KT	63.111**	14.047**	0.664**	369.559**	1.280**
KK (%)	1.93	8.64	16.37	14.65	16.47

Keterangan: data yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT ( $\alpha = 0.05$ ), \*\*: berpengaruh nyata pada taraf 1%, KK: koefisien keragaman, KT: kuadrat tengah, ukuran plot: 7.2 m<sup>2</sup>.

### Kandungan Protein Biji Kecipir

Uji laboratorium terhadap tiga sampel biji kering kecipir yang dihasilkan dalam percobaan produksi biji menunjukkan kandungan protein yang berkisar antara 35.17–36.27 %. Menurut penelitian Laia (2019) kandungan protein kecipir Melody IPB (F6-UxH-4-1-L1-B(1)) mencapai 34.42%.

### Pembahasan

#### Peran mulsa untuk pertumbuhan tanaman

Peubah pertumbuhan dan produksi polong muda dan biji kering kecipir terbaik dengan penggunaan ajir dan mulsa. Penggunaan mulsa plastik hitam-perak dapat meningkatkan proses fotosintesis tanaman dan mempertahankan kesuburan tanah sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman, contohnya cabai merah (*Capsicum annum* L.). Hal ini disebabkan karena suhu dan kelembaban tanah yang dapat dipertahankan sehingga memperbaiki pertumbuhan akar (Zairani *et al.*, 2023). Kemampuan mulsa plastik untuk modifikasi suhu tanah juga dilaporkan pada budidaya ketang sehingga dapat meningkatkan produktivitas (Togatorop *et al.*, 2022).

Selain perbaikan kesuburan tanah akibat penggunaan mulsa, menurut Ahmadi *et al.* (2016) pada tanaman yang menggunakan mulsa, warna perak pada bagian atas mulsa dapat berfungsi untuk menghalau hama tanaman dan mengendalikan gulma. Singh dan Aulakh (2018) juga menunjukkan manfaat penggunaan mulsa pada paria yaitu meningkatkan produksi buah terutama berkaitan dengan konservasi air dan pengendalian gulma.

#### Peran ajir untuk pertumbuhan tanaman

Penggunaan ajir model segitiga yang digunakan dalam penelitian ini dapat mendukung pertumbuhan dan meningkatkan produksi polong muda dan biji kecipir. Tanaman yang diberi ajir

menyebabkan lebih banyak daun yang terpapar cahaya matahari sehingga akumulasi fotosintat meningkat dan mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, misalnya pada tanaman cucurbitaceae (Hamayoun *et al.*, 2018). Menurut penelitian Akinbo (2021) penggunaan ajir dengan panjang 2 m atau 3 m secara signifikan menghasilkan panjang rambatan serta indeks luas daun yang lebih tinggi dibandingkan tanpa menggunakan ajir pada budidaya uwi kuning kulit coklat (*Dioscorea rotundata*). Fattah (2018) menyatakan bahwa penggunaan ajir dapat menjaga pucuk tanaman berada jauh dari permukaan tanah yang biasanya panas di awal musim dan kemudian lembap pada periode berikutnya. Kondisi semacam itu dapat menyebabkan efek terbakar pada tanaman yang kemudian dapat menyebabkan penyakit oleh mikroorganisme. Manfaat penggunaan ajir juga ditunjukkan dalam penelitian Nabuana (2016) yaitu adanya peningkatan produksi buah tomat per plot dari tanaman.

Tanpa ajir dan mulsa, persentase tanaman hidup dan produktivitasnya terendah (Tabel 5 dan Gambar 1). Tidak adanya mulsa maupun ajir menyebabkan gulma tumbuh lebih subur karena gulma mendapatkan penyinaran yang lebih baik. Faktor lainnya yaitu terkait kondisi tajuk tanaman tanpa ajir dan mulsa menyebabkan tanaman menjalar pada permukaan plot secara langsung sehingga tak membentuk tajuk sebaik pada tanaman yang diberi ajir. Tanpa ajir, dapat menyebabkan daun tidak terpapar cahaya matahari dengan baik dan daun dapat saling menutupi satu sama lain. Pada kondisi terlalu angin, tanaman mengalami keterbatasan jumlah energi matahari yang dapat diserap untuk proses fotosintesis yang optimal sehingga berakibat pada menurunnya berat kering tanaman yang dihasilkan (Chairudin *et al.*, 2015). Mirza (2005) melaporkan bahwa pada penanaman *Dioscorea esculenta* tanaman yang merambat tanpa lanjaran atau ajir akan mengalami *mutual shading* (saling menaungi) serta kondisi

yang merugikan bagi tanaman, sehingga berpotensi menurunkan produktivitas tanaman.

Penggunaan mulsa, ajir, mulsa dan ajir menghasilkan jumlah polong per tanaman, produksi biji dan produktivitas biji yang lebih tinggi dibanding tanpa mulsa dan ajir. Penggunaan ajir yang dipadukan dengan mulsa (perlakuan mulsa-ajir) menghasilkan produksi biji per plot sebanyak 4,6 kali lipat daripada tanpa mulsa dan ajir (Tabel 11).

Jika hanya salah satu yang digunakan, penggunaan ajir lebih baik untuk mendukung pertumbuhan dan produksi biji kecipir daripada menggunakan mulsa saja (Tabel 11). Perlakuan ajir membantu tanaman tumbuh dengan lebih optimal dimana tanaman akan memperoleh ruang untuk pertumbuhan sulur, daun dan tunas yang lebih baik. Tanaman juga tidak mudah kotor sehingga terhindar dari hama dan penyakit. Sebaliknya pada perlakuan tanpa ajir perkembangannya menjadi lebih lambat karena kondisi yang kurang mendukung dimana daun saling menumpuk satu sama lain. Keuntungan penggunaan ajir disampaikan antara lain oleh Pradhan *et al.* (2021). Penggunaan ajir memungkinkan tanaman untuk lebih banyak mendapatkan cahaya matahari dan mendukung aktivitas fotosintesis sehingga meningkatkan produksi dan kualitas buah dan mencegah busuk buah tanaman cucurbitaceae.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi plot yang tak menggunakan ajir dan mulsa menjadi kurang ideal untuk pertumbuhan tanaman. Gulma pada tanaman yang tak diberi mulsa dan ajir menjadi lebih banyak sehingga memicu persaingan dalam pemenuhan unsur hara antara tanaman. Kendala yang ditimbulkan oleh adanya gulma adalah gulma berkompetisi dengan tanaman dalam hal cahaya, hara, air, ruang tumbuh. Oleh karena itu pertumbuhan tanaman dapat terganggu pada karakter tinggi tanaman, akumulasi bahan kering, indeks luas daun, sampai produktivitas (Korav *et al.*, 2018).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Metode penanaman dengan pengaturan ajir dan mulsa berpengaruh pada peubah pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah daun rusak, dan persentase tanaman hidup. Budidaya kecipir menggunakan ajir dan mulsa menghasilkan produktivitas tertinggi dalam produksi polong muda dan biji kering kecipir. Produktivitas polong muda yang dibudidayakan dengan ajir nyata lebih tinggi daripada dengan mulsa saja, sedangkan untuk produktivitas biji kering tidak berbeda nyata antara perlakuan ajir maupun perlakuan mulsa saja.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ajir-mulsa menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi dalam produksi polong muda ( $5.01 \text{ ton ha}^{-1}$ ) dan biji kecipir ( $2.04 \text{ ton ha}^{-1}$ ) dibanding perlakuan lainnya.

### Saran

Pada budidaya kecipir sebaiknya digunakan ajir atau penyangga yang kuat agar mampu menahan berat kecipir ketika sudah mulai rimbun. Kecipir yang sudah mulai rimbun dan melilit ajir akan sangat rentan rebah apabila terkena terpaan angin yang besar atau hujan deras dan dalam kasus tertentu kondisi tersebut dapat membuat ajir patah dan tanaman roboh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adegboyega, T.T., M.T. Abberton, A.H. AbdelGadir, M. Dianda, B. Maziya-Dixon, O.A. Oyatomi, S. Ofodile, O.O. Babalola. 2019. Nutrient and antinutrient composition of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) seeds and tubers. Hindawi J. Food Qual. 2019:1-8. DOI: <https://doi.org/10.1155/2019/3075208>.
- Ahmadi, A., M. Astiningrum, Y.E. Susilowati. 2016. Pengaruh macam lanjuran dan mulsa pada hasil mentimun var.oris (*Cucumis sativus* L.). VIGOR: J. Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika. 1(1):38-43.
- Akinbo, O.K., D.A. Okpara, A.I. Ikoro. 2021. Effect of stake length and NPK fertilizer on white yam (*Dioscorea rotundata*) miniset in umudike, South-East, Nigeria. Niger. Agric. J. 52(2):77-84.
- Badan Pangan Nasional. 2024. <https://badanpangan.go.id/blog/post/kepalanfa-arief-prasetyo-adi-tegaskan-ketersediaan-dan-stabilitas-kedelai-butuh-sinergi-stakeholder>
- Bepary, R.H., A. Roy, K. Pathak, S.C. Deka. 2022. Biochemical composition, bioactivity, processing, and food applications of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*): A review. Legume Science 5(3). DOI: <https://doi.org/10.1002/leg3.187>.
- [BMKG] Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2021. Pusat Database Online BMKG. <http://dataonline.bmkg.go.id> [diunduh 25 Oktober 2021].
- Chairudin, C., E. Efendi, S. Sabaruddin. 2015. Dampak naungan terhadap perubahan karakter agronomi dan morfofisiologi daun pada tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Jurnal Floratek. 10(1):26-35.

- Fattah, K.A. 2018. Pengaruh pemakaian lanjaran dan guludan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman uwi (*Dioscorea alata*). [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Gahara, E.D. 2015. Fenologi pembungaan dan penentuan masak fisiologi benih pada tanaman kecipir (*Psophocarpus Tetragonolobus L.*). [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hamayoun, H., M.O. Darwiash, A.W. Tajzad, I. Akramzoi, Z. Aslami. 2018. Response of growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus L.*) to staking and plant spacing under protected culture. E-planet 16(2):147-152.
- Hidayat, I.M., R. Kirana, R. Gaswanto, Kusmana. 2006. Petunjuk Teknis Budidaya dan Produksi Benih Beberapa Sayuran Indigenous. Bandung (ID): Balitsa.
- Korav, S., Dhaka, R. Singh, N. Premaradhya, G.C. Reddy. 2018. A study on crop weed competition in field crops. J. Pharmacogn. Phytochem. 7(4):3235-3240. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.703.328>.
- Laia, K. 2019. Perbedaan keragaan, daya hasil, dan kandungan proksimat kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L.*). [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Makeri, M., M.M. Sahri, H.M. Ghazali, K. Ahmad, K. Muhammad. 2019. Polymorphism, textural and crystallization properties of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) oil-based trans-fatty acids free ternary margarine blends. LWT-Food Sci. Technol. 100:158-166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.09.012>.
- Mirza, M.S. 2005. Pengujian beberapa taraf tinggi lanjaran terhadap pertumbuhan dan produktivitas *Dioscorea esculenta* (Lour.) Burk.(Combilium). [disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nabuana, F.M.G. 2016. Pengaruh model ajir dan pemangkasan tunas lateral terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) Cv. Lentana. Savana Cendana. 1(2):77-80. DOI: <https://doi.org/10.32938/sc.v1i02.16>.
- Popoola, J.O., O.B. Ojuederie, O.A. Aworunse, A. Adelekan, A.S. Oyelakin, O.L. Oyesola, P.A. Akinduti, S.O. Dahunsi, T.T. Adegboyega, S.U. Oranusi, M.S. Ayilara, C.A. Omonhinmin. 2023. Nutritional, functional, and bioactive properties of African underutilized legumes. Front. Plant Sci. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1105364>.
- Pradhan, R., D.A. Nayak, K.M. Rao, P. Mohapatra. 2021. A critical review on effect of trailing and staking on growth and yield of cucurbitaceous crops. J. Pharmacogn. Phytochem. 10(1):2151-2154.
- Singh, L., S.S. Aulakh. 2018. Effect of mulching on cultivation, weed control and moisture conservation in bitter gourd (*Momordica charantia L.*). International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 7(7):3341-3350. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.707.389>.
- Togatorop, E.R., D.N. Sari, S. Handayani, Parwito, E. Susilo, A. Kinata. 2022. Pengaruh penggunaan mulsa terhadap pertumbuhan hasil kentang (*Solanum tuberosum*) di dataran tinggi. Pucuk: Jurnal Ilmu Tanaman. 2(2):35-40. DOI: <https://doi.org/10.58222/pucuk.v2i2.89>.
- Tustiyani, I., M. Melati, S.A. Aziz, M. Syukur, D.N. Faridah. 2023a. Pruning and additional fertilizer applications affect morphophysiological characters and flavonoid content of winged bean. J. Agron. Indonesia. 51(1):54-64. DOI: <https://doi.org/10.24831/ija.v51i1.46034>.
- Tustiyani, I., M. Melati, S.A. Aziz, M. Syukur, D.N. Faridah. 2023b. Growth, yield and fatty acid profile of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) seeds with shoot pruning and additional fertilizer. Caraka Tani: J. Sustain. Agric. 38(2):297-307. DOI: <http://doi.org/10.20961/carakatani.v38i2.73599>.
- Yea, C.S., A. Salleh, N.F. Sulaiman, N.Z. Abidin, M.A. Hanafi, M. Zarei, N. Saari. 2018. Blood pressure lowering efficacy of winged bean seed hydrolysate in spontaneously hypertensive rats, peptide characterization and toxicity study in Sprague-Dawley rats. Food Funct. 9:1-42. DOI: <https://doi.org/10.1039/C7FO01769C>.
- Zairani, F.Y., B. Hasani, L. Nisfuriah, Dali, R. Kalasari, G. Abd Nasser. 2023. Pengaruh berbagai macam mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Journal of Global Sustainable Agriculture 3(2):7-11. DOI: <https://doi.org/10.32502/jgsa.v3i2.6072>.