



**PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI EDAMAME (*Glycine max (L). Merr*) PADA BERBAGAI JARAK TANAM DAN WAKTU PENGENDALIAN GULMA**

*Growth and Yield of Edamame Soybean (*Glycine max (L). Merr*) at Various Planting Distance and Weed Control Time*

**Ozy Syahdewa<sup>1</sup>, Uswatun Nurjanah<sup>2\*</sup>, Rustikawati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Bengkulu

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Bengkulu

Corresponding author: [unurjanah@unib.ac.id](mailto:unurjanah@unib.ac.id)

**ABSTRAK**

Edamame (*Glycine max* L. Merill) merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang dapat tumbuh di daerah tropis. Dewasa ini edamame menjadi salah satu makanan ringan eksklusif sehingga selalu tersedia di pasar modern. Informasi tentang pengendalian gulma pada budidaya edamame sangat bermanfaat untuk meningkatkan produksi. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengevaluasi interaksi jarak tanam dengan waktu pengendalian gulma terhadap pertumbuhan dan hasil edamame, 2) Menentukan jarak tanam yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil edamame, 3) Menentukan waktu pengendalian gulma yang tepat dalam menekan laju pertumbuhan gulma pada pertanaman edamame. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2021 di lahan petani, Kelurahan Bentiring, Kecamatan Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jarak tanam yang terdiri dari tiga taraf yaitu:  $J_1 = 20 \text{ cm} \times 12,5 \text{ cm}$ ,  $J_2 = 20 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$  dan  $J_3 = 20 \text{ cm} \times 37,5 \text{ cm}$ . Faktor kedua yaitu waktu pengendalian gulma yang terdiri dari empat taraf yaitu  $T_1 = \text{bersih gulma}$  (gulma dikendalikan seminggu sekali),  $T_2 = \text{Disiang 15 hst}$ ,  $T_3 = \text{Disiang 15 hst}$  dan  $30 \text{ hst}$ , dan  $T_4 = \text{Disiang 15 hst}, 30 \text{ hst}$ , dan  $45 \text{ hst}$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jarak tanam dengan waktu pengendalian gulma terhadap seluruh variabel pengamatan. Jarak tanam  $20 \text{ cm} \times 12,5 \text{ cm}$  ( $J_1$ ) merupakan jarak tanam paling tepat untuk meningkatkan tinggi tanaman, bobot polong bernes per petak, serta bobot polong total per petak. Sedangkan 4 waktu pengendalian gulma yang diuji berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh variabel pengamatan edamame.

---

Kata kunci: edamame, gulma, jarak tanam, waktu pengendalian

**ABSTRACT**

Edamame (*Glycine max* L. Merill) is a type of horticultural plant that can grow in tropical areas. Nowadays, edamame has become an exclusive snack so that it is always available in modern markets. Information on weed control in edamame cultivation is very useful for increasing production. This research aims to: 1) Evaluate the interaction of planting distance with weed control time on edamame growth and yield, 2) Determine the right planting distance to increase edamame growth and yield, 3) Determine the right weed control time to suppress the rate of weed growth in edamame plantations. The study was conducted from August to October 2021 in farmers' land, Bentiring Village, Muara Bangkahulu District, Bengkulu City. The study used a Complete Randomized Block Design (RAKL) with two factors and three replications. The first factor was the planting distance

consisting of three levels, namely: J1 = 20 cm x 12.5 cm, J2 = 20 cm x 25 cm and J3 = 20 cm x 37.5 cm. The second factor was the weed control time consisting of four levels, namely T1 = clean weeds (weeds are controlled once a week), T2 = weeded 15 days after planting (dap), T3 = weeded 15 dap and 30 dap, and T4 = weeded 15 dap, 30 dap, and 45 dap. The results showed that there was no interaction between planting distance and weed control time on all observation variables. A planting distance of 20 cm x 12.5 cm (J1) was the most appropriate planting distance to increase plant height, weight of full pods per plot, and total pod weight per plot. Meanwhile, the 4 weed control times tested had no significant effect on all edamame observation variables.

---

Keywords: edamame, weeds, planting distance, control time

## PENDAHULUAN

Edamame (*Glycine max* L. Merill) merupakan kedelai asal Jepang yang populer sebagai cemilan. Tanaman ini masuk dalam kelompok hortikultura yang dapat tumbuh baik di daerah tropis. Kedelai edamame memiliki hipokotil berwarna hijau, daun hijau tua, batang kuning kehijauan, bunga putih, bulu polong coklat, hilum coklat tua, polong tua coklat, dan kulit biji tua kuning kehijauan. Bentuk daun edamame oval bersifat majemuk dengan tiga anak daun (*trifoliate*), Edamame memiliki tipe pertumbuhan determinate dengan tinggi tanaman berkisar 30-50 cm dan jumlah cabang/tanaman sekitar 13 cabang. Umur mulai berbunga edamame 38 hari setelah tanam (hst), sedangkan umur masak fisiologis 90 hari. Bentuk biji edamame bulat dengan bobot 100 biji 30-56 g. Sebagai makanan cemilan, edamame dapat dipanen polong segar pada umur 65 – 68 HST (Saragih, 2002). Kedelai sayuran ini banyak dijumpai di restoran Jepang atau restoran berkelas lainnya, untuk dihidangkan sebagai sup.

Perbedaan edamame dengan kedelai biasa adalah pada ukuran tanaman dan bijinya. Edamame berukuran lebih besar. Seperti spesies kacang-kacangan lainnya, edamame, merupakan bahan pangan sumber protein dan lemak nabati yang berperan penting bagi makhluk hidup. Edamame juga mengandung antioksidan dan isoflavon. Antioksidan dapat neguatkan sistem imun tubuh. Sedangkan isoflavon terbukti mengurangi risiko kanker prostat dan kanker payudara, mencegah penyakit jantung, menurunkan tekanan darah, serta mengurangi gangguan saat *menopause* (Abbas, 2010). Selain itu kandungan kalori edamame juga rendah. Setengah cangkir edamame (75 g) hanya terkandung 100 kalori, sehingga baik untuk diet sehari-hari.

Tanaman edamame memiliki produktivitas yang tinggi dan umur relatif lebih pendek karena biasa dikonsumsi buah muda. Rata-rata produksi edamame sebesar 3,5 ton/ha sedangkan kedelai biasa hanya 1,7 – 3,2 ton/ha. Peluang ekspor edamame terutama ke negara Jepang sampai saat ini masih terbuka karena permintaan untuk negara tersebut belum dapat dipenuhi. Oleh karena itu tanaman edamame berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia (Balitkabi, 2016). Selain sebagai komoditas ekspor, edamame juga berpotensi mengurangi impor bahan baku pakan ternak maupun industri makanan jika dipanen tua. Dari informasi tersebut budidaya edamame berpeluang menguntungkan. Hanya saja hingga saat ini benih edamame masih harus diimpor dengan harga yang cukup tinggi sehingga menjadi pembatas minat petani untuk budidaya (Hakim, 2013).

Teknik budidaya menentukan produktivitas kedelai edamame. Purba *et al.*, (2018) menyatakan bahwa jarak tanam edamame 40cm x 20cm adalah sesuai untuk pertumbuhan dan hasil optimum seperti jumlah polong total per tanaman. Jarak tanam menentukan banyaknya

sinar matahari yang diterima dan banyaknya unsur hara yang diserap dari dalam tanah. Nurhidayah *et al.*, (2018) mendapatkan jarak tanam lebih rapat meningkatkan tinggi tanaman edamame. Dengan jarak tanam 20 cm x 15 cm, kedelai edamame memiliki tinggi tanaman tertinggi dibandingkan dengan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Hal ini disebabkan semakin rapat tanaman maka terjadi pemanjangan di buku batang akibat kekurangan cahaya. Penggunaan jarak tanam 12 cm x 25 cm dapat meningkatkan bobot polong per luasan tanam (Fajrin *et al.*, 2015). Produksi tanaman kedelai edamame dengan jarak 25 cm x 25 cm yang dikombinasikan dengan pemberian kompos paitan 10ton/ha lebih tinggi bila dibandingkan perlakuan lain. Sedangkan dengan jarak 30 cm x 30 cm hanya memberikan pertumbuhan vegetative yang lebihbaik (Putri dan Sugito, 2020).

Penggunaan jarak tanam rapat pertumbuhan tanaman kedelai meningkat karena tanaman memberi naungan pada gulma sehingga gulma tertekan pertumbuhannya. Hal tersebut akibat terjadinya kompetisi cahaya matahari, unsur hara, dan air. Sedangkan sebaliknya penggunaan jarak tanam renggang akan memberikan pengaruh menguntungkan pada pertumbuhan karena tidak terjadi kompetisi antara tanaman sejenis (Widyaningrum *et al.*, 2018). Penggunaan jarak tanam yang tepat akan menaikkan hasil, tetapi penggunaan jarak tanam yang kurang tepat akan menurunkan hasil (Asro', 2010).

Jarak tanam juga berpengaruh pada populasi gulma. Tanaman kedelai sensitive terhadap kompetisi gulma. Hubungan antara periode bersih gulma dan periode bergulma terhadap komponen hasil kedelai menunjukkan hubungan linier positif. Semakin lama periode bersih gulma maka semakin tinggi nilai komponen hasil kedelai dan begitu pula sebaliknya (Hendrival *et al.*, 2014). Dewanti dan Sumarni (2020), menyatakan keberadaan gulma pada lahan edamame dapat menyebabkan penurunan hasil hingga 80%. Penyirangan merupakan cara pengendalian gulma yang sangat praktis, aman, efisien, dan murah jika diterapkan pada suatu area yang tidak luas dan di daerah yang cukup banyak tenaga kerja. Pemilihan waktu penyirangan yang tepat dapat mengurangi jumlah gulma yang tumbuh serta dapat mempersingkat masa persaingan. Kehadiran gulma di sepanjang siklus hidup tanaman budidaya tidak selalu berpengaruh negatif. Terdapat suatu periode ketika gulma harus dikendalikan dan terdapat periode ketika gulma juga dibiarkan tumbuh karena tidak mengganggu tanaman (Puspita *et al.*, 2017).

Pengendalian gulma yang paling efektif dan efisien untuk menekan kompetisi yang disebabkan oleh keberadaan gulma pada tanaman kedelai terbaik dilakukan pada setiap minggu 1, 2 dan 3 setelah tanam dengan cara mekanis. Pengendalian gulma pada waktu tersebut dapat menekan dan menghambat pertumbuhan gulma secara nyata. Pengendalian gulma pada waktu tersebut juga meningkatkan produktivitas kedelai setara dengan pengendalian tanpa gulma. Dengan bersih gulma pada awal pertumbuhan, kehilangan hasil kedelai akibat teknis pemanenan menjadi rendah (Efendy *et al.*, 2020). Pengendalian gulma dengan penyirangan yang dilakukan pada 15, 30, 45 dan 60 hari setelah tanam memberikan hasil terbaik dalam menekan berat kering gulma sebesar 64.96 % - 88.47 % dibandingkan pengendalian gulma pada umur 30 hst dan 45 hari setelah tanam (Latifa *et al.*, 2015). Penyirangan gulma pada 45 hari setelah tanam mampu mengendalikan pertumbuhan gulma sebesar 77,50% dibandingkan pengendalian 15 hari setelah tanam dan 30 hari setelah tanam sehingga tanaman kedelai mampu melakukan pertumbuhan secara maksimal (Prayogo *et al.*, 2017).

Penggunaan jarak tanam yang tepat, selain dapat meningkatkan produksi juga

berkaitan dengan usaha pengendalian gulma dalam penanggulangan laju pertumbuhan gulma. Hal ini berkaitan dengan pemanfaatan periode kritis dalam menahan laju pertumbuhan gulma. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jarak tanam dan frekuensi penyiraman yang tepat untuk mengendalikan gulma di Bengkulu. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi interaksi jarak tanam dengan waktu pengendalian gulma terhadap pertumbuhan dan hasil edamame,
2. Menentukan jarak tanam yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil edamame,
3. Menentukan waktu pengendalian gulma yang tepat dalam menekan laju pertumbuhan gulma pada pertanaman edamame.

## METODE PENELITIAN

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2021 – Oktober 2021. Lokasi penelitian di Kelurahan Bentiring, Kecamatan Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah jarak tanam yang terdiri dari tiga taraf yaitu: J1= 20 cm x 12,5 cm, J2= 20 cm x 25 cm dan J3= 20 cm x 37,5 cm. Faktor kedua yaitu waktu pengendalian gulma yang terdiri dari empat taraf yaitu T1= bersih gulma (gulma dikendalikan seminggu sekali), T2= Disiang 15 hst, T3= Disiang 15 hst dan 30 hst, dan T4= Disiang 15 hst, 30 hst, dan 45 hst. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan sehingga terdapat 36 satuan percobaan.

Sebelum menetapkan ulangan dilakukan analisis vegetasi. Analisis vegetasi awal dilakukan untuk mengetahui tingkat kesamaan vegetasi yang tumbuh antar ulangan. Pengambilan sampel vegetasi didapat dengan menggunakan metode kuadrat berukuran 50cm x 50cm. Pada setiap blok diambil 5 sampel petak kuadrat. Tingkat kesamaan vegetasi/koefisien komunitas (C) diperoleh dengan menggunakan rumus Tjitrosoedirdjo *et al* (1984) sebagai berikut:

$$C = \frac{2W}{A+B} \times 100\%$$

C : Koefisien Komunitas

W: Jumlah nilai yang lebih kecil dari masing masing spesies penyusun vegetasi yang dibandingkan,

A: Jumlah nilai *Summed Dominance Ratio* (SDR) I,

B: Jumlah nilai SDR II.

Nilai SDR diperoleh dengan menghitung kerapatan nisbi (KN), frekuensi nisbi (FN) dan bobot kering nisbi gulma (BKNG). Setelah nilai tersebut diperoleh maka dilakukan perhitungan terhadap SDR untuk setiap jenis gulma dengan rumus:

1. Kerapatan mutlak suatu jenis = Jumlah individu suatu jenis didalam petak contoh

$$\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis itu}}{\text{Jumlah kerapatan mutlak semua jenis}} \times 100\%$$

2. Kerapatan nisbi suatu jenis  
3. Frekuensi mutlak suatu jenis

$$= \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis itu}}{\text{Jumlah kerapatan mutlak semua jenis}} \times 100\%$$

= Jumlah petak contoh yang berisi jenis itu

4. Frekuensi nisbi suatu jenis  
5. Bobot kering mutlak suatu jenis

$$= \frac{\text{Frekuensi mutlak jenis itu}}{\text{Jumlah frekuensi mutlak semua jenis}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Frekuensi mutlak jenis itu}}{\text{Jumlah frekuensi mutlak semua jenis}} \times 100\%$$

= Bobot kering suatu jenis gulma

6. Bobot kering nisbi suatu jenis  
7. Indeks Nilai Penting (NP)  
NP = Kerapatan nisbi suatu jenis + frekuensi nisbi suatu jenis + bobot kering nisbi  
8. SDR = NP/3 (Pasau *et al.*, 2008).

$$= \frac{\text{Bobot kering gulma}}{\text{Jumlah bobot kering gulma semua jenis}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Bobot kering gulma}}{\text{Jumlah bobot kering gulma semua jenis}} \times 100\%$$

= Jumlah besaran nisbi parameter yang dihitung

NP = Kerapatan nisbi suatu jenis + frekuensi nisbi suatu jenis + bobot kering nisbi

8. SDR = NP/3 (Pasau *et al.*, 2008).

Persiapan lahan dilakukan dengan cara membersihkan lahan dari gulma dan sisa tanaman dengan menggunakan cangkul dan sabit. Setelah itu tanah diolah sebanyak dua kali menggunakan cangkul. Pengolahan pertama dilakukan untuk membalikkan tanah dan pengolahan kedua untuk menggemburkan tanah. Selanjutnya dibuat petakan percobaan dengan ukuran 2m x 1,5m. Jarak antar petakan 50 cm dan jarak antar blok 100 cm. Pada petakan ditambah pupuk kandang sapi (7 hari sebelum tanam) dengan dosis 10 ton/ha. Kemudian label dipasang sesuai dengan perlakuan.

Sebelum melakukan penanaman terlebih dahulu membuat cablak jarak tanam dengan ukuran 20cm x 12,5cm, 20cm x 25cm dan 20cm x 37,5cm. Lubang tanam dibuat sedalam 2cm - 3cm. Benih dicampur *Rhizobium sp.* dengan dosis 9g/kg benih (Manasikana *et al.*, 2019) dimasukkan ke lubang tanam sebanyak 2 butir ditambah Furadan 3G sebanyak 5 butir per lubang. Lubang tanam ditutup kembali dengan tanah. Bersamaan dengan tanam benih edamame. dilakukan pemupukan Urea (150 kg/ha), SP-36 (150 kg/ha) dan KCL (100 kg/ha) (Fahmi *et al.*, 2018). Pemberian pupuk dilakukan dalam larikan disamping lubang tanam.

Pemeliharaan tanaman meliputi :penyirangan, penyulaman, penjarangan, dan pengendalian OPT. Penyirangan gulma dilakukan sesuai perlakuan secara manual dengan menggunakan sabit. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam (mst) dengan menggunakan benih kedelai edamame. Penjarangan dilakukan 1 mst dengan memilih satu tanaman kedelai edamame yang pertumbuhannya lebih baik. Penjarangan dilakukan dengan memotong tanaman yang tidak dipilih. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan saat timbul gejala serangan patogen. Pengendalian dilakukan secara kimiawi dengan menggunakan pestisida sesuai kebutuhan.

Panen dilakukan ketika tanaman berumur sekitar 68 hst. Ciri polong siap dipanen adalah polong telah terisi penuh dan masih berwarna hijau segar (Destarianto *et al.*, 2013).

## Variabel Pengamatan Gulma

Pengamatan gulma dilakukan saat panen menggunakan petak kuadrat dengan ukuran 0,5m x 0,5m. Setiap unit perlakuan terdapat 2 petak sampel. Hasil pengamatan gulma merupakan jumlah dari 2 petak sampel. Adapun variabel yang diamati sebagai berikut :

### 1. Identifikasi Spesies Gulma

Jenis gulma pada petak sampel diidentifikasi menggunakan buku “Weed of Rice in

Indonesia (Soerjani *et al.*, 1987) dengan cara mencocokkan gambar dan karakter morfologi.

## 2. Kerapatan Gulma

Gulma yang telah diamati nama spesiesnya, selanjutnya dihitung jumlah populasinya sehingga didapat jumlah gulma untuk masing-masing spesies.

## 3. Frekuensi Kemunculan Gulma

Frekuensi kemunculan gulma diamati dengan cara menghitung kemunculan setiap jenis gulma pada semua petak.

Variabel pengamatan kedelai edamame adalah tinggi tanaman (cm), bobot polong beras per petak ( $g/3m^2$ ), dan bobot kering tajuk (g).

## Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANAVA) dengan uji F pada taraf  $\alpha = 5\%$ . Kombinasi perlakuan yang menunjukkan interaksi berpengaruh nyata di uji lanjut dengan DMRT pada taraf 5% dan untuk faktor tunggal di uji lanjut BNT pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama kegiatan penelitian dari bulan Agustus hingga bulan Oktober terjadi cuaca ekstrim, terkadang cuaca panas berhari-hari dan hujan deras dengan angin di hari lain. Curah hujan pada bulan Agustus, September dan Oktober berturut-turut yaitu 364 mm, 369,2 mm dan 471,1 mm. Curah hujan pada pelaksanaan penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air tanaman kacang tanah terpenuhi. Tahap awal penelitian adalah melakukan analisis vegetasi terhadap lahan yang digunakan dan diperoleh bahwa *Axonopus compressus* memiliki nilai *Summed Dominance Ratio* (SDR) tertinggi yaitu 20,95 % dan termasuk kedalam kategori gulma rumput. Keseragaman gulma pada lahan bisa diukur dengan menghitung nilai koefisien komunitas (C). Nilai C ulangan I : ulangan II = 56,16 %, ulangan I : ulangan III = 57,65%, ulangan II : ulangan III = 37,50% dengan rata rata 50,43 %. Mubarak dan Hasanudin (2022) menyatakan nilai C yang dapat digunakan untuk penelitian pengendalian gulma adalah  $>75\%$  yang menandakan bahwa komunitas gulma antar perlakuan yang diperbandingkan relatif seragam.

Pada minggu ke-3 tanaman mulai terserang dengan hama belalang dan penyakit pada daun tanaman. Pengendalian dilakukan dengan melakukan penyemprotan insektisida berbahan aktif profenofos 500 g/L dan fungisida berbahan aktif propineb 0,25 g/L. Penyemprotan dilakukan seminggu dua kali sehingga serangan hama belalang berkurang. Pengendalian penyakit pada daun dengan menyemprotkan fungisida berbahan aktif *Mankozeb* 80% dengan konsentrasi 3,0 g/L. Setelah dilakukan penyemprotan maka serangan penyakit pada daun kedelai edamame menjadi berkurang. Pada minggu ke 5 sekitar 75 % tanaman kedelai edamame telah berbunga dan pada minggu ke 10 dilakukan pemanenan.

## Struktur dan Komposisi Gulma Tanaman Kedelai Edamame

Berdasarkan analisis vegetasi gulma pada pertanaman kedelai edamame ditemukan 10 spesies gulma yang terdiri 3 spesies golongan daun lebar, 5 spesies golongan rumput dan 2 speiseeis golongan teki. Speiseeis gulma dominan dapat ditentukan dengan menggunakan metode analisis vegetasi dengan menghitung nilai SDR (%) (Anggraini, 2019). Dilanjutkan Yuliana dan Ami (2020) besar kecilnya nilai SDR (%) pada suatu spesies gulma

menunjukkan kemampuan gulma untuk bersaing antara suatu spesies gulma dengan spesies gulma yang lain dan bertahan hidup dalam menguasai agroekosistem tertentu. Menurut Johnston dan Gillman, (1995), suatu spesies dikatakan dominan pada suatu kawasan jika memiliki persentase >20% dari total individu dan co-dominan jika persentasenya 10%-20%. Hasil nilai SDR (%) gulma pada lahan kedelai edamame ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai SDR (%) gulma berdasarkan spesies lahan pertanaman kedelai pada berbagai perlakuan

Nama Gulma	Perlakuan/SDR (%)								
	J <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	J <sub>1</sub> T <sub>3</sub>	J <sub>1</sub> T <sub>4</sub>	J <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	J <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	J <sub>2</sub> T <sub>4</sub>	J <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	J <sub>3</sub> T <sub>3</sub>	J <sub>3</sub> T <sub>4</sub>
<b>Daun Lebar</b>									
<i>Borreiria alata</i>	7.69	5.38	-	10.77	9.09	5.62	-	-	8.37
<i>Borreiria laevis</i>	7.26	12.40	24.89	11.51	6.93	8.24	12.00	11.03	11.19
<i>Speirmacocei alata</i>	6.41	-	-	-	10.62	5.29	9.24	4.60	5.59
<b>Rumput</b>									
<i>Axonopus compressus</i>	26.92	21.48	20.95	17.44	17.91	20.46	17.23	20.04	18.94
<i>Bracharia mutica</i>	20.94	19.02	18.98	17.44	18.99	14.90	15.39	15.63	15.24
<i>Digitaria sanguinalis</i>	-	7.43	-	5.38	-	-	4.62	5.33	-
<i>Eichinochloa</i>	-	-	-	6.03	-	-	4.31	-	-
<i>Eleusine indica</i>	26.50	20.66	20.56	17.12	21.51	20.78	16.31	20.04	17.71
<b>Teki</b>									
<i>Cyperus cephalotes</i> Vahl.	4.27	13.63	14.62	14.31	8.37	24.71	20.91	23.35	22.96
<i>Cyperus rotundus</i>	-	-	-	-	6.57	-	-	-	-

Keterangan: J1 (Jarak tanam 20 cm x 20 cm); J2 (Jarak tanam, 20 cm x 25 cm); J3 (Jarak tanam 20 cm x 37,5 cm); T2 (Disiang 15 HST), T3 (Disiang 15 dan 30 HST), T4 (Disiang 15, 30 dan 45 HST); SDR (Summed Dominance Ratio %)

*Axonopus compressus* (Sw.) Beauv. merupakan gulma dominan pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Gulma ini termasuk kedalam famili Poaceae (rumput) yang memiliki sifat mudah tumbuh, produksi biji melimpah, perkembangbiakan secara generatif dan vegetatif serta memiliki daya adaptasi yang baik pada berbagai lingkungan baik itu pada lahan basah maupun kering (Utami et al., 2020). Famili Poaceae memiliki persaingan yang kuat dengan spesies famili gulma lain seperti pengambilan unsur hara, mineral dan ketahanan terhadap kondisi ekstrim sehingga menghambat dan mengendalikan pertumbuhan tumbuhan lain disekitarnya. Subroto dan Setiawan, (2018) melaporkan, gulma *A. compressus* (Sw.) Beauv, menguasai lahan perkebunan yang memiliki intensitas dan suhu yang cukup tinggi. Gulma ini juga memiliki senyawa alleokimia yang mampu menghambat pertumbuhan tanaman maupun tumbuhan disekitarnya (Kilkoda, 2015). Beberapa kemampuan tersebut diduga menjadi penyebab gulma ini menjadi dominan di berbagai perlakuan tersebut.

Pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 37,5 cm gulma *Cyperus cephalotes* Vahl menjadi gulma dominan. Gulma ini menyukai lingkungan terbuka, memiliki sifat adaptasi yang tinggi, perkembangbiakan yang kompleks baik secara generatif (biji) maupun secara vegetatif stolon dan umbi sehingga membentuk pertumbuhan berhimpun dan rapat (Soerjani et al., 1987). Gulma teki menjadi dominan diduga karena memiliki pasokan cahaya matahari yang tidak digunakan oleh kedelai edamame karena pengaruh jarak tanam dan mendapatkan ruang tumbuh yang cukup untuk tumbuh dan berkembang. Selain itu, gulma *C. cephalotes* Vahl.

memiliki umbi dibawah tanah yang apabila dilakukan pengendalian manual menggunakan arit hanya memotong sebatas tajuk gulma tidak membunuh gulma ini secara total, sehingga kerapatannya tetap bahkan bertambah karena memiliki perkembang biakan vegetatif.

### Hasil Analisis Varians Gulma

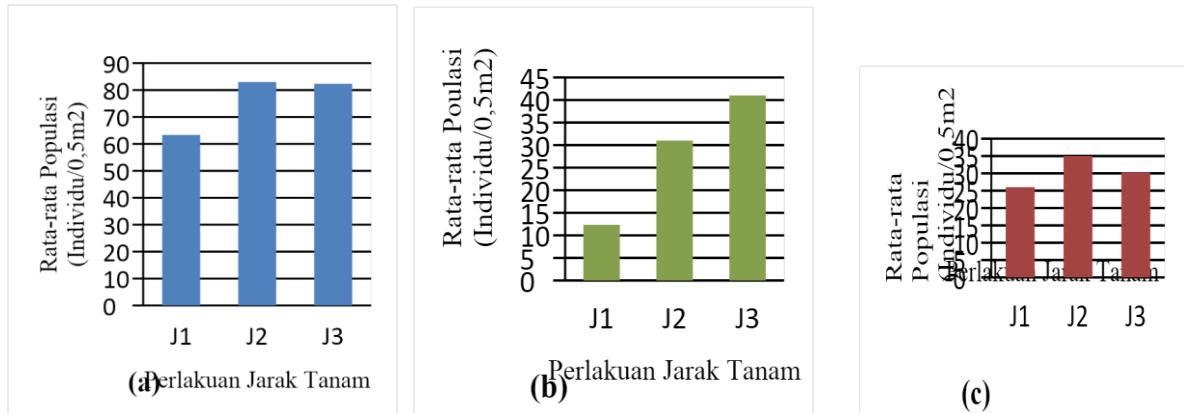
Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA) dengan uji taraf 5% pada seluruh variabel untuk melihat pengaruh perbedaan jarak tanam dan waktu pengendalian gulma terhadap pertumbuhan gulma. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman nilai F-hitung pada variabel gulma

Variabel	Nilai F hitung 5%		
	J	T	Interaksi
Populasi gulma rerumputan	0.006 ns	2.23 ns	0.21 ns
Populasi gulma daun lebar	0.51 ns	1.66 ns	0.87 ns
Populasi gulma teki – tekian	1.61 ns	1.61 ns	0.92 ns
Nilai F tabel 5 %	3.44	3.05	2.55

Keterangan : (ns) berpengaruh tidak nyata, (J) Jarak tanam, (T) Frekuensi pengendalian gulma.

Rerata populasi gulma rerumputan pada jarak tanaman 20 cm x 12,5 cm (J<sub>1</sub>) yaitu 63,33 rumpun, jarak tanam 20 cm x 25 cm (J<sub>2</sub>) yaitu 83 rumpun dan jarak tanam 20 cm x 37,5 cm (J<sub>3</sub>) yaitu 82,33 rumpun. Rerata populasi gulma teki-tekian pada jarak tanaman 20 cm x 12,5 (J<sub>1</sub>) yaitu 12,33 individu, jarak tanam 20 cm x 25 cm (J<sub>2</sub>) yaitu 31 individu dan jarak tanam 20 cm x 37,5 cm (J<sub>3</sub>) yaitu 41 individu. Rerata populasi gulma daun lebar pada jarak tanaman 20 cm x 12,5 (J<sub>1</sub>) yaitu 26 batang, jarak tanam 20 cm x 25 cm (J<sub>2</sub>) yaitu 35 batang dan jarak tanam 20 cm x 37,5 cm (J<sub>3</sub>) yaitu 30,33 batang.

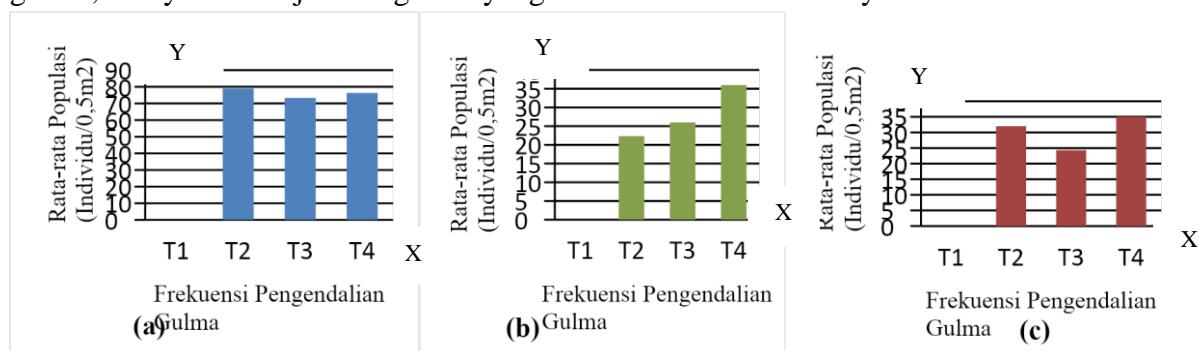


Gambar 1. Populasi gulma pada berbagai jarak tanam: a) Golongan rumput, b) Golongan teki, c) Golongan daun lebar

Rata-rata populasi gulma (Gambar 1) menunjukkan nilai golongan rerumputan, teki dan daun lebar memiliki populasi terendah pada perlakuan J<sub>1</sub> (20 cm x 12,5 cm). Pada dasarnya penggunaan jarak tanam yang rapat memiliki tujuan untuk meningkatkan hasil dan menekan perkembangan tumbuhan yang tidak diinginkan, karena tajuk tanaman dengan cepat menutupi permukaan tanah sehingga faktor pendukung pertumbuhan gulma tidak terpenuhi seperti unsur hara, cahaya matahari dan ruang tumbuh. Namun, penggunaan jarak tanam rapat juga harus memperhatikan faktor pembatas sehingga persaingan antar tanaman dapat dihindari. Selain itu berdasarkan rerata populasi gulma yang di tampilkan pada Gambar 1. menunjukkan bahwa jarak tanam 20 cm x 37,5 cm (J<sub>3</sub>) merupakan jarak yang tepat dalam

menekan populasi gulma golongan daun lebar. Hal ini sejalan dengan penelitian Vera *et al.* (2020) melaporkan bahwa penggunaan jarak tanam yang lebar menekan populasi dan bobot gulma daun lebar pada lahan kacang tanah.

Rerata populasi gulma terhadap frekuensi pengendalian gulma menunjukkan bahwa pada perlakuan T<sub>1</sub> (gulma dikendalikan seminggu sekali) tidak terdapat populasi gulma baik dari gulma rerumputan, teki tekian ataupun daun lebar. Sedangkan pada perlakuan T<sub>2</sub> (disiang 15 HST) rerata populasi gulma rerumputan yaitu 79 rumpun, gulma teki 22,33 individu dan gulma daun lebar 32 batang. Pada perlakuan T<sub>3</sub> (Disiang 15 HST dan 30 HST) rerata populasi gulma rerumputan yaitu 27,28 rumpun, gulma teki-tekian 16,44 batang dan gulm daun lebar yaitu 1,66 batang. Pada perlakuan T<sub>4</sub> (Disiang 15 HST, 30 HST , dan 45 HST) rerata populasi gulma rerumputan yaitu 25,28 rumpun, gulma teki-tekian yaitu 24,00 batang, dan gulma daun lebar yaitu 2,72 batang. Hasil populasi gulma pergolongan tidak jauh berbeda dibandingkan dengan berbagai perlakuan jarak tanam tanaman kedelai edamame (Gambar 2). Curah hujan yang tinggi menyebabkan ketersediaan air pada tanah terpenuhi sehingga memicu pecahnya dormansi biji/porpagul gulma yang ada didalam maupun permukaan tanah. Hamid *et al.*, (2017) melaporkan ketersediaan air yang cukup dan kelembaban tanah yang terjaga dilahan memicu kecepatan pertumbuhan dan perkembangan gulma, menyebabkan jumlah gulma yang tumbuh tidak berbeda nyata.



Gambar 2. Populasi gulma pada berbagai frekuensi penyiraman: a) Golongan rumput, b) Golongan teki, c) Golongan daun lebar

### Hasil Analisis Varian Kedelai Edamame

Data yang diperoleh dianalisis dengan anava taraf 5%. Hasil analisis varian diketahui bahwa tidak terjadi interaksi nyata antara jarak tanam dengan waktu pengendalian terhadap seluruh variabel yang diamati (Tabel. 3). Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, bobot polong bernes per petak dan bobot polong total per petak. Pada perlakuan waktu pengendalian gulma menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh variabel pengamatan. Interaksi antara perlakuan jarak tanam dengan waktu pengendalian gulma berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel yang diamati.

Tabel 3. Rangkuman nilai analisis varian pertumbuhan dan hasil kedelai edamame

Variabel	Nilai F hitung 5%		
	J	T	Interaksi
Tinggi tanaman	8.66 *	1.29 ns	1.30 ns
Bobot polong bernes per petak	22.25 *	0.49 ns	0.46 ns
Bobot kering tajuk	2.70 ns	1.21 ns	0.26 ns
Bobot polong total per petak	11.49 *	0.71 ns	1.39 ns
F table 5%	3.44	3.05	2.55

Keterangan : (\*)berpengaruh nyata pada taraf 5 %, (ns) berpengaruh tidak nyata pada taraf 5% (J) Jarak tanam dan (T) Frekuensi pengendalian gulma

Rangkuman analisis BNT pengaruh jarak tanam terhadap kedelai edamame disajikan pada Tabel 4. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, bobot polong bernes per petak, bobot kering tajuk, dan bobot polong total per petak.

Tabel 4. Rata-rata pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame

Jarak tanam	Tinggi tanaman (cm)	Bobot polong bernes per petak (gram/3m <sup>2</sup> )	Bobot kering tajuk (gram)	Bobot polong total per petak (gram)
J <sub>1</sub>	34,88 a	649,04 a	5,13	783 a
J <sub>2</sub>	30,77 b	329,88 b	6,54	459,91 b
J <sub>3</sub>	30,80 b	325,75 b	8,69	409 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Perlakuan jarak tanam J<sub>1</sub> menunjukkan nilai rerata tinggi tanaman tertinggi dan berbeda nyata dengan jarak tanam J<sub>2</sub> dan J<sub>3</sub>. Pada perlakuan J<sub>2</sub> dengan J<sub>3</sub> menunjukkan hasil rerata tidak berbeda nyata. Semakin rapat perlakuan jarak tanam yang digunakan akan meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, karena tanaman kedelai edamame saling berusaha tumbuh ke atas untuk mencari sinar matahari yang lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Irwan *et al.*, 2017) bahwa jarak tanam yang rapat akan meningkatkan pertambahan tinggi tanaman karena adanya persaingan baik dalam unsur hara, air, dan sinar matahari, selain itu ruang yang dibutuhkan juga terlalu sempit sehingga tanaman tumbuh memanjang ke atas. Nurhidayah *et al.*, (2018) juga menyatakan bahwa jarak tanam yang sempit mampu menghasilkan tinggi tanaman yang tertinggi karena antar tanaman mengalami persaingan untuk mendapatkan cahaya matahari yang cukup sehingga dapat terjadi etiolasi pada tanaman. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan (Marliah *et al.* 2012) bahwa pemberian perlakuan jarak tanam yang lebih rapat pada tanaman kedelai dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 15 HST dan 45 HST.

Hasil bobot polong bernes per petak nyata meningkat pada jarak tanam J<sub>1</sub>, diduga karena jumlah tanaman yang terdapat pada jarak tanam J<sub>1</sub> lebih banyak sehingga dapat meningkatkan hasil bobot polong bernes per petak. Bobot polong bernes per petak juga berkaitan dengan bobot polong total yang dihasilkan. Semakin tinggi bobot polong total per petak, maka kemungkinan bobot polong bernes pun akan meningkat. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan (Kriswantoro *et al.*, 2020) bahwa perlakuan jarak tanam yang lebih rapat dapat menghasilkan berat produksi polong per petak. Menurut Marliah *et al.* (2012) bahwa pengaturan jarak tanam merupakan faktor penting dalam upaya meningkatkan hasil tanaman kedelai. Jarak tanam yang terlalu jarang mengakibatkan besarnya proses penguapan air dari dalam tanah sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan terganggu.

Pada perlakuan jarak tanam J<sub>1</sub> menunjukkan nilai rerata bobot polong total per petak tertinggi yaitu 105,53 gram berbeda nyata dengan hasil jarak tanam J<sub>2</sub> dan J<sub>3</sub>. Diduga hal ini dikarenakan jumlah tanaman pada jarak tanam J<sub>1</sub> lebih banyak sehingga dapat meningkatkan hasil bobot polong total per petak, meskipun hasil per tanaman berkurang karena kompetisi antar tanaman yang lebih besar. Hasil ini sesuai dengan penelitian kedelai (Alim *et al.*, 2017) bahwa jarak tanam yang rapat dapat memberikan hasil panen paling tinggi 1,22 ton/ha dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih lebar.

Pemberian perlakuan berbagai waktu pengendalian gulma berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman, bobot polong bernalas per petak, bobot brangkasan kering tajuk, dan bobot polong total per petak (Tabel 2). Rata-rata pengaruh waktu pengendalian gulma terhadap kedelai edamame selengkapnya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata pengaruh waktu pengendalian gulma terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai

Waktu Pengendalian	Tinggi tanaman (cm)	Bobot polong bernalas per petak (gram/)	Bobot kering tajuk (gram)	Bobot polong total per petak (gram/)
T <sub>1</sub>	32,78	458,56	8,51	594,77
T <sub>2</sub>	32,11	437,84	7,25	602,44
T <sub>3</sub>	33,03	454,38	5,39	524,66
T <sub>4</sub>	30,68	388,77	6,00	480,66

Pertumbuhan dan hasil kedelai edamame yang diberi perlakuan pengendalian gulma yang berbeda memberikan hasil yang relatif sama. Hal ini diduga karena populasi gulma daun lebar, rumputan, maupun tekian juga relatif sama (Tabel 2, Gambar 1, dan Gambar 2). Hal ini sejalan dengan penelitian Efriadi (2020) bahwa gulma dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman kedelai edamame. Ichwan *et al.* (2021) menyatakan bahwa keberadaan gulma pada sekitar tanaman kedelai dapat menyebabkan keadaan yang tidak menguntungkan bagi kedelai, pertumbuhan dan produksi kedelai akan menurun karena terjadinya persaingan air, unsur hara, cahaya dan ruang tumbuh antara kedelai dengan gulma. Keberadaan gulma mengakibatkan persaingan untuk sumber pertumbuhan termasuk unsur hara, air, dan sinar matahari, perkembangan gulma akan mengurangi hasil tanaman (Kholid *et al.*, 2023).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan belum diperoleh interaksi nyata antara jarak tanam dan frekuensi pengendalian gulma yang tepat dalam menekan laju populasi gulma dan meningkatkan hasil kedelai edamame, belum diperoleh jarak tanam yang tepat untuk menekan populasi gulma, belum diperoleh waktu pengendalian gulma yang tepat untuk menekan populasi gulma untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai edamame, jarak tanam 20 cm x 12,5 cm merupakan jarak tanam terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai yang diamati variabel tinggi tanaman (34,88 cm), bobot polong bernalas per petak (649,04 g) dan bobot polong total per petak (783 g).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. 2010. Rancang Bangun Prototipe Mesin Pelecer Kulit Polong Kedelai Basah Dalam Menunjang Proses Pengolahan Kedelai Sayur Mukimame. Subang :Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna LIPI.
- Alim, A. S., Sumarni, T., dan Sudiarso. 2017. Pengaruh jarak tanam dan defoliasi daun pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(2):273–280.
- Anggraini, R. 2019. Identifikasi gulma pada lahan budidaya jagung (*Zea mays L.*) varietas Pertiwi. *Agrofood Jurnal Pertanian dan Pangan*. 1(2):12-19. <https://jurnal.polteq.ac.id/index.php/agrofood/article/view/38/18>
- Asro', dan Indrayanti, L. 2010. Pengaruh jarak tanam dan jumlah benih terhadap pertumbuhan vegetatif jagung muda. *Media Sains*. 2(2):153–196.
- Balitkabi. 2016. Agribisnis Edamame Untuk Ekspor. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Destarianto, P., Yudaningtyas, E., dan Pramono, S. H. 2013. Penerapan metode *inference tree* dan *forward chaining* dalam sistem pakar diagnosis hama dan penyakit kedelai edamame berdasarkan gejala kerusakannya. *Jurnal EECCIS*. 7(1):21–27.
- Dewanti, O. P., dan Sumarni, T. 2020. Pengaruh sistem tanam dan waktu penyiraman gulma terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max L. Merill*) edamame var. Ryoko. *Jurnal Produksi Tanaman*. 8(6):584–593.
- Efendy, D. Y., Yudono, P., dan Respatie, D. W. 2020. Pengaruh metode pengendalian gulma terhadap dominansi gulma serta pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merr.*). *Vegetalika*. 9(3):449-458.
- Efriadi, D. 2020. Pertumbuhan dan hasil kedelai edamame (*Glycine max (l.) merrill*) pada berbagai jarak tanam. Skripsi. 65 hal.
- Fahmi, L., Rahayu, A., dan Mulyaningsih, Y. 2018. Pengaruh pupuk hayati majemuk cair dan pupuk sintetik terhadap pertumbuhan tanaman edamame (*Glycine max (L.) Merr.*). *Jurnal Agronida*. 3(2):53–61.
- Fajrin, A., Suryawati, S., dan Sucipto. 2015. Respon tanaman kedelai sayur edamame terhadap perbedaan jenis pupuk dan ukuran jarak tanam. *Jurnal Agrovigor*. 8(2):57–62.
- Hakim, N. A. 2013. Perbedaan kualitas dan pertumbuhan benih edamame varietas Ryoko yang diproduksi di ketinggian tempat yang berbeda di lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 13(1):8–12.
- Hendrival, Wirda, Z., dan Azis, A. (2014). Periode kritis tanaman kedelai terhadap persaingan gulma. *J. Floratek*. 9:6–13.
- Ichwan, B., M, R., Eliyanti, E., Irianto, I., dan Pebria, C. 2021. Respons kedelai edamame terhadap berbagai jarak tanam dan dosis pupuk kotoran ayam. *Jurnal Media Pertanian*. 6(2):98-107.
- Irwan, A. W., Nurmala, T., dan Nira, T. D. 2017. Pengaruh jarak tanam berbeda dan berbagai dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hanjeli pulut (*Coix lacryma-jobi L.*) di dataran tinggi Punclut. *Kultivasi*. 16(1):233–245.
- Johnston, M., and Gillman, M. Tree population studies in low-diversity forests, Guyana. I. Floristic composition and stand structure. *Biodivers Conserv*. 4:339–362. <https://doi.org/10.1007/BF00058421>
- Kholid, M., Wangiyana, W., dan Sudhanta, I. M. 2023. Pengaruh berbagai jarak tanam dari penyisipan kedelai terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays*

- L). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*. 2(1):81–90.
- Kilkoda, AK. 2015. Respon allelopati gulma *Ageratum conyzoides* dan *Borreria alata* terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas kedelai (*Glycine max*). *Jurnal Agro*. 2(1): 39-49.
- Kriswantoro, H., Safriyani, E., Lestaluhu, F. Y., dan Romza, E. 2020. Respon kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap dosis pupuk kotoran ayam pada jarak tanam yang berbeda. *Agronitas*. 2(1):10–18.
- Latifa, R, Dawam M, dan Eko, W. 2015. Pengaruh pengendalian gulma terhadap tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merril) pada sistem olah tanah. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(4):311–320.
- Manasikana, A., Kuswanto, L., dan Kusrinah, K. 2019. Pengaruh dosis rhizobium serta macam pupuk npk terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasmoro. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*. 2(1):28-37.
- Marliah, A., Hidayat, T., dan Husna, N. 2012. Pengaruh varietas dan jarak tanam terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *Jurnal Agrista*. 16(1):22–28.
- Mubarak, S., Hasanuddin, dan Hasanuddin. 2022. Aplikasi campuran herbisida clomazone dan oksifluorfen serta pengaruhnya terhadap karakteristik dan perubahan komposisi gulma pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.Merril). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 7(1):18–26.
- Nurhidayah, S., Jasminarni, dan Ridwan. 2018. Respon kedelai edamame (*Glycine max* L. Merill) terhadap berbagai jarak tanam dan jumlah benih per lubang tanam. *Jurnal Agronomi*. 1(4):5–16.
- Pasau, P., Prapto, Y., dan Abdul, S. 2008. Pergeseran komposisi gulma pada perbedaan proporsi populasi jagung dan kacang tanah dalam tumpangsari pada regosol Sleman. 16(2):60–78.
- Prayogo, D.P., Sebayang, H.T., dan Nugroho, A. 2017. Pengaruh pengendalian gulma pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) pada berbagai sistem olah tanah. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(1):24–32.
- Purba, J.H., Parmila, I.P., dan Sari, K.K. 2018. Pengaruh pupuk kandang sapi dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merrill) varietas Edamame. *Agro Bali: Agricultural Journal*. 1(2):69–81.
- Puspita, K.D., Respatie, D.W., dan Yudono, P. 2017. Pengaruh waktu penyiangan terhadap pertumbuhan dan hasil dua kultivar kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Vegetalika*. 6(3): 24-34. <https://doi.org/10.22146/veg.28015>
- Putri, V.P., dan Sugito, Y. 2020. Pengaruh dosis pupuk hijau paitan (*Tithonia diversifolia*) dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 8(8):800–806.
- Saragih, B. 2002. Lampiran Keputusan Menteri Pertanian. Demographic Research, <https://net/dbvarietas/deskripsi/2425.pdf>.
- Soerjani, M., A, J, G, H, K., and G, T. 1987. Weed of rice in Indonesia. Balai Pustaka, Jakarta.
- Widyaningrum, I., Nugroho, A., dan Heddy, Y.B.S. 2018. Pengaruh jarak tanam dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(8):1796–1802.