

PENGARUH BERBAGAI JENIS MULSA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN EDAMAME (*GLYCINE MAX L.*) PADA SISTEM BUDIDAYA ORGANIK

The Effect Of Various Types Of Mulch On The Growth And Yield Of Edamame (Glycine max L.) Plants In Organic Cultivation Systems

¹Raeli Dwi Marliyana, ^{1*}Dulbari, ¹Priyadi, ¹Destieka Ahyuni

¹Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung
Jurusan Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Lampung

*e-mail : [dulbari@polinela.ac.id]

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi efektivitas berbagai jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil edamame (*Glycine max L.*) dalam sistem budidaya organik. Percobaan dilakukan dari April hingga Juni 2025 menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan empat perlakuan: tanpa mulsa (kontrol), mulsa daun *Gynura procumbens*, mulsa batang pisang, dan mulsa plastik, masing-masing direplikasi empat kali. Parameter pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah daun) dan komponen hasil (jumlah polong, polong terisi, berat polong, dan biomassa) diukur dan dianalisis menggunakan ANOVA diikuti dengan LSD pada 5%. Hasil menunjukkan bahwa penerapan mulsa secara signifikan meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil dibandingkan dengan kontrol. Mulsa *Gynura procumbens* menunjukkan kinerja terbaik, meningkatkan tinggi tanaman (26,90 cm), jumlah daun (13,60 daun), polong terisi (11,50 polong), dan berat polong (39,00 g tanaman⁻¹), masing-masing meningkat sebesar 45,4%, 29,5%, 103,5%, dan 161,7% dibandingkan kontrol. Mulsa organik lebih unggul dibandingkan mulsa plastik, kemungkinan karena kontribusinya yang tambahan terhadap kesuburan tanah melalui proses dekomposisi. Secara keseluruhan, mulsa organik yang bersumber secara lokal, terutama *Gynura procumbens*, merupakan strategi yang berkelanjutan dan efektif untuk meningkatkan produktivitas edamame dalam sistem pertanian organik.

Kata kunci: Pemanfaatan Biomassa; Pertanian Organik; Kesuburan Tanah; Intensifikasi Berkelanjutan

ABSTRACT

This study evaluated the effectiveness of different mulch types on the growth and yield of edamame (*Glycine max L.*) under an organic cultivation system. The experiment was conducted from April to June 2025 using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with four treatments: no mulch (control), *Gynura procumbens* leaf mulch, banana stem mulch, and plastic mulch, each replicated four times. Growth parameters (plant height and leaf number) and yield components (pod number, filled pods, pod weight, and biomass) were measured and analyzed using ANOVA followed by LSD at 5%. Results showed that mulch application significantly improved plant growth and yield compared to the control. *Gynura procumbens* mulch demonstrated the best performance, increasing plant height (26.90 cm), leaf number (13.60 leaves), filled pods (11.50 pods), and pod weight (39.00 g plant⁻¹), representing increases of 45.4%, 29.5%, 103.5%, and 161.7%, respectively, over the control. Organic mulches outperformed plastic mulch, likely due to their additional contribution to soil fertility through decomposition. Overall, locally sourced organic mulch, particularly *Gynura procumbens*, is a sustainable and effective strategy to enhance edamame productivity in organic farming systems.

Keywords: Biomass Utilization; Organic Farming; Soil Fertility; Sustainable Intensification

PENDAHULUAN

Tanaman edamame (*Glycine max L.*) merupakan komoditas kedelai sayuran bernilai ekonomi tinggi yang berkembang pesat dalam sistem pangan global sebagai sumber protein nabati dan pangan fungsional. Edamame dipanen pada fase R6 (polong terisi penuh sekitar 80%), sehingga memiliki kandungan protein, mineral, dan senyawa bioaktif yang tinggi (Nair et al., 2023). Permintaan pasar edamame terus meningkat, terutama dipasar Internasional, meskipun ditengah gejolak global yang menunjukkan bahwa komoditas edamame memiliki prospek yang stabil dan menjajikan (Mahendra, 2025). Namun demikian, produktivitas edamame di Indonesia masih relatif rendah akibat

keterbatasan kesuburan tanah, rendahnya kandungan bahan organik, serta praktik budidaya yang belum optimal (Wahyuni & Indratian, 2020).

Dalam konteks pertanian berkelanjutan, peningkatan kualitas tanah melalui penambahan bahan organik menjadi faktor kunci dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Sistem pertanian organik dilaporkan mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara dibandingkan sistem konvensional (Indriyati et al., 2024). Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mendukung kondisi agroekosistem tersebut adalah penggunaan mulsa. Mulsa berfungsi sebagai penutup

permukaan tanah yang dapat mengurangi evaporasi, menstabilkan suhu tanah, serta menekan pertumbuhan gulma, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan air dan hara oleh tanaman (Iqbal et al., 2020). Selain itu, mulsa organik memiliki keunggulan tambahan karena mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah melalui proses dekomposisi yang berkontribusi terhadap aktivitas biologis tanah (Zhou et al., 2024).

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan mulsa, baik organik maupun anorganik, dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Mulsa plastik efektif dalam menjaga kelembaban dan suhu tanah secara stabil, sedangkan mulsa organik berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah secara bertahap (Wahyuni et al., 2022). Namun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada penggunaan mulsa plastik atau bahan organik konvensional seperti jerami, sehingga belum memberikan gambaran komprehensif mengenai potensi bahan organik lokal sebagai sumber mulsa alternatif. Padahal, pemanfaatan biomassa lokal memiliki keunggulan dalam aspek ketersediaan, biaya, serta keberlanjutan lingkungan.

Bahan organik lokal seperti batang pisang dan daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L.) memiliki potensi besar sebagai sumber mulsa organik. Mulsa organik berasal dari bahan alami yang mudah terurai, terutama dari sisa-sisa tanaman (Saut, 2022). Batang pisang mengandung selulosa tinggi serta unsur hara makro seperti kalium dan kalsium, yang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah (Novita et al., 2025). Sementara itu, tanaman sambung nyawa yang sering dimanfaatkan pada bagian daunnya yang berpotensi sebagai bahan nabati karena ketersediaannya melimpah. Daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L.) memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, lignin, tannin, saponin, dan steroid (triterpenoid) (Adevika et al., 2025). Karakteristik bahan organik, termasuk rasio C/N dan kandungan lignin, diketahui sangat menentukan laju dekomposisi dan dinamika mineralisasi hara dalam tanah (Sultana et al., 2025). Dengan demikian, perbedaan sifat bahan mulsa berpotensi menghasilkan respons agronomis tanaman yang berbeda.

Meskipun manfaat mulsa telah banyak dilaporkan, masih terdapat kesenjangan penelitian yang signifikan. Pertama, penelitian yang secara spesifik mengkaji efektivitas mulsa berbasis biomassa lokal pada tanaman edamame dalam sistem budidaya organik masih terbatas. Kedua, belum banyak studi yang membandingkan secara langsung kinerja berbagai jenis mulsa (organik lokal dan anorganik) terhadap parameter pertumbuhan dan hasil edamame. Ketiga, hubungan antara karakteristik bahan mulsa dengan respons agronomis tanaman belum banyak dianalisis secara komprehensif dalam kondisi agroekosistem tropis.

Kesenjangan ini menunjukkan perlunya penelitian yang lebih terarah untuk menghasilkan rekomendasi teknologi budidaya yang adaptif dan berkelanjutan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas tiga jenis mulsa, yaitu mulsa daun sambung nyawa, mulsa batang pisang, dan mulsa plastik terhadap pertumbuhan dan komponen hasil tanaman edamame pada sistem budidaya organik.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Juni 2025 di lahan percobaan PT Kapol Antar Nusa, Desa Pasir Jaya, Kecamatan Cigombong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Lokasi penelitian berada pada ketinggian ± 500 – 800 m di atas permukaan laut dengan kondisi iklim tropis basah dan curah hujan tahunan berkisar 2.500 – 5.000 mm. Jenis tanah di lokasi penelitian termasuk Latosol yang umumnya memiliki tingkat pelapukan tinggi serta respons yang signifikan terhadap penambahan bahan organik. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada representativitasnya terhadap agroekosistem dataran menengah tropis yang umum digunakan dalam budidaya kedelai sayuran.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi peralatan budidaya standar (cangkul, tugal, sprayer, timbangan digital, alat ukur tinggi tanaman) yang lazim digunakan dalam penelitian agronomi lapangan untuk memastikan replikasi dan validitas data.

Bahan penelitian terdiri atas benih edamame varietas Ryoko, pupuk kandang sebagai pupuk dasar (10 ton ha^{-1}), dolomit (1 ton ha^{-1}), serta tiga jenis mulsa: daun sambung nyawa (*Gynura procumbens* L.), batang pisang, dan mulsa plastik hitam. Aplikasi mulsa organik dilakukan dengan ketebalan ± 3 cm (± 6 – 8 kg m^{-2}), diaplikasikan setelah tanaman mencapai fase dua daun sejati dengan cara disebar secara merata pada seluruh permukaan tanah. Dengan mempertimbangkan mulsa organik dapat meningkatkan kelembaban tanah dan aktivitas mikroba (Iqbal et al., 2020; Sultana et al., 2025).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor (jenis mulsa), yang umum digunakan dalam percobaan lapangan untuk mengendalikan variabilitas lingkungan. Perlakuan terdiri atas:

P0 = tanpa mulsa (kontrol)

P1 = mulsa daun sambung nyawa

P2 = mulsa batang pisang

P3 = mulsa plastik

Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 16 satuan percobaan. Ukuran petak 1 m × 10 m dengan jarak tanam 20 cm × 30 cm. Penggunaan RAK dalam studi agronomi terbukti efektif dalam meningkatkan presisi estimasi perlakuan pada kondisi lahan heterogen (Montgomery, 2017).

Pelaksanaan Penelitian

Pengolahan tanah dilakukan secara intensif hingga kondisi gembur. Pupuk kandang (10kg/petak) dan dolomit (1kg/petak) diaplikasikan satu minggu sebelum tanam untuk meningkatkan pH dan kesuburan tanah, sesuai rekomendasi pengelolaan tanah pada sistem organik. Mulsa diaplikasikan setelah tanaman mencapai fase dua daun sejati dengan cara disebar secara merata pada seluruh permukaan tanah. Untuk pengaplikasian mulsa, khususnya daun sambung nyawa dan batang pisang diaplikasikan secara berkala yaitu apabila mulsa tersebut sudah memulai fase pembusukan dengan rentang waktu 2 minggu. Pemeliharaan tanaman dilakukan melalui penyiraman, penyiangan manual, dan pengendalian hama dilakukan tanpa pestisida sintetis. Pengendalian hama dilakukan menggunakan pestisida nabati yang dibuat dari ekstrak daun tembakau, daun suren, daun teprosia. Bahan-bahan tersebut dihaluskan kemudian didiamkan selama ±24 jam, kemudian bisa dapat digunakan sebagai pestisida nabati.

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel tanaman edamame dilakukan menggunakan metode simple random sampling dengan menghindari tanaman tepi untuk meminimalkan bias akibat efek batas (edge effect). Metode ini umum digunakan dalam penelitian agronomi untuk memperoleh sampel representatif. Dari setiap petak diambil 5 tanaman sampel secara acak setelah umur 15 HST, sehingga total sampel sebanyak 80 tanaman.

Pengamatan Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur menggunakan mistar ukur dari permukaan tanah hingga titik tumbuh tertinggi (apex) tanaman. Pengukuran dilakukan pada umur 15, 25, dan 35 hari setelah tanam (HST). Pengukuran tinggi tanaman merupakan indikator utama vigor pertumbuhan vegetatif dan respons tanaman terhadap kondisi lingkungan.

Pengamatan Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung secara manual dengan menghitung seluruh daun yang telah membuka sempurna pada setiap tanaman sampel. Pengamatan dilakukan pada umur 15, 25, dan 35 HST. Daun yang belum membuka sempurna tidak dihitung untuk menjaga konsistensi data. Parameter ini mencerminkan kapasitas fotosintesis tanaman.

2. Parameter Hasil

Jumlah Polong per Tanaman (buah)

Jumlah polong dihitung dengan menghitung seluruh polong yang terbentuk pada setiap tanaman sampel saat panen. Polong yang dihitung mencakup polong isi dan polong hampa.

Jumlah Polong Isi (buah)

Jumlah polong isi dihitung dengan mengidentifikasi polong yang memiliki biji terisi minimal satu biji berkembang sempurna. Parameter ini menunjukkan efisiensi proses pembungaan dan pembuahan tanaman.

Jumlah Polong Hampa (buah)

Jumlah polong hampa dihitung sebagai selisih antara jumlah polong total dengan jumlah polong isi. Polong dikategorikan hampa apabila tidak terdapat biji yang berkembang. Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi kegagalan pembentukan biji.

Bobot Polong Isi per Tanaman (g)

Bobot polong isi diukur dengan menimbang seluruh polong isi menggunakan timbangan digital merk TANITA dengan tingkat akurasi 0,1 g. Penimbangan dilakukan segera setelah panen untuk menghindari kehilangan kadar air.

Bobot Berangkasan (g)

Bobot berangkasan diukur dengan menimbang seluruh bagian tanaman (batang dan daun) setelah dipanen. Sampel ditimbang dalam kondisi segar. Parameter ini mencerminkan akumulasi biomassa sebagai hasil proses fotosintesis.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf 5% untuk menguji pengaruh perlakuan. Sebelum analisis dilakukan uji asumsi normalitas (*Shapiro-Wilk*) dan homogenitas ragam (*Levene test*), sesuai standar analisis statistik dalam penelitian agronomi (Steel & Torrie, 1980). Jika terdapat perbedaan nyata, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Data disajikan dalam bentuk rata-rata ± standar deviasi, serta dihitung koefisien variasi (CV) untuk menilai tingkat keragaman data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Pertumbuhan

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis mulsa memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tinggi tanaman edamame pada seluruh waktu pengamatan, yaitu 15, 25, dan 35 hari setelah tanam (HST). Rata-rata tinggi tanaman pada masing-masing perlakuan disajikan pada

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman edamame (cm) pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	15 HST	25 HST	35 HST
Tanpa mulsa	16.00 b	17.75 b	18.50 b
Daun sambung nyawa	21.10 a	26.10 a	26.90 a
Batang pisang	22.60 a	25.05 a	26.15 a
Mulsa plastik	22.15 a	24.20 a	25.60 a
CV (%)	5.20	6.85	5.90

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. CV = koefisien variasi.

Secara konsisten, perlakuan tanpa mulsa menghasilkan tinggi tanaman terendah pada seluruh fase pengamatan, menegaskan peran krusial mulsa dalam meningkatkan vigor vegetatif edamame. Efek ini terutama dimediasi oleh perbaikan mikroklimat tanah, khususnya peningkatan kelembaban dan stabilisasi suhu, yang menekan evaporasi dan meningkatkan ketersediaan air sehingga mendukung pemanjangan sel (Iqbal et al., 2020). Meskipun tidak berbeda nyata secara statistik, mulsa organik daun sambung nyawa dan batang pisang menunjukkan kecenderungan performa lebih tinggi dibandingkan mulsa plastik, mengindikasikan adanya kontribusi tambahan di luar efek fisik seperti peningkatan kelembaban tanah, pengaturan suhu tanah dan penekanan evaporasi. Dekomposisi bahan organik memperkaya tanah dengan N, P, dan K yang esensial bagi sintesis jaringan vegetatif dan metabolisme tanaman (Sultana et al., 2025).

Selain itu, mulsa organik meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah melalui penyediaan substrat, yang

mempercepat mineralisasi hara dan memperbaiki struktur tanah serta kapasitas menahan air (Zhou et al., 2024). Lingkungan perakaran yang lebih stabil ini memperkuat efisiensi serapan hara dan pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, mulsa plastik hanya berkontribusi pada aspek fisik tanpa peningkatan bahan organik, sehingga respons pertumbuhan relatif lebih terbatas. Nilai koefisien variasi yang rendah (5,90–6,85%) menunjukkan presisi eksperimen yang tinggi (Gomez & Wiley, 1984). Secara keseluruhan, mulsa organik berbasis biomassa lokal terbukti paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan melalui sinergi perbaikan fisik, kimia, dan biologi tanah, sejalan dengan temuan (Wahyuni et al., 2022).

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis mulsa memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah daun tanaman edamame, khususnya pada fase pertumbuhan aktif (25 dan 35 HST). Rata-rata jumlah daun pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun edamame (helai) pada berbagai umur pengamatan

Perlakuan	15 HST	25 HST	35 HST
Tanpa mulsa	6.35 a	8.10 c	10.50 b
Daun sambung nyawa	6.48 a	12.40 a	13.60 a
Batang pisang	7.10 a	12.70 a	13.25 a
Mulsa plastik	6.15 a	11.00 b	12.20 a
CV (%)	7.10	8.25	7.45

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. CV = koefisien variasi.

Pada fase awal (15 HST), jumlah daun tidak berbeda nyata antar perlakuan, menunjukkan bahwa efek mulsa belum termanifestasi karena tanaman masih bergantung pada cadangan benih dan sistem perakaran yang belum berkembang optimal. Namun, pada 25–35 HST, mulsa secara signifikan meningkatkan jumlah daun dibandingkan tanpa mulsa, dengan performa tertinggi pada mulsa organik mulsa daun sambung nyawa dan batang pisang, diikuti mulsa plastik. Temuan ini menegaskan bahwa mulsa berperan penting dalam memperkuat pertumbuhan vegetatif, khususnya pembentukan daun sebagai organ utama fotosintesis.

Secara fisiologis, peningkatan jumlah daun berkorelasi langsung dengan kapasitas fotosintesis melalui perluasan luas permukaan fotosintetik dan produksi asimilat (Thomas & Vincent, 2012). Mekanisme yang diduga mendasari respons ini adalah perbaikan mikroklimat tanah, seperti peningkatan kelembaban dan stabilisasi suhu, yang berpotensi meningkatkan efisiensi serapan air dan hara (Iqbal et al., 2020). Nitrogen, sebagai unsur kunci dalam sintesis klorofil dan jaringan vegetatif, menjadi lebih tersedia pada kondisi ini.

Tabel 3. Rata-rata jumlah polong isi (JPI), bobot polong isi (BPI), dan jumlah polong hampa (JPH) per tanaman

Perlakuan	JPI (buah)	BPI (g)	JPH (buah)
Tanpa mulsa	5.65 c	14.90 b	2.17 a
Daun sambung nyawa	11.50 a	39.00 a	9.45 a
Batang pisang	9.85 ab	27.70 a	9.00 a
Mulsa plastik	8.90 a	28.05 a	9.75 a
CV (%)	8.20	9.10	12.50

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. CV = koefisien variasi.

Perlakuan mulsa secara signifikan meningkatkan jumlah polong isi (JPI) dibandingkan kontrol, dengan mulsa daun sambung nyawa menghasilkan 11,50 polong hampir dua kali lipat menunjukkan peningkatan efisiensi pembungaan dan pembuahan. Secara fisiologis, pembentukan polong dikendalikan oleh keseimbangan source–sink, di mana daun sebagai sumber fotosintat menentukan suplai energi dan karbon bagi organ generatif (Thomas & Vincent, 2012). Peningkatan jumlah daun pada perlakuan mulsa memperkuat kapasitas fotosintesis dan secara langsung mendorong pembentukan polong.

Perbaikan mikroklimat tanah melalui peningkatan kelembaban dan stabilisasi suhu mengurangi stres abiotik pada fase generatif yang sensitif, sehingga meningkatkan

Pada mulsa organik, dekomposisi biomassa memperkaya tanah dengan hara tersedia secara bertahap serta meningkatkan aktivitas mikroba yang mempercepat mineralisasi dan memperbaiki struktur tanah (Sultana et al., 2025; Zhou et al., 2024) Selain itu, efek penekanan gulma mengurangi kompetisi sumber daya (Iqbal et al., 2020). Nilai CV 7,10–8,25% menunjukkan presisi data yang baik (Gomez & Wiley, 1984). Secara keseluruhan, mulsa organik lokal paling efektif meningkatkan jumlah daun dan potensi hasil.

Parameter Hasil

Jumlah Polong Isi, Bobot Polong, dan Jumlah Polong Hampa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis mulsa memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah polong isi (JPI) dan bobot polong isi (BPI), namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong hampa (JPH). Rata-rata komponen hasil tanaman edamame disajikan pada tabel 3.

keberhasilan pembungaan dan pengisian polong (Iqbal et al., 2020). Mulsa organik, khususnya PI, menunjukkan kinerja terbaik pada JPI dan bobot polong isi (BPI) karena dekomposisi biomassa meningkatkan ketersediaan N dan K yang berperan dalam sintesis protein dan translokasi fotosintat (Sultana et al., 2025). Aktivitas mikroba yang lebih tinggi juga mempercepat mineralisasi hara dan meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi (Zhou et al., 2024).

Mulsa plastik meningkatkan hasil melalui perbaikan fisik tanah, namun tanpa kontribusi bahan organik. Jumlah polong hampa tidak berbeda nyata, mengindikasikan dominasi faktor fisiologis internal. Nilai CV <10% (JPI, BPI) menegaskan presisi data (Gomez & Wiley, 1984). Secara

keseluruhan, mulsa organik lokal paling efektif meningkatkan produktivitas edamame secara berkelanjutan.

Jumlah Polong dan Bobot Polong Per tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis mulsa memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah polong (JP) dan bobot polong (BP) tanaman edamame. Rata-rata nilai kedua parameter tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah polong (JP) dan bobot polong (BP) per tanaman

Perlakuan	JP (buah)	BP (g)
Tanpa mulsa	7.15 b	0.96 c
Daun sambung nyawa	20.30 a	1.53 a
Batang pisang	18.55 a	1.42 ab
Mulsa plastik	18.65 a	1.63 b
CV (%)	7.85	8.90

Keterangan:Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. CV = koefisien variasi.

Tabel 4 menunjukkan bahwa mulsa secara signifikan meningkatkan jumlah dan bobot polong dibandingkan tanpa mulsa, dengan mulsa daun sambung nyawa menghasilkan jumlah polong tertinggi (20,30 buah/tanaman). Hal ini menegaskan peningkatan efisiensi pembentukan organ generatif. Secara fisiologis, jumlah polong merupakan hasil integratif dari pembungaan, pembuahan, dan retensi bunga yang dikendalikan oleh keseimbangan source–sink. Tanaman dengan kapasitas fotosintesis tinggi sebagaimana tercermin pada peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun memiliki suplai asimilat yang lebih besar untuk mendukung pembentukan polong (Thomas & Vincent, 2012).

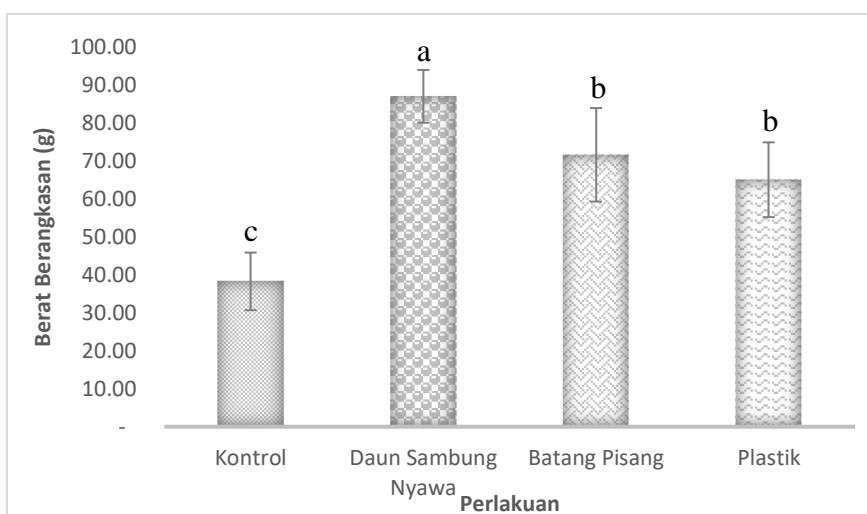
Mulsa memperbaiki iklim mikro tanah melalui stabilisasi suhu dan peningkatan kelembaban, sehingga menekan stres lingkungan pada fase generatif yang sensitif dan meningkatkan efisiensi penggunaan air (Iqbal et al., 2020). Selain itu, ketersediaan hara, terutama fosfor dan kalium, berperan kunci dalam pembentukan bunga dan translokasi

fotosintat ke polong (Taiz et al., 2015). Mulsa organik memberikan keuntungan tambahan melalui dekomposisi yang meningkatkan suplai hara.

Peningkatan bobot polong mencerminkan efisiensi pengisian biji yang lebih baik, didukung oleh optimalisasi fotosintesis dan distribusi asimilat (Egli, 2013). Mulsa plastik tetap meningkatkan bobot polong melalui efek fisik, meski tanpa kontribusi bahan organik. Nilai CV 7,85–8,90% menunjukkan presisi data yang baik (Gomez & Wiley, 1984). Secara keseluruhan, mulsa organik lokal paling efektif meningkatkan produktivitas edamame.

Bobot Berangkasan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis mulsa memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap bobot berangkasan tanaman edamame. Rata-rata bobot berangkasan tanaman pada masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata bobot berangkasan tanaman edamame (g) pada berbagai perlakuan mulsa.

Penggunaan mulsa secara signifikan meningkatkan bobot berangkasan edamame dibandingkan tanpa mulsa, mencerminkan akumulasi biomassa yang lebih tinggi sebagai hasil integrasi fotosintesis, respirasi, dan distribusi asimilat (Thomas & Vincent, 2012). Peningkatan ini terutama didorong oleh efisiensi penggunaan sumber daya yang lebih baik, khususnya air dan hara. Mulsa menekan evaporasi dan menstabilkan suhu tanah, sehingga menciptakan lingkungan perakaran yang lebih kondusif dan meningkatkan laju fotosintesis serta pembentukan biomassa (Iqbal et al., 2020).

Pada mulsa organik, peningkatan biomassa diperkuat oleh kontribusi bahan organik melalui dekomposisi yang melepaskan hara secara bertahap, terutama nitrogen yang berperan dalam sintesis klorofil dan jaringan vegetatif (Sultana et al., 2025). Selain itu, peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah mempercepat mineralisasi hara dan memperbaiki struktur tanah, sehingga meningkatkan aerasi dan kapasitas menahan air (Zhou et al., 2024). Kondisi ini mendorong perkembangan akar dan efisiensi penyerapan nutrisi.

Mulsa plastik juga meningkatkan biomassa melalui perbaikan kondisi fisik tanah, namun tanpa kontribusi bahan organik sehingga efeknya relatif lebih terbatas. Nilai CV sebesar 8,75% menunjukkan presisi data yang baik (Gomez & Wiley, 1984). Secara keseluruhan, mulsa organik berbasis biomassa lokal paling efektif dalam meningkatkan akumulasi biomassa melalui sinergi perbaikan fisik, kimia, dan biologi tanah.

KESIMPULAN

Penggunaan berbagai jenis mulsa berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman edamame pada sistem budidaya organik. Pada fase vegetatif, mulsa daun sambung nyawa menghasilkan tinggi tanaman tertinggi sebesar 26,90 cm, meningkat 45,4% dibandingkan kontrol (18,50 cm), serta jumlah daun mencapai 13,60 helai atau meningkat 29,5%. Pada fase generatif, mulsa daun sambung nyawa menghasilkan jumlah polong isi tertinggi sebesar 11,50 buah, meningkat 103,5% dibandingkan kontrol (5,65 buah), serta bobot polong isi mencapai 39,00 g/tanaman atau meningkat 161,7%. Jumlah polong total juga meningkat dari 7,15 menjadi 20,30 buah (+184,6%), sedangkan bobot polong meningkat dari 0,96 g menjadi 1,53 g (+59,4%). Selain itu, biomassa tanaman meningkat pada perlakuan mulsa, menunjukkan peningkatan efisiensi fotosintesis dan penyerapan hara. Secara keseluruhan, mulsa organik berbasis biomassa lokal, khususnya daun sambung nyawa,

merupakan perlakuan paling efektif dalam meningkatkan produktivitas edamame secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adevika, R., Ridwanto, Anny, S. D., & Haris, N. N. (2025). Determination of total flavonoid content in 70 % ethanol extract and ethyl acetate extract of sambung nyawa Leaves (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) using UV-Vis spectrophotometry. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(1), 114–128.
- Egli, D. B. (2013). The relationship between the number of nodes and pods in soybean communities. *Crop Science*, 53(4), 1668–1676. <https://doi.org/10.2135/cropsci2012.10.0599>
- Gomez, A. A., & Wiley, J. (1984). STATISTICAL PROCEDURES FOR AGRICULTURAL RESEARCH. AN INTERNATIONAL RICE RESEARCH BOOK, 6.
- Indriyati, L. T., Santoso, S., & Irianti, E. (2024). Dampak Pertanian Organik dan Konvensional pada Biodiversitas dan Sifat Kimia Tanah pada Budi Daya Tanaman Padi Sawah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 29(3), 331–341. <https://doi.org/10.18343/jipi.29.3.331>
- Iqbal, R., Aown, M., Raza, S., Valipour, M., Saleem, M. F., Zaheer, M. S., Ahmad, S., Toleikiene, M., Haider, I., Aslam, M. U., & Nazar, M. A. (2020). Potential agricultural and environmental benefits of mulches — a review. *Bulletin of the National Research Centre*, 3.
- Mahendra, U. (2025). *Ekspor Edamame Indonesia di Tengah Gejolak Global – Peluang dan Strategi*. Publikasi Lampung. <https://publikasilampung.id/ekspor-edamame-indonesia-di-tengah-gejolak-global-peluang-dan-strategi/>
- Montgomery, D. C. (2017). *Design and Analysis of Experiments*.
- Nair, R. M., Boddepalli, V. N., Yan, M. R., Kumar, V., Gill, B., Pan, R. S., Wang, C., Hartman, G. L., Silva e Souza, R., & Somta, P. (2023). Global Status of Vegetable Soybean. *Plants*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/plants12030609>
- Novita, A. Nu., Zulzain, I., & Nurmi. (2025). Pengaruh Pupuk Organik Cair (Daun Gamal, Batang Pisang, Kulit Pisang) Sebagai Sumber NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 4(2).
- Saut, M. B. (2022). MANFAAT MULSA ORGANIK SERASAH DAUN BAMBU UNTUK

MENGHAMBAT PERTUMBUHAN GULMA PADA TANAMAN BAWANG PREI (*Allium Porrum*). *Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Teknologi*, 2(2), 178–182.

Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1980). *Principles and procedures of statistics*. McGraw-Hill.

Sultana, T., Jashimuddin, M., & Hasan, H. (2025). Leaf Litter Decomposition and Associated Nutrient Release Dynamics Under Varying Temperature and Precipitation in a South Asian Tropical Forest. *Journal of Soil, Plant and Environment*, 4(1).

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant physiology and development* (6th ed.). Sinauer Associates.

Thomas, R. S., & Vincent, V. (2012). The future of grain legumes in cropping systems. *CSIRO PUBLISHING*, 62, 501–512.

Wahyuni, A. dwi, Hastuti, D., & Laila, A. (2022). Effect of Various Types of Organic Mulch on Growth and Yield of Soybean (*Glycine max L. Merril*) Anjasmoro Variety. *Journal of Environmental and Agricultural Studies*, 3(3), 50–57.
<https://doi.org/10.32996/jeas.2022.3.3.6>

Wahyuni, & Indratian. (2020). PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH PERTANIAN DAPAT MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI EDAMAME. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 18(2), 205–212.

Zhou, W., Sun, X., Li, S., Qu, B., & Zhang, J. (2024). How Organic Mulching Influences the Soil Bacterial Community Structure and Function in Urban Forests. *Microorganisms*, 12(3).
<https://doi.org/10.3390/microorganisms12030520>