

[PENGARUH MULSA DAN JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI EDAMAME (*Glycine max L.*)]

[THE EFFECT OF MULCH AND PLANTING SPACING ON THE GROWTH AND YIELD OF EDAMAME SOYBEANS (*Glycine max L.*)]

¹*[¹st Subarjo], ²[²nd Dulbari], & ³[³rd Destieka Ahyuni]

¹[¹st Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno Hatta No. 10 Rajabasa Bandar Lampung, Lampung, Indonesia]

²[²nd Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno Hatta No. 10 Rajabasa Bandar Lampung, Lampung, Indonesia]

³[³rd Politeknik Negeri Lampung, Jl. Soekarno Hatta No. 10 Rajabasa Bandar Lampung, Lampung, Indonesia]

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

ABSTRAK

Kedelai edamame (*Glycine max L.*) merupakan komoditas bernilai tinggi yang produktivitasnya dipengaruhi oleh pengelolaan lingkungan dan populasi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis mulsa dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil panen kedelai edamame. Penelitian ini dilakukan di Politeknik Negeri Lampung menggunakan rancangan acak kelompok faktorial (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis mulsa (tanpa mulsa, mulsa jerami, dan mulsa plastik), sedangkan faktor kedua adalah jarak tanam (30x10 cm, 30x15 cm, 30x20 cm, dan 30x25 cm). Hasil analisis varians menunjukkan bahwa jenis mulsa tidak berpengaruh signifikan terhadap semua variabel, sedangkan jarak tanam berpengaruh sangat signifikan terhadap jumlah polong, berat polong berisi, dan berat total polong. Interaksi antara kedua faktor tersebut tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan. Jarak tanam 30x20 cm (J3) menghasilkan pertumbuhan dan jumlah polong yang paling optimal. Sebaliknya, jarak tanam yang terlalu dekat (30x10 cm) mengurangi produktivitas karena persaingan antar tanaman yang tinggi. Secara agronomis, kombinasi mulsa jerami dan jarak tanam 30x20 cm (M1J3) memberikan hasil terbaik, dengan hasil panen mencapai 20,76 ton/ha. Meskipun mulsa tidak memiliki pengaruh yang signifikan secara statistik, penggunaan mulsa jerami cenderung meningkatkan hasil panen secara numerik dengan menjaga kelembapan tanah dan menekan fluktuasi suhu. Studi ini merekomendasikan penggunaan jarak tanam 30x20 cm sebagai standar optimal untuk meningkatkan hasil panen kedelai edamame.

Kata kunci: Edamame, Jarak Tanam, Mulsa Jerami, Mulsa Plastik, Produktivitas

ABSTRACT

Edamame soybeans (Glycine max L.) are a high-value commodity whose productivity is influenced by environmental management and plant population. This study aims to determine the effect of mulch type and plant spacing on the growth and yield of edamame soybeans. This study was conducted at the Lampung State Polytechnic using a factorial randomized block design (RAK) with two factors. The first factor was the type of mulch (without mulch, straw mulch, and plastic mulch), while the second factor was the plant spacing (30x10 cm, 30x15 cm, 30x20 cm, and 30x25 cm). The results of the analysis of variance showed that the type of mulch had no significant effect on all variables, while the plant spacing had a very significant effect on the number of pods, the weight of filled pods, and the total weight of pods. The interaction between the two factors did not show a significant effect. A plant spacing of 30x20 cm (J3) produced the most optimal growth and number of pods. Conversely, a plant spacing that was too close (30x10 cm) reduced productivity due to high competition between plants. Agronomically, the combination of straw mulch and a 30x20 cm spacing (M1J3) provided the best results, with a yield reaching 20.76 tons/ha. Although mulching did not have a statistically significant effect, the use of straw mulch tended to increase yields numerically by maintaining soil moisture and suppressing temperature fluctuations. This study recommends the use of a 30x20 cm spacing as the optimal standard for increasing edamame soybean yields.

Keywords: Edamame, Planting Distance, Straw Mulch, Plastic Mulch, Productivity

PENDAHULUAN

Kedelai edamame (*Glycine max L.*) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi yang memiliki prospek pengembangan luas di Indonesia, baik untuk pasar domestik maupun ekspor (Sutrisno et al., 2019; Wibowo & Nugroho, 2020). Edamame diminati karena kandungan protein nabati yang tinggi, rasa yang khas, serta waktu panen yang relatif singkat dibandingkan kedelai biji kering (Krisnawati & Adie, 2018; Zhang et al., 2017). Namun demikian, produktivitas edamame di tingkat petani masih relatif rendah dan belum

stabil, terutama akibat pengelolaan lingkungan tumbuh yang belum optimal (Suryanto et al., 2020; Hidayat et al., 2022). Salah satu faktor penting dalam budidaya kedelai edamame adalah pengelolaan tanah dan populasi tanaman, karena kedua aspek tersebut berpengaruh langsung terhadap ketersediaan air, suhu tanah, intensitas cahaya, serta ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Hidayat et al., 2022). Penggunaan mulsa merupakan salah satu teknik budidaya yang terbukti efektif dalam memperbaiki kondisi lingkungan tumbuh tanaman melalui penekanan pertumbuhan gulma,

METODOLOGI

pengurangan evaporasi air tanah, serta stabilisasi suhu dan kelembapan tanah (Putri et al., 2019; Suryanto et al., 2020). Mulsa plastik diketahui mampu menjaga suhu dan kelembapan tanah secara lebih stabil sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, sedangkan mulsa jerami sebagai mulsa organik berperan dalam meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan aktivitas mikroorganisme yang berkontribusi terhadap ketersediaan hara (Adie & Krisnawati, 2018; Rahmawati et al., 2021). Sebaliknya, tanpa penggunaan mulsa, tanaman edamame cenderung mengalami persaingan yang lebih tinggi dengan gulma serta fluktuasi mikroklimat tanah yang dapat menghambat pertumbuhan dan menurunkan produktivitas tanaman (Sutrisno et al., 2019).

Selain mulsa, jarak tanam merupakan faktor agronomis yang krusial karena menentukan populasi dan distribusi tanaman di lapangan, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kemampuan tanaman dalam memanfaatkan cahaya, air, dan unsur hara (Suryanto et al., 2020; Rahmawati et al., 2021). Jarak tanam yang terlalu rapat dapat meningkatkan persaingan antar tanaman dalam memperoleh sumber daya lingkungan sehingga menghambat pertumbuhan vegetatif, sedangkan jarak tanam yang terlalu lebar dapat menurunkan efisiensi pemanfaatan lahan dan potensi hasil per satuan luas (Adie & Krisnawati, 2018). Oleh karena itu, pengaturan jarak tanam yang tepat diperlukan untuk menciptakan keseimbangan antara populasi tanaman dan ketersediaan sumber daya lingkungan, sehingga pertumbuhan vegetatif dan pembentukan polong kedelai edamame dapat berlangsung secara optimal (Putri et al., 2019).

Interaksi antara jenis mulsa dan jarak tanam berpotensi memberikan respon yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame. Kondisi mikroklimat tanah yang dibentuk oleh masing-masing jenis mulsa, seperti suhu dan kelembapan tanah, dapat memengaruhi efektivitas jarak tanam dalam mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Hidayat et al., 2022). Namun demikian, informasi ilmiah mengenai kombinasi penggunaan jenis mulsa dan jarak tanam yang paling sesuai untuk budidaya kedelai edamame, khususnya pada kondisi agroekosistem tropis Indonesia, masih terbatas dan memerlukan kajian lebih lanjut (Sutrisno et al., 2019).

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh mulsa dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame (*Glycine max L.*), guna memperoleh kombinasi teknologi budidaya yang efektif dan berkelanjutan dalam meningkatkan produktivitas edamame. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis mulsa (mulsa plastik, mulsa jerami), dan beberapa jarak tanam dan kombinasinya terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame (*Glycine max L.*).

Alat dan Bahan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan November tahun 2025 di lahan percobaan Politeknik Negeri Lampung dengan ketinggian tempat \pm 110 meter dpl. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai edamame varietas unggul, mulsa plastik (hitam perak), mulsa jerami padi, pupuk dasar (NPK) 15 : 15 : 15 dan susulan (NPK), sedangkan peralatan yang digunakan adalah cangkul, ajir, meteran, timbangan analitik, Alat tulis dan label.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial 3×4 dengan dua faktor perlakuan. Faktor I: Jenis Mulsa (M), M1 = Mulsa plastik, M2 = Mulsa jerami, M3 = Tanpa mulsa dan Faktor II: J1 = 30 cm x 10 cm, J2 = 30 cm x 15 cm, J3 = 30 cm x 20 cm, J4 = 30 cm x 25 cm. Jumlah kombinasi perlakuan: $3 \times 4 = 12$ kombinasi perlakuan, Setiap kombinasi diulang 3 kali (kelompok), sehingga total petak percobaan $12 \times 3 = 36$ petak percobaan.

Pelaksanaan penelitian persiapan lahan Lahan dibersihkan, diolah, dan dibuat bedengan dengan ukuran 1 x 4 meter yang merupakan ukuran petak percobaan. Pemasangan mulsa plastik dan mulsa jerami dilakukan pada saat tanam sesuai perlakuan, sedangkan perlakuan tanpa mulsa dibiarkan terbuka.

Penanaman benih edamame ditanam sesuai jarak tanam perlakuan dengan menggunakan tugal sampai kedalaman \pm 3–5 cm. Jumlah benih yang ditanam 1 benih per lubang tanam. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, pemupukan, penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh dipetak percobaan (pada tanpa mulsa), serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan sesuai kebutuhan dengan menggunakan irigari sprinkler. Pemupukan dilakukan dua kali, yaitu pada saat tanam dan susulan dilakukan pada umur 3 minggu setelah tanam (MST). Untuk pengendalian gulma juga disesuaikan dengan kebutuhan, bila sudah banyak gulma maka dilakukan pengendalian dengan mencabut rumput yang tumbuh. Demikian juga dengan pengendalian hama dan penyakit, bila serangan sudah perlu dikendalikan maka baru dilakukan pengendalian hama dan penyakit, tapi kalau belum membahayakan maka belum dilakukan pengendalian.

Panen dilakukan pada fase polong muda pada umur 63 HST atau 9 MST, sesuai karakteristik edamame. Panen dilakukan dengan menggunakan gunting stek untuk memotong batang edamame, selanjutnya dikumpulkan ditempat yang teduh untuk memudahkan dalam pengambilan polong kedelai edamame. Selanjutnya edamame ditimbang, kemudian dipisahkan antara yang isi dan yang hampa.

Variabel pengamatan Variabel Pertumbuhan diamati pada umur 14, 28, 42 HST meliputi tinggi tanaman (cm); Jumlah daun per tanaman (helai); Pengamatan komponen hasil dilakukan saat panen pada umur 9 MST, dengan mengambil 5 sampel tanaman setiap perlakuan yaitu terhadap jumlah polong pertanaman, polong isi dan polong hampa, bobot polong pertanaman, bobot polong per petak, juga hasil polong per hektar. Penimbangan bobot dilakukan dengan menggunakan timbangan digital.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) sesuai dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 3x4 pada taraf kepercayaan 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Uji Beda Terkecil (BNT 5%) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan mulsa (M0: tanpa mulsa, M1: mulsa jerami, M2: mulsa plastik hitam perak (MPHP)) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap sebagian besar variabel pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame pada taraf nyata 5 %. Sebaliknya, perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh signifikan pada beberapa variabel pertumbuhan dan komponen hasil tanaman edamame (TT2, JP, BPI, BP) sedangkan interaksi mulsa dan jarak tanam tidak menunjukkan pengaruh nyata untuk semua variabel seperti terlihat pada Tabel I.

Tabel I. Ringkasan Hasil Analisis Ragam (ANOVA) pada Pengaruh Pemberian Mulsa dan Jarak Tanam Terhadap pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max. L*)

Variabel	Mulsa	Jarak Tanam	Interaksi
TT1–TT4	tn	* (TT2)	tn
JDI–JD4	tn	tn	tn
JP	tn	**	tn
BPI	tn	**	tn
BP	tn	**	tn
BPH	tn	tn	tn
% PI	tn	tn	tn
% PH	tn	tn	tn

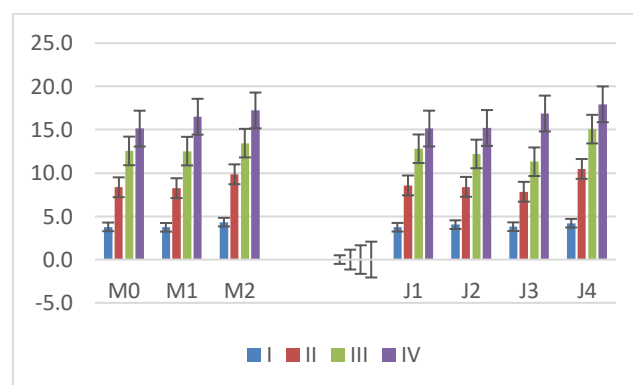
Keterangan : tn= tidak Berbeda nyata; *= Berbeda Nyata; **= Berbeda Sangat Nyata; BP= Berat Polong; BPH= Berat Polong Hampa; BPI= Berat Polong Isi; JP= Jumlah Polong; %PH= Persen Polong Hampa; %PI= Persen Polong Isi; JD= Jumlah Daun; TT = Tinggi Tanaman; I-4 = Umur Minggu Setelah Tanam (MST)

Hasil analisis Anova pada Tabel 1. menunjukkan bahwa umur TTI (awal pertumbuhan) dipengaruhi nyata oleh faktor blok ($p < 0,05$), tetapi tidak dipengaruhi oleh mulsa, jarak tanam, maupun interaksinya. Pada umur TT2 (fase vegetatif aktif) berpengaruh nyata oleh jarak tanam dengan P- Value = 0,0166). Hasil uji LSD pada Tabel 2. menunjukkan bahwa jarak tanam 25 x 30 cm (J4) menghasilkan tinggi tanaman yang lebih rendah dibandingkan jarak tanam yang lebih rapat. Pada umur TT3 dan TT4 tidak menunjukkan perbedaan nyata pada seluruh perlakuan. Secara fisiologis, kondisi ini menunjukkan bahwa pengaruh jarak tanam terhadap tinggi tanaman hanya nyata pada fase vegetatif awal, ketika tanaman masih responsif terhadap kompetisi cahaya. Pada fase selanjutnya, tanaman edamame cenderung menstabilkan pertumbuhan tingginya, sehingga pengaruh perlakuan menjadi tidak nyata. Hasil ini sejalan dengan temuan Zhang et al. (2021) dan Rahman et al. (2023) yang menyatakan bahwa respons tinggi tanaman kedelai terhadap jarak tanam umumnya kuat pada fase vegetatif awal, namun melemah pada fase lanjut akibat adaptasi fisiologis tanaman.

Tabel II. Tinggi Tanaman Umur 2 MST pada Pengaruh Pemberian Mulsa dan Jarak Tanam Terhadap pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max. L*)

JarakTanam	Rerata Tinggi Tanaman (cm)
J1	27.73a
J2	28.65a
J3	27.33a
J4	24.85b
CV (%)	6.37

Keterangan : J1= Jarak Tanam (10x30cm); J2= Jarak Tanam (15x30cm); J3= Jarak Tanam (20x30cm); J4= Jarak Tanam (25x30cm); angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata; angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidan berbda nyata.



Gambar 1. Jumlah Daun Tanaman Kedelai Edamame (*Glycine max L.*) pada umur 1 sampai 4 minggu setelah tanam(MST)

Keterangan : M0= tanpa Mulsa; M1= Mulsa jerami; M3= mulsa plastik hitam perak; J1= Jarak Tanam 10 x 30 cm; J2= Jarak Tanam 15 x 30 cm; J3= Jarak Tanam 20 x 30 cm; J4= Jarak Tanam 25 x 30 cm

Analisis ANOVA pada Tabel I. menunjukkan bahwa semua variabel jumlah daun pada umur 1 sampai 4 MST (JDI sampai JD4) tidak berpengaruh nyata baik oleh mulsa, jarak tanam, maupun interaksi kedua faktor tersebut. Ini mengindikasikan bahwa pengaturan mulsa dan jarak tanam dalam rentang percobaan tidak cukup kuat memberikan perbedaan yang signifikan dalam jumlah daun tanaman edamame. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah daun pada tanaman edamame lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan dasar, seperti intensitas cahaya dan ketersediaan hara, dibandingkan variasi mulsa dan jarak tanam dalam rentang perlakuan yang digunakan. Hasil ini didukung oleh Liu et al. (2022) yang melaporkan bahwa variasi jumlah daun pada kedelai edamame relatif stabil selama kebutuhan hara dan air terpenuhi.

Beberapa penelitian serupa pada kacang-kacangan melaporkan bahwa jumlah daun lebih dipengaruhi oleh potensi genetik varietas dan kondisi lingkungan mikro ketimbang faktor mulsa tertentu, kecuali saat mulsa berbeda secara drastis dalam hal kemampuan mempertahankan kelembapan tanah atau menekan gulma (Neliti).

Hasil analisis menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong ($p = 0,0051$), sedangkan jenis mulsa dan interaksi tidak berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut (LSD) terlihat pada Tabel III dan IV. menunjukkan bahwa Jarak tanam 20 x 30 cm (J3) menghasilkan jumlah polong tertinggi, Jarak tanam 10 x 30 cm (J1) menghasilkan jumlah polong terendah. Hal ini menunjukkan bahwa jarak tanam sedang mampu mengoptimalkan populasi tanaman dan efisiensi fotosintesis, sehingga pembentukan polong lebih maksimal.

Tabel III. Jumlah Polong pada Pengaruh Pemberian Mulsa dan Jarak Tanam Terhadap pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max.* L)

Jarak Tanam	Rerata (polong)
J1	26.63b
J2	33.70a
J3	35.83a
J4	31.23a
CV (%)	11.04

Keterangan : J1= Jarak Tanam (10x30cm); J2= Jarak Tanam (15x30cm); J3= Jarak Tanam (20x30cm); J4= Jarak Tanam (25x30cm); angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata; angka pada

kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tabel IV. Jumlah Polong pada Pengaruh Pemberian Mulsa dan Jarak Tanam Terhadap pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max.* L)

Perlakuan	Jml Polong
M0J1	27.9
M0J2	41.3
M0J3	40.5
M0J4	44.4
M1J1	29.5
M1J2	35.5
M1J3	31.7
M1J4	33.9
M2J1	33.5
M2J2	46.1
M2J3	28.6
M2J4	34.6

Keterangan : M0J1= Tanpa mulsa+Jarak Tanam (10x30cm); M0J2= Tanpa mulsa+Jarak Tanam (15x30cm); M0J3= Tanpa Mulsa +Jarak Tanam (20x30cm); M0J4= Tanpa mulsa+Jarak Tanam (25x30cm); M1J1= Mulsa Jerami+Jarak Tanam (10x30cm); M1J2= Mulsa Jerami +Jarak Tanam (15x30cm); M1J3= Mulsa Jerami +Jarak Tanam (20x30cm); M1J4= Mulsa Jerami +Jarak Tanam (25x30cm); M2J1= Mulsa Plastik + Jarak Tanam (10x30cm); M2J2= Mulsa Plastik + Jarak Tanam (15x30cm); M2J3= Mulsa Plastik +Jarak Tanam (20x30cm); M2J4= Mulsa Plastik +Jarak Tanam (25x30cm)

Bobot polong isi dipengaruhi sangat nyata oleh jarak tanam ($p < 0,0001$). Hasil Uji Lanjut LSD pada Tabel V. menunjukkan bahwa J4 (25 x 30 cm) menghasilkan bobot polong isi tertinggi, J1 (10 x 30 cm) menghasilkan bobot polong terendah. Jarak tanam yang lebih renggang memungkinkan alokasi fotosintat lebih besar ke pengisian polong, karena kompetisi antar tanaman berkurang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Santos et al. (2020) dan Putri et al. (2024) pada edamame dan kedelai konsumsi segar.

Tabel V. Hasil Uji Lanjut Rerata Bobot Polong Isi Per Tanaman pada Pengaruh Pemberian Mulsa dan Jarak Tanam Terhadap pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max.* L)

Jarak Tanam	Rerata Bobot Polong Isi (gr)
J1	49.83 c

J2	73.93 b
J3	80.87ab
J4	85.20 a
CV (%)	9.19

Keterangan : J1= Jarak Tanam (10x30cm); J2= Jarak Tanam (15x30cm); J3= Jarak Tanam (20x30cm); J4= Jarak Tanam (25x30cm); angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata; angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hasil analisis menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh sangat nyata terhadap bobot polong ($p = 0,0001$). Jarak tanam J2, J3, dan J4 tidak berbeda nyata satu sama lain, tetapi semuanya jauh lebih tinggi dibandingkan J1 terlihat pada Tabel V. Hal ini menunjukkan bahwa jarak tanam terlalu rapat menurunkan produktivitas, sedangkan jarak $\geq 15 \times 30$ cm sudah cukup optimal untuk produksi edamame.

Tabel VI. Hasil Uji Lanjut Rerata Bobot Polong Isi Per Tanaman pada Pengaruh Pemberian Mulsa dan Jarak Tanam Terhadap pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max. L*)

Jarak Tanam	Bobot Polong Tanaman (gr)
J1	62.50b
J2	89.83a
J3	92.93a
J4	96.63a
CV (%)	9.64

Persentase polong isi dan polong hampa tidak dipengaruhi nyata oleh mulsa dan jarak tanam, namun menunjukkan kecenderungan meningkat pada jarak tanam lebih lebar, terutama pada kombinasi mulsa MPPH dengan jarak tanam 25×30 cm. Secara fisiologis, kondisi ini menunjukkan bahwa ruang tumbuh yang lebih luas mendukung pengisian polong yang lebih sempurna, meskipun secara statistik belum berbeda nyata. Persentase polong hampa juga tidak dipengaruhi nyata oleh perlakuan, namun menunjukkan tren penurunan pada jarak tanam lebih lebar, khususnya pada perlakuan mulsa plastik hitam perak. Hasil ini mengindikasikan bahwa jarak tanam yang terlalu rapat berpotensi meningkatkan stres kompetisi, yang berdampak pada meningkatnya polong hampa.

Secara keseluruhan, jenis mulsa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh variabel pertumbuhan dan hasil. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh ketersediaan air dan hara yang relatif seragam selama penelitian, umur edamame yang relatif pendek, sehingga manfaat mulsa belum termanifestasi optimal, pengendalian gulma yang efektif secara manual. Hal ini sejalan dengan Kurniawan et

al. (2021) dan Wang et al. (2023) yang menyatakan bahwa efek mulsa pada edamame bersifat kontekstual dan sangat tergantung pada kondisi lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian, jarak tanam 20×30 cm merupakan jarak tanam paling seimbang untuk meningkatkan jumlah polong, sedangkan jarak tanam 25×30 cm mendukung bobot polong dan kualitas pengisian.

Berdasarkan hasil konversi produksi per plot ke satuan hektar (Tabel VII), produksi kedelai edamame pada penelitian ini berkisar antara $15,46 \text{ ton ha}^{-1}$ hingga $20,76 \text{ ton ha}^{-1}$. Produksi terendah diperoleh pada perlakuan M1J1 (mulsa jerami + jarak tanam 10×30 cm), sedangkan produksi tertinggi dicapai pada perlakuan M1J3 (mulsa jerami + jarak tanam 20×30 cm). Rentang hasil tersebut menunjukkan bahwa jarak tanam berperan sebagai faktor utama dalam menentukan produktivitas edamame, sementara jenis mulsa berfungsi sebagai faktor pendukung dalam menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih baik.

Nilai produksi maksimum sebesar $20,76 \text{ ton ha}^{-1}$ yang diperoleh pada perlakuan M1J3 masih berada dalam kisaran potensi hasil edamame segar di daerah tropis, yang dilaporkan berkisar antara $15 - 25 \text{ ton ha}^{-1}$, tergantung varietas dan teknik budidaya yang diterapkan (Shanmugam et al., 2020; Widodo et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini secara agronomis sudah mendekati kondisi optimum bagi pertumbuhan dan hasil edamame.

Tabel VII. Produksi pada Pengaruh Pemberian Mulsa dan Jarak Tanam Terhadap pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max. L*)

Perlakuan	Produksi (Kg plot^{-1})	Produksi (ton ha^{-1})
M0J1	6.20	15.49
M0J2	7.06	17.65
M0J3	7.40	18.50
M0J4	6.37	15.92
M1J1	6.18	15.46
M1J2	7.39	18.47
M1J3	8.30	20.76
M1J4	6.26	15.65
M2J1	6.76	16.90
M2J2	7.64	19.09
M2J3	7.58	18.96
M2J4	7.00	17.51

Jika dilihat per jarak tanam (rata-rata semua mulsa) J1 (10×30 cm) memberikan hasil rendah, J2 (15×30 cm) memberikan hasil meningkat, J3 (20×30 cm) memberikan hasil optimum dan J4 (25×30 cm) memberikan hasil menurun kembali. Jarak tanam terlalu rapat meningkatkan

kompetisi, sedangkan jarak terlalu renggang menurunkan populasi per hektar, sehingga jarak tanam 20 × 30 cm menjadi jarak optimum. Jarak tanam berpengaruh sangat nyata terhadap JP, BPI, dan BP

Jarak tanam yang terlalu rapat, seperti pada perlakuan J1, menyebabkan peningkatan kompetisi antar tanaman dalam memperebutkan cahaya, air, dan unsur hara. Kondisi ini berdampak pada menurunnya laju fotosintesis per tanaman serta berkurangnya alokasi asimilat ke pembentukan dan pengisian polong. Sebaliknya, jarak tanam yang terlalu renggang (J4) memang mengurangi kompetisi, namun jumlah populasi tanaman per satuan luas menjadi lebih sedikit, sehingga total hasil per hektar menurun.

Jarak tanam 20 × 30 cm (J3) mampu menciptakan keseimbangan antara populasi tanaman dan kompetisi antar individu, sehingga tanaman dapat tumbuh optimal dan menghasilkan polong dalam jumlah dan bobot yang lebih tinggi. Hasil ini sejalan dengan temuan Krisnawati dan Adie (2018) serta Siregar et al. (2022) yang menyatakan bahwa jarak tanam sedang pada kedelai dan edamame mampu meningkatkan efisiensi penyerapan cahaya dan mendukung pengisian polong secara maksimal.

Secara numerik tidak berbeda nyata secara statistik mulsa jerami (M1) memberikan cenderung memberikan hasil tertinggi, mulsa MPHP (M2) memberikan hasil yang stabil dan cukup tinggi dan tanpa mulsa (M0) memberikan hasil relatif lebih rendah. Sedangkan perlakuan M1J3 (mulsa jerami + 20 × 30 cm) memberikan kombinasi terbaik, karena dapat menjaga kelembapan tanah, menekan fluktuasi suhu, mendukung pengisian polong lebih optimal.

Hasil konversi produksi per plot ke satuan hektar menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis mulsa dan jarak tanam memberikan variasi hasil kedelai edamame yang cukup nyata secara agronomis. Produksi tertinggi diperoleh pada perlakuan mulsa jerami dengan jarak tanam 20 × 30 cm (M1J3) sebesar 20,76 ton ha⁻¹, sedangkan produksi terendah diperoleh pada perlakuan mulsa jerami dengan jarak tanam 10 × 30 cm (M1J1) sebesar 15,46 ton ha⁻¹.

Jarak tanam 20 × 30 cm secara konsisten menghasilkan produksi lebih tinggi dibandingkan jarak tanam lainnya pada semua jenis mulsa. Hal ini menunjukkan bahwa jarak tanam sedang mampu mengoptimalkan keseimbangan antara populasi tanaman dan kompetisi antar tanaman, sehingga fotosintesis dan pengisian polong berlangsung lebih optimal. Meskipun secara statistik jenis mulsa tidak berpengaruh nyata terhadap hasil, penggunaan mulsa jerami cenderung meningkatkan hasil secara numerik dibandingkan tanpa mulsa. Kondisi ini mengindikasikan bahwa mulsa jerami berperan dalam memperbaiki lingkungan tumbuh tanaman,

khususnya dalam menjaga kelembapan tanah dan mendukung pembentukan serta pengisian polong.

Mulsa jerami diketahui mampu menjaga kelembapan tanah, menekan fluktuasi suhu tanah, serta mengurangi evaporasi dan pertumbuhan gulma. Kondisi ini menciptakan lingkungan perakaran yang lebih stabil, sehingga mendukung proses pengisian polong secara optimal. Menurut Iqbal et al. (2019) dan Putra et al. (2020), penggunaan mulsa organik pada tanaman legum dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan memperbaiki sifat fisik tanah, meskipun pengaruhnya terhadap hasil sering kali bersifat tidak langsung dan tidak selalu signifikan secara statistik. Sementara itu, mulsa MPHP (M2) menunjukkan hasil yang relatif stabil pada semua jarak tanam. Hal ini mengindikasikan bahwa mulsa plastik lebih berperan dalam menekan gulma dan menjaga suhu tanah, namun kurang berkontribusi terhadap perbaikan kesuburan tanah dibandingkan mulsa organik.

Hasil konversi produksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis mulsa dan jarak tanam memberikan variasi hasil yang cukup nyata secara agronomis. Perlakuan M1J3 (mulsa jerami + jarak tanam 20 × 30 cm) merupakan kombinasi paling optimal, sedangkan perlakuan dengan jarak tanam terlalu rapat atau terlalu renggang cenderung menghasilkan produksi lebih rendah, meskipun menggunakan jenis mulsa yang sama. Hal ini menegaskan bahwa keberhasilan penggunaan mulsa sangat bergantung pada kesesuaian jarak tanam. Jarak tanam yang optimal memungkinkan manfaat mulsa—seperti konservasi air dan stabilitas suhu tanah—dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman. Temuan ini sejalan dengan pendapat Balbinot et al. (2017) yang menyatakan bahwa praktik budidaya seperti mulsa akan memberikan dampak nyata terhadap hasil apabila dikombinasikan dengan pengaturan populasi tanaman yang tepat.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan jarak tanam berpengaruh sangat nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan dan hasil kedelai edamame, dengan jarak tanam 20 × 30 cm sebagai perlakuan terbaik yang menghasilkan pertumbuhan vegetatif serta komponen hasil yang optimal. Meskipun jenis mulsa serta interaksinya dengan jarak tanam tidak memberikan pengaruh nyata secara statistik, penggunaan mulsa secara agronomis tetap memberikan dampak positif, di mana mulsa jerami cenderung meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, serta bobot dan jumlah polong dibandingkan tanpa mulsa. Secara keseluruhan, kombinasi antara penggunaan mulsa jerami

dengan jarak tanam 20 x 30 cm (M1J3) merupakan teknologi budidaya yang paling efektif karena memberikan hasil produksi tertinggi mencapai 20,76 ton ha⁻¹ edamame segar. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji interaksi jarak tanam dan mulsa dengan dosis pemupukan (N, P, dan K), guna memperoleh paket teknologi budidaya edamame yang lebih spesifik lokasi. Pengamatan lanjutan pada aspek fisiologis tanaman, seperti indeks luas daun dan laju fotosintesis, disarankan untuk memperkuat keterkaitan antara pertumbuhan vegetatif dan pembentukan polong pada kedelai edamame.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. M., & Krisnawati, A. (2018). Karakteristik agronomi dan kandungan gizi kedelai edamame sebagai sayuran fungsional. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 37(2), 123–132.
- Hidayat, R., Sumarni, T., & Suryanto, A. (2022). Pengaruh lingkungan tumbuh terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame (*Glycine max L.*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(1), 45–54.
<https://doi.org/10.18343/jipi.27.1.45>
- Putri, R. A., Nugroho, A., & Widodo, Y. (2019). Respon pertumbuhan dan hasil kedelai edamame terhadap faktor lingkungan dan teknik budidaya. *Jurnal Agroekoteknologi*, 11(3), 198–207.
<https://doi.org/10.21776/ub.jae.2019.011.03.5>
- Rahmawati, D., Sutrisno, J., & Handayani, S. (2021). Evaluasi produktivitas dan stabilitas hasil kedelai edamame pada berbagai kondisi lingkungan tumbuh. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 49(2), 165–173.
<https://doi.org/10.24831/jai.v49i2.34567>
- Suryanto, A., Nugroho, B., & Lestari, E. (2020). Faktor pembatas produktivitas kedelai edamame di tingkat petani. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 48(3), 256–264.
<https://doi.org/10.24831/jai.v48i3.31245>
- Sutrisno, J., Handayani, S., & Prasetyo, B. (2019). Prospek pengembangan kedelai edamame sebagai komoditas hortikultura ekspor di Indonesia. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 7(1), 33–42.
<https://doi.org/10.29244/jai.2019.7.1.33-42>
- Wibowo, A., & Nugroho, P. (2020). Pengembangan kedelai edamame untuk mendukung pasar ekspor Jepang. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 13(2), 89–98.
<https://doi.org/10.20956/jsep.v13i2.8901>
- Zhang, L., Chen, Q., Jin, Y., & Wang, X. (2017). Nutritional quality and consumer preference of vegetable soybean (edamame). *Journal of Food Composition and Analysis*, 63, 173–180.
<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.07.019>
- Adie, M. M., & Krisnawati, A. (2018). Karakteristik agronomi dan potensi hasil kedelai edamame sebagai tanaman hortikultura. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 37(2), 123–132.
- Hidayat, R., Sumarni, T., & Suryanto, A. (2022). Peran mikroklimat tanah terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame (*Glycine max L.*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(1), 45–54.
<https://doi.org/10.18343/jipi.27.1.45>
- Putri, R. A., Nugroho, A., & Widodo, Y. (2019). Pengaruh penggunaan mulsa dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame. *Jurnal Agroekoteknologi*, 11(3), 198–207.
<https://doi.org/10.21776/ub.jae.2019.011.03.5>
- Rahmawati, D., Sutrisno, J., & Handayani, S. (2021). Respon pertumbuhan dan stabilitas hasil kedelai edamame pada berbagai populasi tanaman. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 49(2), 165–173.
<https://doi.org/10.24831/jai.v49i2.34567>
- Suryanto, A., Nugroho, B., & Lestari, E. (2020). Pengaruh populasi tanaman dan teknik budidaya terhadap produktivitas kedelai edamame. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 48(3), 256–264.
<https://doi.org/10.24831/jai.v48i3.31245>
- Sutrisno, J., Handayani, S., & Prasetyo, B. (2019). Prospek pengembangan kedelai edamame di Indonesia sebagai komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 7(1), 33–42.
<https://doi.org/10.29244/jai.2019.7.1.33-42>
- Balbinot, A. A., et al. (2017). Plant density and its management in soybean production systems. *Agronomy Journal*, 109(1), 1–12.
- Iqbal, M. A., et al. (2019). Mulching practices for improving soil moisture and crop productivity. *Soil & Tillage Research*, 194, 104–113.
- Krisnawati, A., & Adie, M. M. (2018). Respon kedelai terhadap jarak tanam dan populasi tanaman. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 37(2), 85–94.
- Putra, R. D., et al. (2020). Pengaruh mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman legum. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 48(1), 45–52.
- Shanmugam, S., et al. (2020). Yield performance of vegetable soybean (edamame) under tropical environments. *Legume Research*, 43(4), 512–518.

Siregar, A. H., et al. (2022). Pengaruh jarak tanam terhadap komponen hasil kedelai edamame. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 13(3), 210–218.

Widodo, Y., et al. (2021). Potensi hasil dan kualitas edamame di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional PERHORTI*, 115–123.