

RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

Hubungan Antara Interval Pemberian Air dan Bahan Organik Terhadap Peningkatan Produksi Edamame (*Glycine max* L. Merrill)

*The Relationship Between Aeration Intervals and Organic Materials on Increasing Edamame (*Glycine max* L. Merrill) Production*

Cik Zulia¹, Ricky Hermawan², Ade Fipriani Lubis³, Ansoruddin⁴, Hilda Yanti Br Torus Pane^{5*}

¹²³⁴Fakultas Pertanian, Universitas Asahan, Kisaran Indonesia

⁵Fakultas Ekonomi, Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Asahan, Kisaran Indonesia

* Correspondent email: hildayanti604@gmail.com

Received: 02 December 2025 | Accepted: 17 December 2025 | Published: 31 December 2025

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil dari perlakuan interval pemberian air dan bahan organik terhadap peningkatan produksi basah edamame (*Glycine max* L. Merrill). Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) yang terdiri atas dua faktor perlakuan dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi persentase tumbuh, umur mulai berbunga, jumlah polong berisi per tanaman, jumlah polong berisi per plot, bobot segar polong berisi per tanaman, dan bobot segar polong berisi per plot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interval pemberian air tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Sebaliknya, pemberian kompos TKKS berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Perlakuan kompos TKKS dosis 6 ton/ha (1,2 kg/plot) memberikan hasil terbaik dengan umur mulai berbunga tercepat yaitu 34,33 hari, jumlah polong berisi per tanaman terbanyak sebesar 27,78 buah, jumlah polong berisi per plot sebesar 203,78 buah, bobot segar polong berisi per tanaman tertinggi sebesar 57,00 g, bobot segar polong berisi per plot sebesar 0,52 kg, serta persentase tumbuh mencapai 100%. Interaksi antara interval pemberian air dan pemberian kompos TKKS tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Pemanfaatan limbah TKKS sebagai pupuk organik tidak hanya mendukung peningkatan hasil tanaman, tetapi juga berkontribusi terhadap pengelolaan limbah perkebunan kelapa sawit secara berkelanjutan dan efisien.

Kata kunci: Interval Pemberian Air, Bahan Organik, Edamame.

Abstract. This study aimed to obtain the effects of irrigation interval and organic matter application on the improvement of fresh yield of edamame (*Glycine max* L. Merrill). The experiment was arranged in a split-plot design with two treatment factors and three replications. Observed parameters included emergence percentage, days to flowering, number of filled pods per plant, number of filled pods per plot, fresh weight of filled pods per plant, and fresh weight of filled pods per plot. The results showed that irrigation interval had no significant effect on all observed parameters. In contrast, the application of OPEFB compost significantly affected all growth and yield parameters. The application of TKKS compost at a rate of 6 t ha⁻¹ (1.2 kg plot⁻¹) produced the best results, indicated by the earliest flowering time of 34.33 days, the highest number of filled pods per plant (27.78 pods), the highest number of filled pods per plot (203.78 pods), the highest fresh weight of filled pods per plant (57.00 g), the highest fresh weight of filled pods per plot (0.52 kg), and an emergence percentage of 100%. The utilization of TKKS compost as organic fertilizer not only improves crop productivity but also supports sustainable management of oil palm plantation waste.

Keywords: Watering Interval, Organic Materials, Edamame.

PENDAHULUAN

Tanaman edamame (*Glycine max* L. Merrill) merupakan kedelai yang berasal dari Jepang, biasa dimanfaatkan oleh masyarakat Asia sebagai sayuran serta cemilan kesehatan. Jenis kedelai ini terkenal dengan ukuran biji yang besar, manis dan bertekstur lembut serta memiliki kandungan protein yang lebih tinggi yaitu 35% - 45% menjadikan jenis kacang digemari oleh masyarakat

karena sehat untuk dikonsumsi. Edamame dapat dikonsumsi segar sebagai kedelai rebus yang disukai oleh masyarakat Jepang. Jepang merupakan konsumen dan pasar utama edamame, baik dalam keadaan segar maupun beku (Gazali *et al.*, 2022).

Edamame adalah jenis kedelai sayur yang dapat dikonsumsi saat polong masih muda atau berwarna hijau. Memiliki kandungan kesehatan yang baik dan banyak masyarakat yang menyukainya, edamame sangat diminati. Setiap 100 g biji edamame mengandung 582 kkal, 11,4 g protein, 7,4 g karbohidrat, 6,6 gram lemak, 100 mg vitamin A, 0,27 mg B₁, 0,14 mg B₂, 1 mg B₃, 27 mg vitamin C, 140 mg fosfor, dan 70 mg kalsium (Ichwan *et al.*, 2021). Produksi kedelai di Sumatera Utara pada tahun 2023 yaitu 15.693 ton dengan luas panen 9.834 ha dengan rata-rata produksi 15,96 kwintal/ha. Produksi pada tahun 2022 yaitu 8.214 ton dengan luas panen 5.195 ha serta rata-rata produksi 15,81 kwintal/ha, Produksi pada tahun 2021 yaitu 1.463 ton dengan luas panen 854 ha serta rata-rata produksi 17,13 kwintal/ha.

Daerah penghasil kedelai tertinggi di Sumatera Utara pada tahun 2023 yaitu Kabupaten Simalungun dengan produksi 9,044 ton dengan luas produksi 5.301 hektar. Sementara produksi kedelai di Kabupaten Asahan pada tahun 2023 yaitu 31 ton dengan luas panen 32 ha dan rata-rata produksi 9,49 kwintal/ha (BPS Provinsi Sumatera Utara, 2024). Interaksi genetik dan lingkungan tumbuh biasanya mempengaruhi pertumbuhan tanaman, lingkungan yang baik dan genetik tanaman yang unggul akan menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang baik.

Air adalah salah satu komponen lingkungan yang berpengaruh. Air sangat penting bagi tanaman karena berfungsi sebagai bahan dasar metabolisme tanaman, membantu respirasi dan fotosintesis, memberikan nutrisi kepada tanaman melalui pelarut di dalam tanah, mengontrol suhu melalui transpirasi, mengontrol turgiditas sel, dan mengangkut metabolit dari akar ke daun (Manurung, 2022).

Ketersediaan air dalam tanah merupakan komponen penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai. Secara umum, tanaman kedelai membutuhkan sekitar 350 mm - 550 mm air selama masa pertumbuhannya dan curah hujan tahunan sekitar 1.500 mm - 2.500 mm. Pada fase tertentu, seperti saat pertumbuhan awal atau umur, awal berbunga, dan saat pengisian polong, faktor air sangat penting karena akan mempengaruhi produksi tanaman. Dalam siklus hidupnya, tanaman kedelai tidak tahan terhadap kekeringan dan kelebihan air. Salah satu penyebab rendahnya produksi kedelai adalah kekurangan air, adanya hara yang cukup memungkinkan fotosintesis berlangsung dengan baik dan fotosintat yang dihasilkan juga banyak (Nabilah *et al.*, 2022).

Pemberian air sangat penting untuk pertumbuhan, perkembangan, dan produksi tanaman. Interval penyiraman yang terlalu sedikit menyebabkan ketersediaan air tanaman lebih sedikit, sehingga tanaman menjadi kering dan proses fotosintesis terganggu. Interval penyiraman yang terlalu banyak menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, terutama di daerah perakaran dan menyebabkan pembusukan. Oleh karena itu, untuk mencapai pertumbuhan tanaman yang optimal, air harus diberikan dengan interval yang tepat. Ketersediaan air merupakan faktor pembatas utama dalam pertumbuhan dan produksi edamame (*G. max*), terutama pada fase pertumbuhan kritis yang meliputi fase vegetatif aktif, pembungaan, dan pembentukan polong. Kekurangan air atau cekaman kekeringan pada fase vegetatif dapat menghambat pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga pertumbuhan tinggi tanaman dan perkembangan tajuk menjadi terhambat, yang selanjutnya menurunkan kapasitas fotosintesis tanaman. Pada fase pembungaan dan awal pembentukan polong, cekaman air dapat menurunkan viabilitas bunga serta meningkatkan gugurnya bunga dan polong muda, yang berdampak langsung pada penurunan jumlah polong berisi dan hasil polong segar edamame. Secara fisiologis, tanaman merespons kondisi cekaman kekeringan melalui penurunan konduktansi stomata, perubahan kandungan klorofil, serta

penurunan pertumbuhan vegetatif sebagai mekanisme adaptasi terhadap keterbatasan air (Oklima *et al.*, 2022). Oleh karena itu, pengelolaan air yang tepat pada fase pertumbuhan kritis sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan hasil edamame. Selain itu, penambahan bahan organik seperti kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berperan dalam memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, serta menjaga ketersediaan air tanah bagi tanaman, sehingga berpotensi mengurangi dampak cekaman kekeringan dan meningkatkan produksi edamame secara berkelanjutan (Brady & Weil, 2017).

Untuk meningkatkan kesuburan tanah, tanaman edamame perlu diberikan pupuk organik. Salah satu pupuk kompos yang digunakan adalah kompos TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit). Kompos TKKS biasanya dapat meningkatkan struktur dan stabilitas agregat tanah, meningkatkan penyerapan dan daya simpan air, dan memungkinkan aktivitas mikroba di tanah untuk berlanjut untuk mengubah bahan organik menjadi unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Dalam 1 ton kompos TKKS mengandung C-organik 14,19%, N 6,28%, P_2O_5 1,88%, K_2O 2,51%, CaO 5,04%, dan MgO 1,61% (Wulandari *et al.*, 2023). Limbah padat pabrik kelapa sawit dikategorikan kedalam dua yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat yang bersumber dari kegiatan pengolahan berupa TKKS, cangkang maupun tempurung, serabut ataupun serat, sludge atau lumpur, serta bungkil. Limbah padat yang bersumber melalui pengolahan limbah cair berwujud lumpur aktif yang terbawa dari hasil pengolahan air limbah. Diketahui dalam 1 ton kelapa sawit akan dapat menciptakan limbah dengan bentuk tandan kosong kelapa sawit sejumlah 23% atau 230 kg, limbah cangkang (*shell*) sejumlah 6,5% atau 65 kg, lumpur sawit 4 % atau 40 kg, serabut (fiber) 13% atau 130 kg dan limbah cair sejumlah 50% (Hidayat *et al.*, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil dari perlakuan interval pemberian air dan bahan organik pada peningkatan produksi basah edamame (*G. max*). Hasil dari penelitian diharapkan dapat menjadi salah satu referensi bagi penelitian berikutnya terutama bagi pengembangan tanaman edamame, terutama pada kalangan pengembang tanaman kacang-kacangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Pasiran Kecamatan Sei Dadap Kabupaten Asahan dengan menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) yang terdiri atas dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama sebagai petak utama adalah interval pemberian air (P), sedangkan faktor kedua sebagai anak petak adalah pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan kadar air 40%.

Lahan penelitian dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman, kemudian diolah hingga gembur dan diratakan. Selanjutnya, lahan dibagi menjadi beberapa petak sesuai dengan jumlah ulangan dan perlakuan, di mana setiap petak utama dibagi menjadi empat anak petak sesuai dengan taraf pemberian kompos TKKS. Tata letak perlakuan pada petak utama dan anak petak dilakukan secara acak sesuai dengan kaidah Rancangan Petak Terpisah.

Kompos TKKS diaplikasikan sesuai dengan taraf perlakuan, yaitu T0 (tanpa kompos), T1 (2 ton/ha setara 0,4 kg/plot), T2 (4 ton/ha setara 0,8 kg/plot), dan T3 (6 ton/ha setara 1,2 kg/plot). Kompos dicampurkan secara merata ke dalam tanah pada masing-masing anak petak sebelum penanaman dan dibiarkan selama beberapa hari untuk proses adaptasi tanah. Penanaman benih edamame dilakukan secara tugal pada setiap lubang tanam dengan jumlah benih yang seragam. Setelah penanaman, penyiraman dilakukan sesuai dengan perlakuan interval pemberian air, yaitu P0 (penyiraman setiap hari), P1 (penyiraman satu hari sekali), dan P2 (penyiraman dua hari sekali),

dengan volume air yang sama pada setiap penyiraman agar perbedaan respons tanaman hanya disebabkan oleh interval penyiraman.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiangan gulma, serta pengendalian hama dan penyakit yang dilakukan secara seragam pada seluruh petak percobaan hingga panen. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman edamame mencapai fase panen polong segar. Pengamatan dilakukan terhadap beberapa peubah, yaitu umur berbunga (hari), jumlah polong berisi per tanaman (buah), jumlah polong berisi per plot (buah), bobot segar polong berisi per tanaman (gram), bobot segar polong berisi per plot (kg), dan persentase tumbuh (%).

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) sesuai dengan Rancangan Petak Terpisah (RPT) untuk mengetahui pengaruh interval pemberian air sebagai petak utama, pemberian kompos TKKS sebagai anak petak, serta interaksi kedua faktor terhadap seluruh peubah yang diamati. Apabila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata atau sangat nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf kepercayaan 5%. Seluruh analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak statistik yang sesuai, dan hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel serta diinterpretasikan untuk menjelaskan pengaruh masing-masing perlakuan terhadap pertumbuhan dan produksi edamame.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari uji beda rata-rata berdasarkan rancangan yang digunakan maka diperoleh hasil hubungan antara interval pemberian air dan bahan organik terhadap peningkatan produksi edamame (*G. max*) seperti yang tertera di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Uji beda hubungan antara interval pemberian air dan bahan organik terhadap peningkatan produksi edamame (*G. max*)

| Perla kuan | | Umur berbunga (hari) | | | Jumlah polong Berisi/tanaman (buah) | | | Jumlah polong berisi perplot (buah) | | | Bobot segar Polong berisi Per tanaman (g) | | | Bobot segar Polong berisi Per plot (kg) | | | Persentase tumbuh (%) | | |
|----------------|------|-------------------------|----|----|---|----|----|---|----|----|---|----|----|---|----|----|--------------------------|----|----|
| | | \bar{X} | 5% | 1% | \bar{X} | 5% | 1% | \bar{X} | 5% | 1% | \bar{X} | 5% | 1% | \bar{X} | 5% | 1% | \bar{X} | 5% | 1% |
| PETAK UTAMA | PO | 34,33 | a | A | 24,33 | a | A | 181,83 | a | A | 51,75 | a | A | 0,47 | a | A | 99,07 | a | A |
| | P1 | 36,42 | a | A | 21,92 | a | A | 154,58 | a | A | 46,58 | a | A | 0,42 | a | A | 98,15 | a | A |
| | P2 | 36,50 | a | A | 19,50 | a | A | 165,42 | a | A | 45,50 | a | A | 0,41 | a | A | 95,37 | a | A |
| KK | | 6,83% | | | 11,89% | | | 16,77% | | | 17,83% | | | 19,92% | | | 5,03% | | |
| ANAK PETAK | TO | 37,33 | d | D | 17,33 | d | D | 140,44 | d | D | 38,67 | d | D | 0,35 | d | D | 93,82 | d | D |
| | T1 | 36,33 | c | C | 19,56 | c | C | 150,11 | c | C | 45,44 | c | C | 0,41 | c | C | 97,53 | c | C |
| | T2 | 35,00 | b | B | 23,00 | b | B | 174,78 | b | B | 50,67 | b | B | 0,45 | b | B | 98,76 | b | B |
| | T3 | 34,33 | a | A | 27,78 | a | A | 203,78 | a | A | 57,00 | a | A | 0,52 | a | A | 100,00 | a | A |
| KK | | 5,05% | | | 18,24% | | | 14,10% | | | 13,21% | | | 14,03% | | | 3,64% | | |
| INTERAKSI | P0TO | 35,67 | a | A | 18,33 | a | A | 151,00 | a | A | 40,67 | a | A | 0,36 | a | A | 96,29 | a | A |
| | P0T1 | 35,00 | a | A | 20,33 | a | A | 158,67 | a | A | 45,67 | a | A | 0,41 | a | A | 100,00 | a | A |
| | P0T2 | 33,67 | a | A | 24,00 | a | A | 176,00 | a | A | 54,33 | a | A | 0,49 | a | A | 100,00 | a | A |
| | P0T3 | 33,00 | a | A | 34,67 | a | A | 241,67 | a | A | 66,33 | a | A | 0,60 | a | A | 100,00 | a | A |
| | P1TO | 39,67 | a | A | 17,67 | a | A | 134,67 | a | A | 34,00 | a | A | 0,31 | a | A | 96,29 | a | A |
| | P1T1 | 37,67 | a | A | 20,00 | a | A | 137,67 | a | A | 46,00 | a | A | 0,41 | a | A | 96,29 | a | A |
| | P1T2 | 35,00 | a | A | 24,00 | a | A | 169,00 | a | A | 51,00 | a | A | 0,45 | a | A | 100,00 | a | A |
| | P1T3 | 33,33 | a | A | 26,00 | a | A | 177,00 | a | A | 55,33 | a | A | 0,49 | a | A | 100,00 | a | A |
| | P2TO | 36,67 | a | A | 16,00 | a | A | 135,67 | a | A | 41,33 | a | A | 0,37 | a | A | 88,88 | a | A |
| | P2T1 | 36,33 | a | A | 18,33 | a | A | 154,00 | a | A | 44,67 | a | A | 0,40 | a | A | 96,29 | a | A |
| | P2T2 | 36,33 | a | A | 21,00 | a | A | 179,33 | a | A | 46,67 | a | A | 0,42 | a | A | 96,29 | a | A |
| | P2T3 | 36,67 | a | A | 22,67 | a | A | 192,67 | a | A | 49,33 | a | A | 0,47 | a | A | 100,00 | a | A |

Interval Pemberian Air serta Pengaruhnya Terhadap Peningkatan Produksi Edamame (*Glycine max* L. Merrill)

Perlakuan interval pemberian air menunjukkan tidak berbeda nyata pada semua parameter amatan yang dilakukan, tetapi secara visual perlakuan interval air menunjukkan angka yang berbeda pada taraf perlakuan. Hal ini diduga karena selama penelitian terjadi intensitas hujan yang lama hampir setiap hari sehingga perlakuan tidak optimal pada penelitian, serta penelitian tidak dilakukan pada rumah kaca sehingga pengaruh lingkungan tidak dapat dikendalikan. Air yang dapat diserap oleh tanaman adalah air yang terletak antara keadaan kapasitas lapangan dan keadaan layu permanen. Diduga penyiraman 1 hari sekali dan 2 hari, kandungan air masih berada pada kondisi air tersedia bagi tanaman sehingga tanaman masih dapat melakukan proses pertumbuhannya dengan menambah tinggi tanaman serta membentuk perakaran, batang, dan daun tetapi produksi kurang optimum (Fatchul *et al.*, 2021). Dalam tanah terdapat unsur hara yang mengandung unsur P dan K yang masih segar dan belum siap diserap tanaman, serta sedikit unsur N. Dalam sel tanaman, perubahan proses biokimiawi dan fisiologis dapat terjadi karena kekurangan air atau cekaman air. Tanaman dalam kondisi cekaman kekeringan atau pemberian air dibawah kondisi optimum pada fase pertumbuhan akan menyebabkan kekerdilan pada tanaman, cekaman kekeringan pada fase vegetatif lebih banyak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif dan kurang berpengaruh terhadap hasil (Suhartono *et al.*, 2020). Kekurangan air dapat menyebabkan tekanan turgor menurun sehingga menghambat pertumbuhan tanaman baik secara fisiologi dan biokimia, Kekurangan air pada fase vegetatif dapat menurunkan tinggi tanaman, selain itu dapat menurunkan produksi. Pada fase berbunga jika tanaman mengalami kekurangan air maka dapat menyebabkan berkurangnya bunga, yang terbentuk serta dapat pula menunda proses pembungaan. Pada fase generatif khususnya pada saat edamame memasuki masa tumbuhnya ginofor jika kekurangan air dapat menyebabkan ginofor tidak berkembang menjadi polong serta proses pengisian biji terhambat (Hasanah & Erdiansyah, 2020).

Semakin lama interval pemberian air, pemberian cekaman menyebabkanm menurunnya jumlah polong pertanaman pada tanaman edamame. Pada fase pembentukan polong dan pengisian biji memerlukan ketersediaan air yang mencukupi. Jika ketersediaan air tersebut mencukupi maka akumulasi fotosintat pada polong tanaman edamame akan berlangsung dengan baik. Kekurangan air pada fase generatif (saat berbunga, pembentukan polong, dan pengisian polong) akan mengakibatkan peluruhan polong yang baru terbentuk sehingga mengurangi jumlah dan ukuran biji yang berakibat penurunan produksi kedelai (Mogot *et al.*, 2023).

Tanaman sangat membutuhkan air selama proses pertumbuhannya untuk menjaga turgiditas sel dan melanjutkan metabolisme, terutama untuk fotosintesis. Air diperlukan sebagai bahan baku untuk fotosintesis, terutama untuk pembentukan fotosintat di mana $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ dengan bantuan cahaya akan membentuk $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Air terutama diperlukan pada fase cahaya sebagai sumber elektron untuk menghasilkan energi kimia dalam bentuk NADPH_2 dan ATP, yang kemudian akan digunakan untuk mereduksi CO dalam fase gelap untuk menghasilkan $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$. Jika tanaman mengalami cekaman air, laju fotosintesis akan terus menurun. Kekurangan air dapat menyebabkan cekaman kekeringan pada tanaman, yang berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman dan cenderung menurun. Tanaman akan menanggapi cekaman kekeringan sebagai bentuk pertahanan

diri. Tanaman menunjukkan respons dengan penurunan konduktansi stomata, peningkatan klorofil, dan tinggi tanaman (Srima *et al.*, 2023).

Bahan Organik serta Pengaruhnya Terhadap Peningkatan Produksi Edamame (*Glycine max* L. Merrill)

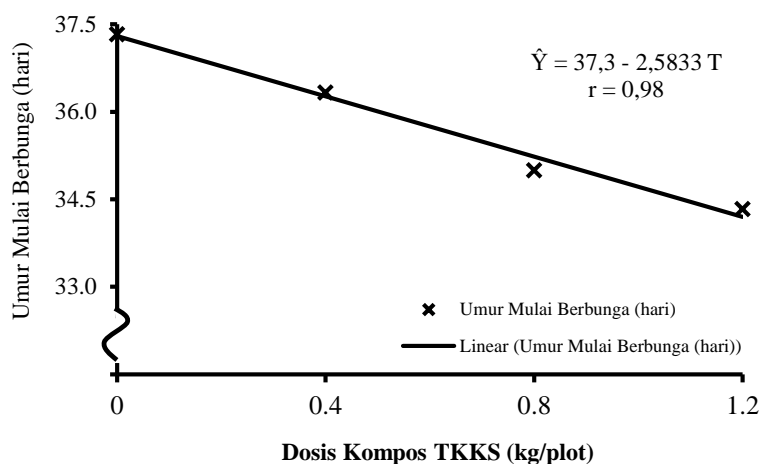
Pemberiaan dosis kompos TKKS menunjukkan berpengaruh terhadap umur berbunga tanaman edamame, hal ini diduga pemberian kompos TKKS yang mengandung N 6,28%, P₂O₅ 1,88%, K₂O 2,51%, CaO 5,04%, dan MgO 1,61% akan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah dalam seimbang. Peningkatan unsur hara dalam tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai, sehingga peningkatan pertumbuhan vegetatif berpengaruh terhadap pertumbuhan generatif tanaman seperti umur berbunga. Faktor genetik kedelai edamame juga mempengaruhi waktu berbunga, karena varietas unggul memiliki potensi hasil yang tinggi (Rahil *et al.*, 2022).

Karena kompos TKKS mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, pemberian kompos TKKS dapat meningkatkan pembentukan polong tanaman edamame. Unsur hara makro dan mikro yang tercukupi mempengaruhi pembentukan polong segar per tanaman, sehingga berkorelasi positif dengan peningkatan berat polong. Tanaman menggunakan fotosintesis untuk tumbuh dan membentuk polong bernas, sehingga laju fotosintesis meningkat. Produk fotosintesis segera digunakan untuk cadangan makanan, pembentukan senyawa struktural, respirasi, dan pembentukan sel aktif. Semakin aktif tanaman dalam fotosintesis, semakin banyak asimilat yang dihasilkan, yang digunakan oleh tanaman untuk fase generatif seperti pembelahan, pembesaran, dan deferensiasi sel, yang pada gilirannya menghasilkan bunga dan buah (Maya *et al.*, 2021). Unsur hara N pada tanah mempengaruhi pembentukan dan pengisian polong dengan baik, unsur N diperlukan selama fase generatif dan penyerapan N terjadi setelah terbentuk polong yang kemudian masuk ke kulit polong. Unsur hara P dari kompos TKKS membantu dalam pembentukan protein dan pati, sehingga meningkatkan persentase polong tanaman edamame (Fadhillah *et al.*, 2023). Perlakuan kompos TKKS berpengaruh terhadap pertumbuhan benih tanaman edamame, pemberian kompos TKKS dapat memperbaiki sifat tanah sehingga tanah menjadi lebih baik. Faktor lain yang mempengaruhi daya tumbuh benih seperti ketersediaan air, dan faktor biotik lainnya. Kondisi genetik, viabilitas dan vigor dari benih yang masih baik juga mempengaruhi daya tumbuh benih di lapangan (Rifka *et al.*, 2019).

TKKS mengandung unsur hara makro seperti Ca, Mg, N, P, dan K, serta memiliki kandungan karbon yang tinggi yang berperan sebagai bahan pembenah tanah (Atikah *et al.*, 2023). Aplikasi kompos TKKS mampu memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan pembentukan agregat tanah, sehingga porositas, aerasi, dan stabilitas agregat tanah menjadi lebih baik (Brady & Weil, 2017). Perbaikan struktur tanah tersebut berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas menahan air tanah dan efisiensi penggunaan air oleh tanaman, yang sangat penting terutama pada kondisi ketersediaan air terbatas.

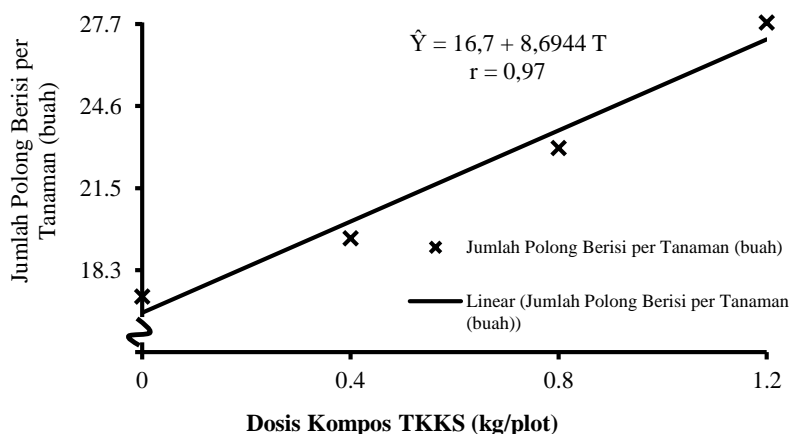
Selain memperbaiki sifat fisik tanah, kandungan bahan organik yang tinggi pada kompos TKKS juga berperan dalam meningkatkan aktivitas biologis tanah. Bahan organik berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah, sehingga populasi dan aktivitas mikroflora tanah meningkat. Peningkatan aktivitas mikroba tanah berperan dalam proses dekomposisi dan mineralisasi bahan organik, yang pada akhirnya meningkatkan ketersediaan unsur hara, khususnya fosfor, bagi tanaman (Havlin *et al.*, 2014). Dengan demikian, aplikasi kompos TKKS tidak hanya meningkatkan kesuburan kimia tanah, tetapi juga memperbaiki sifat fisik dan biologis tanah secara simultan, yang secara sinergis mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pemberian bahan organik terhadap umur berbunga menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan $\hat{Y} = 37,3 - 2,5833 T$ dengan $r = 0,98$ dan dapat dilihat pada [Gambar 1](#) berikut ini.



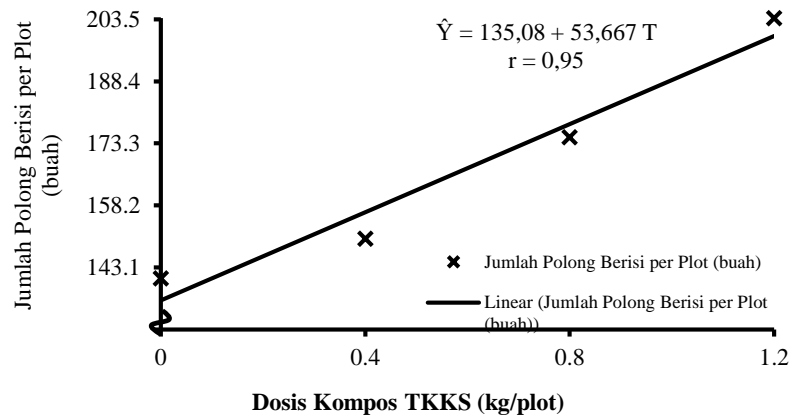
[Gambar 1](#). Kurva Interval Pemberian Bahan Organik Terhadap Umur Mulai Berbunga (hari)

Aplikasi pemberian bahan organik terhadap jumlah polong berisi per tanaman menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan $\hat{Y} = 16,7 + 8,6944 T$ dengan $r = 0,97$ dan dapat dilihat pada [Gambar 2](#) berikut ini.



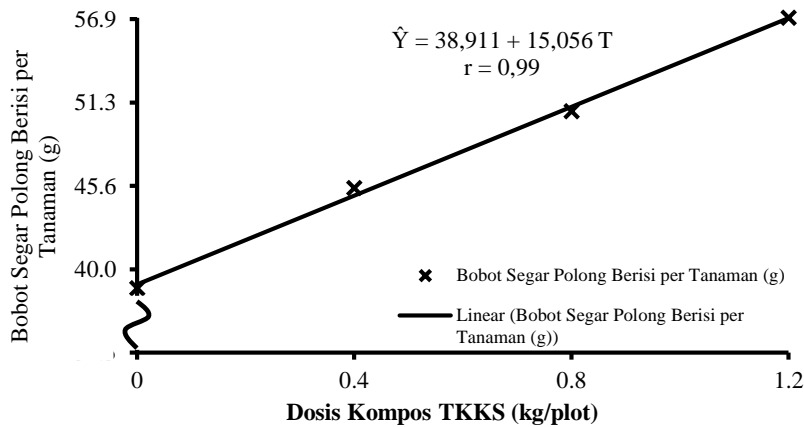
[Gambar 2](#). Kurva Interval Pemberian Bahan Organik Terhadap Jumlah Polong Berisi per Tanaman (buah)

Pemberian bahan organik terhadap jumlah polong berisi per plot menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan $\hat{Y} = 135,08 + 53,667 T$ dengan $r = 0,95$ dan dapat dilihat pada [Gambar 3](#) berikut ini.



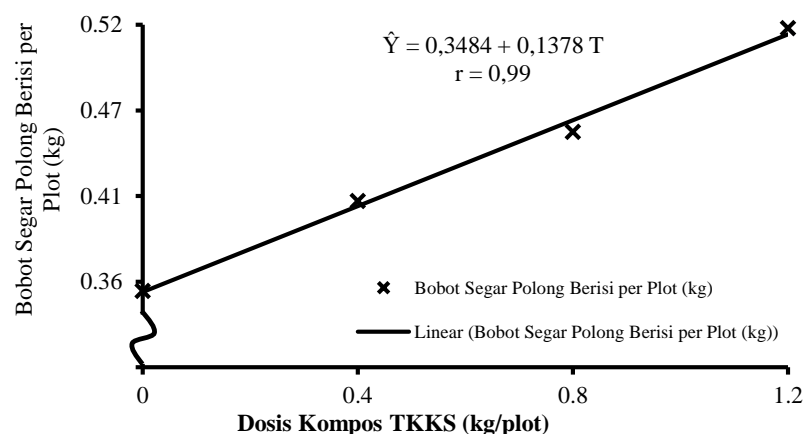
Gambar 3. Kurva Interval Pemberian Bahan Organik Terhadap Jumlah Polong Berisi per Plot (buah)

Interval pemberian bahan organik terhadap bobot segar polong berisi per tanaman menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan $\hat{Y} = 38,911 + 15,056 T$ dengan $r = 0,99$ dan dapat dilihat pada **Gambar 4** berikut ini.



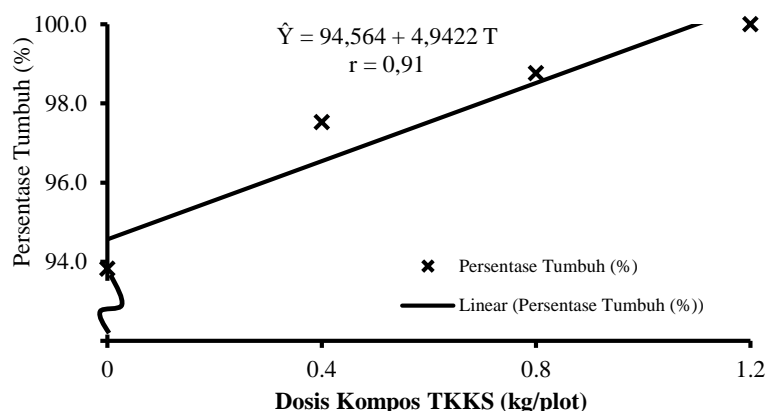
Gambar 4. Kurva Interval Pemberian Bahan Organik Terhadap Bobot Segar Polong Berisi Tanaman (g)

Interval pemberian bahan organik terhadap bobot segar polong berisi per plot menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan $\hat{Y} = 0,3484 + 0,1378 T$ dengan $r = 0,99$ dan dapat dilihat pada **Gambar 5** berikut ini.



Gambar 5. Kurva Interval Pemberian Bahan Organik Terhadap Bobot Segar Polong Berisi per Plot (kg)

Interval pemberian bahan organik terhadap persentase tumbuh menghasilkan analisis regresi linier dengan persamaan $\hat{Y} = 94,564 + 4,9422T$ dengan $r = 0,91$ dan dapat dilihat pada **Gambar 6** berikut ini.



Gambar 6. Kurva Interval Pemberian Bahan Organik Terhadap Persentase Tumbuh (%)
Interaksi Interval Pemberian Air dan Bahan Organik Terhadap Peningkatan Produksi Edamame (*Glycine max* L. Merrill)

Interaksi antara interval pemberian air dan pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter pengamatan pada tanaman edamame. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interval pemberian air dan kompos TKKS bekerja secara independen dalam memengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman edamame, sehingga tidak terjadi interaksi antara kedua faktor perlakuan. Kondisi ini diduga karena interval penyiraman yang diterapkan masih berada dalam kisaran toleransi kebutuhan air tanaman, sementara pengaruh kompos TKKS lebih dominan melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologis tanah. Dengan demikian, masing-masing perlakuan memberikan respons tersendiri tanpa saling memperkuat atau melemahkan satu sama lain. Apabila pengaruh interaksi tidak berbeda nyata, maka dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor perlakuan tersebut bertindak secara independen dan tidak saling memengaruhi (Azhari et al., 2024).

Namun demikian, berbagai penelitian melaporkan bahwa interaksi antara pengelolaan air dan bahan organik berpotensi muncul pada kondisi lingkungan tertentu. Pada kondisi cekaman kekeringan yang lebih berat, penambahan bahan organik mampu meningkatkan kapasitas menahan air tanah dan mempertahankan kelembapan tanah lebih lama, sehingga respons tanaman terhadap interval penyiraman menjadi lebih nyata (Brady & Weil, 2017; Blanco-Canqui et al., 2016). Selain itu, peningkatan kandungan bahan organik tanah juga dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroba tanah, yang berperan dalam efisiensi serapan air dan hara oleh tanaman (Havlin et al., 2014). Oleh karena itu, pengendalian variabel lingkungan yang lebih ketat, seperti tingkat cekaman air, tekstur tanah, dan kandungan bahan organik awal tanah, berpotensi memperlihatkan adanya sinergi antara interval pemberian air dan aplikasi kompos TKKS terhadap pertumbuhan dan produksi edamame.

KESIMPULAN

Interval pemberian air serta interaksi dari pemberian air dan bahan organik menunjukkan tidak adanya pengaruh pada semua peubah amatan, dan untuk perlakuan pemberian pupuk organik berbeda nyata pada semua parameter amatan. Perlakuan kompos TKKS dengan dosis 1,2 kg/plot (T_3) menunjukkan umur mulai berbunga tercepat yaitu 34,33 hari, jumlah polong berisi per tanaman terbanyak yaitu 27,78 buah, jumlah polong berisi per plot terbanyak yaitu 203,78 buah,

berat segar polong berisi per tanaman terberat yaitu 57,00 g, berat segar polong berisi per plot terberat yaitu 0,52 kg, persentase tumbuh terbesar yaitu 100,00%. Penambahan kompos TKKS pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Selain itu juga dapat memperbaiki daya sangkrah air, kandungan air, agregat, permeabilitas, dan aerasi tanah, dan meningkatkan ketersediaan unsur hara, kapasitas tukar kation, dan kelarutan unsur hara dalam tanah.

REFERENSI

- Atikah, T. A., Muliandyah, Rohmad, S., Haruna, N., & Syahrudin. 2023. Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan KCl Untuk Meningkatkan Karakteristik Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(4): 577. <https://doi.org/10.23960/jat.v11i4.6543>
- Azhari, I., Hasrizart, I., & Nuraida. 2024. Pemberian Pupuk Kompos Kotoran Burung Puyuh dan POC Limbah Kulit Nanas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.). *Jurnal AGROFOLIUM*, 4(1): 295–305.
- Blanco-Canqui, H., Lal, R., Owens, L. B., Post, W. M., & Izaurralde, R. C. 2016. Soil organic carbon influences on soil structure and water retention. *Geoderma*, 260: 63–75. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.06.012>
- BPS Provinsi Sumatera Utara. 2024. *Provinsi Sumatera Utara Dalam Angka 2024*. Medan.
- Brady, N.C., & Weil, R.R. 2017. *The nature and properties of soils* (15th ed.). Pearson Education, New York.
- Fatchul, A. A., Soemarah, T. K., Supriyadi, T., & Firman, S. A. 2021. Analisis Pertumbuhan Kedelai Varietas Grobogan Pada Cekaman Kekeringan. *JURNAL ILMIAH AGRINECA*, 21, 25–33. *tumbuhan dan Hasil Bawang Merah (Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(4): 577-589. <https://doi.org/10.23960/jat.v11i4>.
- Gazali, A., Wahdah, R., Rizali, A., Suparto, H., Jumar, J., Santoso, U., Saputra, R. A., Sari, N., Nugraha, M. I., & Munanto, M. 2022. Edukasi Budidaya Edamame Organik di Kelurahan Cempaka, Kota Banjarbaru dalam Mendukung Sistem Pertanian Berkelanjutan. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(5): 679–686. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v7i5.3547>
- Hasanah, I. H., & Erdiansyah, I. 2020. Pengaruh Inokulasi Rhizobium spp terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Kacang Tanah pada Cekaman Kekeringan. *AGROPROSS*, 108–114. <https://doi.org/10.25047/agropross.2020.42>
- Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. 2014. *Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management* (8th ed.). Pearson Education, Boston.
- Hidayat, M.S., Hasibuan, A., Harahap, B., & Nasution, S.P. 2022. Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pupuk di PT Karya Hevea Indonesia. *Factory Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri*, 1(2): 52–58.
- Ichwan, B., M.R., Eliyanti, E., Irianto, I., & Pebria, C. 2021. Respons Kedelai Edamame terhadap Berbagai Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Media Pertanian*, 6(2): 98-110. <https://doi.org/10.33087/jagro.v6i2.122>
- Manurung, G. P. 2022. Pengaruh Interval Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Tiga Bawang Merah Komersial (*Allium ascalonicum*). *Kultivasi*, 21(1): 1-9. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i1.3483>
- Maya, S. S., Fajarfika, R., Nurdiana, D., & Yanti, R. A. 2021. Pemberian Berbagai Dosis Kompos Tandan Kosong dan Abu Boiler Limbah Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil

- Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jagros*, 6(1): 11–19. www.journal.uniga.ac.id
- Mogot, B., Gubali, H., & Nurdin. 2023. Respon Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan. *JATT*, 12(2): 8–16.
- Nabilah, H., Satyana Karyawati, A., & Islami, T. 2022. Respon 6 Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Terhadap Perbedaan Interval Penyiraman. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*, 7(2): 52–57.
- Oklima, M. A., Suhada, I., & Herviana, A. 2022. Pengaruh Interval Penyiraman dan Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Lambat Tersedia Terhadap Pertumbuhan Bibit Kurma (*Pheonix dactylifera* L.). *Jurnal Agroteknologi Universitas Samawa*, 2(2), 40–54
- Rahil, A. R., Pitaloka, N., & Febriati. 2022. Respon Tanaman Kedelai Edamame (*Glycine max* (L) Merrill) Terhadap Dosis Pupuk Improbio Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmiah Respati*, 13: 165–173.
- Rifka, Surahman, M., & Wiyono, S. 2019. Penambahan Berbagai Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Hayati terhadap Produktivitas dan Mutu Benih Kedelai (*Glycine max*.L.). *Bul. Agrohorti*, 7(3): 375–385.
- Suhartono, Pawana, G., & Sulistri. 2020. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Berbagai Konsentrasi Osmolit Sorbitol dan Intensitas Cekaman Kekeringan. *Jurnal Agroekoteknologi*, 13(2), 124–135.
- Srima, M., Susilo, N. E., Friskia, R., Qolby, H., Diani, D., Ulfah, T., Eka, A., Nurul, S. N., Panggabean, H., Priyadi, S., Nasution, J., Yulanda, N., Raisa, S., Muhammad, B., & Wisnubroto, P. 2023. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Hei Publishing Indonesia. www.HeiPublishing.i
- Wulandari, A., Pujiwati, H., Murcitra, B. G., Marwanto, M., & Putri, E. L. 2023. Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Yang Ditanam Dalam Kondisi Jenuh Air Melalui Pemberian P Anorganik dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit di Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(2), 74–81. <https://doi.org/10.31186/jipi.25.2.74-81>

Authors:

Cik Zulia, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Asahan, Kisaran (21211), Sumatera Utara, Indonesia, email: zuliaticik67@gmail.com

Ricky Hermawan, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Asahan, Kisaran (21211), Sumatera Utara, Indonesia, email: rickyhermawan@gmail.com

Ade Fipriani Lubis, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Asahan, Kisaran (21211), Sumatera Utara, Indonesia, email: ae.fipriani@gmail.com

Ansoruddin, Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Asahan, Kisaran (21211), Sumatera Utara, Indonesia, email: ansoruddinharahap@gmail.com

Hilda Yanti Br Torus Pane, Program Studi Agroteknologi Fakultas Ekonomi, Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Asahan, Kisaran (21211), Sumatera Utara, Indonesia, email: hildayanti604@gmail.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

How to cite this article:

Zulia, C., Hermawan, R., Lubis, A.F., Ansoruddin, Pane, H.Y.T. 2025. Hubungan antara interval pemberian air dan bahan organik terhadap peningkatan produksi Edamame (*Glycine max* L. Merrill). *Simbiosis*, 14(2): 124-134. Doi. <http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v14i2.8669>