



Pengaruh Sinar Lampu LED Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Edamame

The Effect of LED Light on Growth and Yield of Edamame

Suharno ¹, Isna Tustiyani ^{*2}, Cristina Yulaika ³, Ulya Nailus Sa'adah ¹

¹ Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang, Yogyakarta, Indonesia

² Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Magelang, Indonesia

³ BP4 Wilayah VIII Prambanan, Yogyakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: isnatustiyani@gmail.com



Abstrak. Tanaman edamame merupakan tanaman hari panjang yang berasal dari daerah subtropis. Daerah tropis seperti Indonesia, memiliki penyinaran sinar matahari yaitu 12 jam per hari. Perlakuan lama penyinaran lampu LED diduga akan meningkatkan produktivitas edamame. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji interaksi antara perlakuan lama penyinaran dan jenis lampu terhadap pertumbuhan dan hasil edamame. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui lama penyinaran dan jenis lampu terbaik untuk menghasilkan karakter pertumbuhan dan produksi edamame terbaik. Percobaan ini dilakukan pada bulan Juni 2024 – Oktober 2024, di Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor dan 6 ulangan. Faktor pertama yaitu lama penyinaran lampu LED yang terdiri dari 12, 14, dan 16 jam. Faktor kedua yaitu jenis lampu yang terdiri dari 10 W dan 20 W. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak terlihat adanya interaksi antara lama penyinaran dan jenis lampu pada parameter pengamatan. Lama penyinaran 16 jam berbeda signifikan terhadap bobot basah per tanaman.

Kata kunci: edamame, lama penyinaran, LED, watt.

Abstract. Edamame is a long-day plant that native to subtropical regions. Tropical regions like Indonesia typically receive 12 hours of sunlight per day. The treatment of duration LED light is thought to increase edamame productivity. This study aimed to determine whether there was a combined interaction between the duration of irradiation and the type of lamp on edamame growth and yield. It also aimed to determine the optimal duration of irradiation and the type of lamp to produce the best growth and production characteristics for edamame. This experiment was conducted from June 2024 to October 2024 in Prambanan District, Sleman Regency, Special Region of Yogyakarta. A randomized block design (RBD) was used, consisting of two factors and six replications. The first factor was the duration of LED light, consisting of 12, 14, and 16 hours. The second factor was the type of lamp, consisting of 10 W and 20 W. The results showed no interaction between the duration of LED light and the type of lamp in the observed parameters. The duration of 16-hour LED light significantly differed on the wet weight per plant.

Keywords: edamame, LED, light time, watt.

1. Pendahuluan

Edamame merupakan istilah dalam bahasa Jepang yang menunjukkan jenis kedelai sayuran berwarna hijau yang memiliki polong lebih besar dibandingkan dengan kedelai biasa (Suprpto *et al.*, 2023). Edamame merupakan salah satu jenis kedelai sayuran yang dipanen pada fase muda (Rahmah *et al.*, 2023) sehingga dikategorikan sebagai sayuran (Latif *et al.*, 2017). Edamame dicirikan oleh warna hijau muda, ukuran biji yang lebih besar dibandingkan kedelai biasa, serta rasa yang relatif manis (Suprpto *et al.*, 2023; Nur *et al.*, 2018). Edamame mengandung antioksidan dan isoflavon (Rahman *et al.*, 2018) serta protein nabati yang tinggi (Gani & Fauzi, 2023). Ciri tanaman edamame siap panen yaitu umur 65 HST, polong telah terisi dan berwarna hijau muda (Yakti *et al.*, 2019).

Tanaman edamame memiliki peluang cukup besar untuk ekspor maupun pasar domestik (Wahyuni & Indratin, 2020) sebagai sumber devisa negara (Yakti *et al.*, 2019) namun produksinya rendah sehingga perlu perbaikan teknologi budidaya (Ma'sum *et al.*, 2020). Rata-rata produksi edamame tahun 2015 hingga 2020 sebesar 674.843 ton (Setyawan & Huda, 2022), padahal kebutuhan ekspor edamame ke negara Jepang hanya dapat dipenuhi oleh produsen sebanyak 5.000 ton dari total permintaan 75.000 ton tiap tahunnya (Kementan, 2019). Untuk mengatasi produksi edamame yang rendah dan total permintaan yang tinggi, diperlukan perbaikan dalam hal teknik budidaya tanama edamame.

Edamame dan kedelai merupakan tanaman hari panjang, sehingga tanaman tersebut jika ditanam di Indonesia produksinya kurang maksimal. Kurang maksimalnya produksi edamame dan kedelai di Indonesia disebabkan oleh proses fotosintesis rendah akibat penyinaran matahari tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, padahal cahaya merupakan faktor penting dalam proses fotosintesis (Yao *et al.*, 2017; Hitz *et al.*, 2019). Menurut Mubarak *et al.* (2018) menyatakan bahwa tanaman kedelai merupakan tanaman yang menyukai cahaya matahari, sehingga membutuhkan intensitas yang optimum bagi proses pertumbuhannya. Cahaya matahari ini dapat ditambah dengan lama penyinaran seperti lampu bohlam atau LED. Menurut Nurdyanna *et al.* (2018) lampu LED karena memiliki keunggulan efisiensi energi dan sedikit sekali mengeluarkan panas dan dapat diatur spektrum warna yang akan dihasilkan. Penelitian Pribadi *et al.* (2021) menyebutkan bahwa lampu LED mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang kedelai walaupun hanya menghasilkan tunas batang. Menurut Rizaludin *et al.* (2020) menyebutkan bahwa lampu LED dapat memancarkan warna cahaya yang dapat mempercepat proses fotosintesis. Menurut Umar *et al.* (2022) lama penyinaran lampu LED sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman cabai yaitu tinggi tanaman meningkat sebanyak 1.5 cm.

Salah satu upaya untuk meningkatkan lama penyinaran tanaman adalah melalui penambahan

cahaya buatan menggunakan lampu LED. Lampu LED merupakan lampu yang dapat memberikan cahaya yang mirip dengan cahaya matahari sehingga dapat memperpanjang fotoperiode. Penelitian sebelumnya oleh [Zhang et al. \(2001\)](#) berkesimpulan bahwa tanaman kedelai yang diberi penambahan lama penyinaran hingga 14 dan 16 jam dapat membuat tanaman memperlambat fase generatif yaitu pembentukan polong 40 hingga 45 HST dibandingkan tanaman yang diberi penyinaran 12 jam dapat membentuk polong pada 30 HST saja.

Penelitian sebelumnya didapatkan bahwa edamame yang diberi perlakuan lama penyinaran lampu LED hingga tanaman berbunga memiliki pertumbuhan vegetatif yang tinggi namun hasilnya 0,36 ton/ha dibandingkan yang tidak diberi perlakuan lama penyinaran lampu LED yaitu sebesar 4 ton/ha ([Suharno et al., 2024](#)) sehingga perlu dilakukan penelitian pengaruh lama cahaya lampu terhadap pertumbuhan tanaman edamame. Percobaan [Zhang et al. \(2001\)](#) meneliti tentang penyinaran 12, 14, dan 16 jam di tanaman kedelai, namun belum dicobakan di tanaman edamame. Penelitian ini juga dilatarbelakangi oleh lahan pertanian yang dekat dengan jalan besar yang ada penerangan lampu jalan yang secara langsung menerangi lahan pertanian dari malam hingga pagi hari. Penggunaan lampu LED dalam penelitian diibaratkan lampu jalan yang umum ada di lapangan. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengkaji pengaruh lama penyinaran lampu LED terhadap pertumbuhan dan hasil edamame.

2. Bahan dan Metode

Bahan dan alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih edamame varietas Ryoko 75, pupuk NPK, pupuk kandang, timbangan digital, seperangkat alat pertanian, lampu LED 10 W dan 20 W, kabel, fitting, saklar, bambu, dan kelambu.

Rancangan yang digunakan adalah RAK faktorial dengan dua faktor yaitu lama penyinaran lampu LED yaitu 12 jam (tanpa penyinaran), 14 jam (penyinaran 2 jam), dan 16 jam (penyinaran 4 jam), dan jenis lampu (lampu LED 10 W dan 20 W). Setiap kombinasi perlakuan dilakukan ulangan 6 kali.

Penelitian ini dimulai dengan persiapan lahan yaitu dengan pengolahan tanah dan pembuatan bedengan yang sudah ditambah pupuk dasar (2 ton pupuk kandang/ha dan urea saat 3 minggu) sebelum tanam. Benih selanjutnya ditanam dengan menggunakan tugal dengan kedalaman 2,5 cm dan memasukkan benih edamame. Pemeliharaan dilakukan dengan kegiatan penyiraman, pemupukan, pengendalian OPT dan pemangkasan. Pengendalian OPT dilakukan secara preventif pada gulma, hama dan penyakit.

Pemasangan lampu dilakukan dengan membuat kerangka bambu antar plot, memasang plastik dan paranet pada kerangka bambu dan memasang lampu bohlam LED sebanyak 24 buah. Pemasangan paranet bertujuan untuk mencegah cahaya masuk ke petak perlakuan

lain. Pengendalian hama penyakit berdasarkan hasil pengamatan populasi hama, dan gejala serangan di lapangan. Pemanenan dilakukan polong muda untuk konsumsi langsung yaitu umur 70 HST. Pengamatan penelitian pada sampel edamame dilakukan terhadap karakter agronomi antara lain: tinggi tanaman, jumlah polong, bobot basah tanaman, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan bobot polong segar per tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam, jika terdapat pengaruh yang signifikan akan diteruskan dengan uji lanjut BNJ 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil rekapitulasi sidik ragam

[Tabel 1](#) merupakan hasil rekapitulasi analisis statistik dari peubah pertumbuhan dan hasil tanaman edamame. [Tabel 1](#) terlihat bahwa lama penyinaran lampu LED sebanyak 16 jam menunjukkan peningkatan bobot basah per tanaman sedangkan peubah yang lain menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dengan koefisien keragaman antara 10-33%.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam.

Karakter	Lama penyinaran	Lama penyinaran* jenis lampu	KK (%)
Tinggi tanaman	tn	tn	10,61
Jumlah ruas	tn	tn	11,58
Jumlah polong	tn	tn	12,93
Jumlah polong isi	tn	tn	13,37
Jumlah polong hampa	tn	tn	33,35
Bobot basah per tanaman	**	tn	17,47
Bobot kering per tanaman	tn	tn	11,07
Bobot polong per tanaman	tn	tn	19,37

Keterangan: ** = berpengaruh nyata pada $P < 0.01$, tn = tidak berpengaruh nyata.

3.2. Pertumbuhan dan Hasil Edamame

[Tabel 2](#) menunjukkan bahwa lama penyinaran lampu LED sebanyak 16 jam dapat meningkatkan bobot basah per tanaman, namun tidak berpengaruh pada peubah yang lain. Tanaman yang diberi lampu 10 W dan 20 W juga tidak berbeda nyata pada semua peubah pertumbuhan dan hasil edamame. Menurut [Nurdianna et al. \(2018\)](#) yang menyatakan bahwa tanaman selada yang diberi cahaya LED mengalami pertumbuhan yang lebih baik berdasarkan jumlah daun, luas daun, bobot segar panen, berat basah akar, dan berat kering brangkasan total. Hasil percobaan sebelumnya terlihat bahwa tanaman edamame yang ditambah sinar lampu akan menunjukkan peningkatan pertumbuhan vegetatif dan memiliki bobot brangkasan paling tinggi dibandingkan perlakuan kontrol ([Suharno et al., 2024](#)). Menurut [Umar et al. \(2022\)](#) bahwa lama penyinaran lampu LED warna putih akan meningkatkan pertumbuhan tinggi rata-rata sebesar 1,5 cm. Hal ini dimungkinkan karena tanaman edamame merupakan tanaman C3 yang sensitif terhadap fotoperiode ([Salisbury & Ross, 1995](#)). Fotoperiodisitas atau panjang hari umumnya

dihitung mulai dari matahari terbit sampai terbenam. Fotoperiodisitas memiliki pengaruh pada jumlah fotosintat dan waktu berbunga suatu tumbuhan (Sutoyo, 2011). Fotoperiode merupakan batas minimal kebutuhan panjang hari suatu tanaman dan berhubungan erat dengan fitokrom (kromoprotein yang berperan untuk menyerap cahaya pada suatu tumbuhan) (Salisbury & Ross, 1995).

Cahaya memiliki peranan yang sangat dominan terhadap proses fotosintesis tanaman. Tanaman yang mendapatkan cahaya lebih lama terjadi peningkatan pertumbuhan karena peningkatan fotosintat akibat kegiatan fotosintesis terjadi lebih lama (Afidah *et al.*, 2019). Mathew *et al.* (2000) menyatakan bahwa pengaturan fotoperiode setelah fase generatif seperti dengan penambahan cahaya maupun naungan akan berpengaruh pada polong dan biji yang dihasilkan. Cahaya LED dapat menggantikan cahaya matahari dalam proses fotosintesis karena cahaya LED memiliki spektrum merah dan biru. Cahaya merah dan biru merupakan cahaya utama yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yang dibutuhkan untuk proses asimilasi CO₂ dalam fotosintesis (Rizaludin *et al.*, 2020).

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan kombinasi lama penyinaran lampu LED dan jenis lampu LED terhadap peubah vegetatif tanaman edamame.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah ruas (buah)	Bobot basah per tanaman (kg)	Bobot kering per tanaman (kg)
Lama penyinaran				
12 jam	31,73	37,30	0,01 ^b	0,01
14 jam	31,68	33,70	0,01 ^b	0,01
16 jam	32,23	37,08	0,02 ^a	0,01
Jenis lampu				
10 W	31,94	36,27	0,01 ^b	0,01
20 W	31,82	35,79	0,02 ^a	0,01

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey taraf 5%.

Tabel 3 terlihat bahwa lama penyinaran lampu LED dan jenis lampu tidak berbeda pada peubah hasil tanaman edamame. Secara umum lama penyinaran lampu LED sebanyak 16 jam berpengaruh terhadap peubah pengamatan yang lebih baik daripada perlakuan kontrol, meskipun tidak berbeda nyata secara statistik. Begitu juga pada perlakuan lampu 10 dan 20 watt juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada peubah hasil tanaman edamame. Cadangan makanan pada tanaman edamame berupa polong. Semakin banyak polong tanaman edamame menunjukkan semakin besar kapasitas penyimpanan fotosintat (Afidah *et al.*, 2019). Jika tanaman diberi penyinaran lebih lama, kemungkinan akan terjadi proses fotosintesis yang lebih baik, sehingga akan menyebabkan peningkatan cadangan makanan salah satunya adalah polong dan biji. Namun, pada percobaan ini peningkatan polong tidak diikuti dengan peningkatan hasil biji (Tabel 3). Menurut (Suharno *et al.*, 2024) tanaman kedelai yang diberi tambahan sinar lampu hingga tanaman berbunga akan membuat penundaan pengisian polong yang berakibat polong hampa akan

meningkat. Menurut penelitian [Zhang et al. \(2001\)](#) tanaman kedelai yang diberi penambahan lama penyinaran lampu LED hingga 14 dan 16 jam akan memperlambat pembentukan polong dari 30 HST menjadi 40 hingga 45 HST. Jika edamame dipanen polong muda (70 MST) maka masa pengisian polongnya hanya 25-30 hari saja, sedangkan kontrol bisa mencapai 40 hari. Dengan demikian, pada [Tabel 3](#) terlihat bahwa tidak terjadi peningkatan jumlah polong maupun bobot polong pada perlakuan penyinaran 14 dan 16 jam.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan kombinasi lama penyinaran lampu LED dan jenis lampu LED terhadap peubah generatif tanaman edamame.

Perlakuan	Jumlah polong (buah)	Jumlah polong isi (buah)	Jumlah polong hampa (buah)	Bobot polong per tanaman (kg)
Lama penyinaran				
12 jam	59,75	42,92	7,07	0,03
14 jam	58,42	39,48	6,30	0,03
16 jam	62,65	42,25	7,78	0,03
Jenis lampu LED				
10 W	60,26	42,22	6,33	0,03
20 W	60,29	40,88	7,77	0,03

[Tabel 3](#) menunjukkan bahwa perlakuan lampu LED 10 W dan 20 W tidak mempengaruhi jumlah hasil tanaman. Hal ini berlawanan dengan penelitian sebelumnya yaitu jenis lampu diketahui dapat mempengaruhi bentuk ukuran pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai karena memiliki komponen penyusun yang berbeda-beda ([Pribadi et al., 2021](#)).

4. Kesimpulan

Lama penyinaran 16 jam meningkatkan bobot basah tanaman edamame dibandingkan penyinaran 12 jam. Namun, perlakuan lama penyinaran dan daya lampu LED tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong dan bobot polong edamame.

Singkatan yang Digunakan

HST Hari setelah tanam
LED *Light Emitting Diode*

Pernyataan Ketersediaan Data

Data akan tersedia berdasarkan permintaan.

Kontribusi Para Penulis

Suharno: leader penelitian, kurasi data, persiapan penelitian, investigasi, dan sumber daya penelitian. **Isna Tustiyani:** investigasi, kurasi data, menulis draf artikel dan revisi artikel. **Cristina Yulaika:** pengawasan metodologi penelitian. **Ulya Nailus Sa'adah:** persiapan penelitian dan mengambil data di lapangan.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Para penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan atau kepentingan yang bersaing.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang, Kementerian Pertanian atas hibah penelitian untuk mensupport penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Afidah, I. K., Karyawati, A. S., & Sitompul, S. M. (2019). Pengaruh Lama Penyinaran (Fotoperiode) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil pada Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merr). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(1), 68–73. <https://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/981>
- Gani, L. F., & Fauzi, A. R. (2023). Karakter Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Perlakuan Jarak Tanam dan Konsentrasi Paclobutrazol. *Agroekoteknologi Dan Agribisnis*, 7(1), 43–61. <http://dx.doi.org/10.51852/jaa.v7i1.583>
- Hitz, T., Hartung, J., Graeff-Hönniger, S., & Munz, S. (2019). Morphological Response of Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) Cultivars to Light Intensity and Red to Far-Red Ratio. *Agronomy*, 9(8), 1–15. <https://doi.org/10.3390/agronomy9080428>
- Kementan [Kementerian Pertanian]. (2019). *Kunjungan produksi benih jagung dan ekspor edamame di Jember*. <https://tanamanpangan.pertanian.go.id/detilkonten/berita/209> [15 September 2025].
- Latif, M., Elfarisna, & Sudirman. (2017). Efektivitas Pengurangan Pupuk Npk Dengan Pemberian Pupuk Hayati Provibio Terhadap Budidaya Tanaman Kedelai Edamame. *J Agrosains Dan Teknol*, 2(2), 105–120. <https://doi.org/10.24853/jat.2.2.105%E2%80%93120>
- Ma'sum, M., Partoyo, & Kundarto, M. (2020). Kesesuaian Lahan Untuk Kedelai Edamame Di Desa Purwobinangun Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman. *J Tanah Dan Air*, 17(1), 11–19. <https://doi.org/10.31315/jta.v17i1.3990>
- Mathew, J. P., Herbert, S. J., Zhang, S., Rautenkranz, A. A. F., & Litchfield, G. V. (2000). Differential response of soybean yield components to the timing of light enrichment. *Agronomy Journal*, 92(6), 1156–1161. <http://dx.doi.org/10.2134/agronj2000.9261156x>
- Mubarak, S., Impron, & June, T. (2018). Efisiensi Penggunaan Radiasi Matahari dan Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Penggunaan Mulsa Reflektif. *J Agron Indonesia*, 46(3), 247–253. <https://doi.org/10.24831/jai.v46i3.18220>
- Nur, R., Lioe, H. N., Palupi, N. S., & Nurtama, B. (2018). Optimasi Formula Sari Edamame dengan Proses Pasteurisasi Berdasarkan Karakteristik Kimia dan Sensori. *Jurnal Mutu Pangan*, 5(2), 88–99. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi/article/view/26227>
- Nurdianna, D., Putri, R. B. A., & Harjoko, D. (2018). Penggunaan Beberapa Komposisi Spektrum Led Pada Potensi Dan Hasil Hidroponik Indoor Selada Keriting Hijau. *Agrosains*, 20(1), 1–6. <https://dx.doi.org/10.20961/agsjpa.v20i1.26310>
- Pribadi, A. A., Fianti, & Nurbaiti, U. (2021). Pengaruh Radiasi Jenis Lampu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Kedelai. *Enviroscientiae*, 17(2), 1–9. <https://dx.doi.org/10.20527/es.v17i2.11491>
- Rahmah, A. U., Karno, & Anwar, S. (2023). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Edamame (*Glycine max* L. Merr) pada Berbagai Konsentrasi Pemberian GA3 dan BAP. *Jurnal Agrohita*, 8(1), 106–114. <http://dx.doi.org/10.31604/jap.v8i1.8145> <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/agrohita/article/view/8145/pdf>
- Rahman, Tobing, O. L., & Setyono. (2018). Optimalisasi Pertumbuhan dan Hasil Edamame (*Glycine max* L. Merrill) Melalui Pemberian Pupuk Nitrogen dan Ekstrak Tauge Kacang

- Hijau. *Agronida*, 5(2), 90–99. <https://doi.org/10.30997/jag.v5i2.2316>
- Rizaludin, A., Melina, M., & Kusumaningtyas, V. A. (2020). Pengaruh Penyinaran Lampu LED Terhadap Proses Fotosintesis Menggunakan Percobaan Ingenhousz. *J Kartika Kimia*, 3(2), 77–80. <https://doi.org/10.26874/jkk.v3i2.61>
- Salisbury, F., & Ross, C. (1995). *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2 (terjemahan: Diah RL, Sumaryono)*. ITB Press. <https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20340403>
- Setyawan, G., & Huda, S. (2022). Analisis pengaruh produksi kedelai, konsumsi kedelai, pendapatan per kapita dan kurs terhadap impor kedelai di Indonesia. *Kinerja: Jurnal Ekonomi dan Manajemen*, 19(2), 215–225. <https://doi.org/10.30872/jkin.v19i2>
- Suharno, S., Priambodo, A. S., Yulaika, C., Kinasih, B. S., Saadah, U. N., & Tustiyani, I. (2024). Dampak Pencahaya Sinar Lampu LED dan Bahan Organik pada Pertumbuhan dan Produktivitas Kedelai (*Glycine Max* (L.)). *Agroteknika*, 7(2), 90–97. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v7i2.251>
- Suprpto, A., Oktasari, W., & Firmansyah, A. R. (2023). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) Akibat Macam Media Tanam dan pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA). *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 8(1), 1–6. <https://doi.org/10.31002/vigor.v8i1.7173>
- Sutoyo. (2011). Fotoperiode dan Pembungaan Tanaman. *Buana Sains*, 11(2), 137–144. <https://doi.org/10.33366/bs.v11i2.165>
- Umar, S. R., Aryani, N. P., Zamani, H., Nurjanah, A. R., & Sari, R. K. (2022). Edukasi Pengaruh Pemberian Cahaya Lampu pada Proses Pertumbuhan Tanaman Cabai bagi Usaha Tani. *Jurnal Bina Desa*, 4(3), 394–400. <https://doi.org/10.15294/jbd.v4i3.40520>
- Wahyuni, S., & Indratin. (2020). Pupuk Organik Cair Dari Limbah Pertanian Dapat Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Edamame. *J Litbang Provinsi Jawa Teng*, 18(2), 205–212. <https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v18i2.833>
- Yakti, M. I., Padmini, O. S., & Basuki. (2019). Respon Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* L. Merrill) pada Berbagai Dosis Pupuk Kotoran Sapi dan *Trichoderma harzianum*. *Agrivet*, 25, 105–113. <https://doi.org/10.31315/agrivet.v25i2.4288>
- Yao, X., Zhou, H., Zhu, Q., Li, C., Zhang, H., Wu, J., & Xie, F. (2017). Photosynthetic Response of Soybean Leaf to Wide Light-Fluctuation in Maize-Soybean Intercropping System. *Front. Plant Sci*, 8, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01695>
- Zhang, L., Wang, R., & Hesketh, J. D. (2001). Effects of photoperiod on growth and development of soybean floral bud in different maturity. *Agronomy Journal*, 93(4), 944–948. <https://doi.org/10.2134/agronj2001.934944x>