



Pengaruh Pupuk Silika Terhadap Jumlah Populasi dan Keanekaragaman Hama dan Musuh Alami Pada Kedelai

The Effect of Silica Fertilizer on the Population and Diversity of Pests and Natural Enemies in Soybeans

Eka Nurmala Sari ^{*,1}, Retno Wijayanti ², Moh Hasbi Ash Shidiqi ¹, Retna Bandriyati Arniputri ²

¹ Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia

² Program Studi Agroteknologi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: ekanurmala@poliwangi.ac.id

Abstrak. Salah satu tanaman pangan utama di Indonesia adalah kedelai. Kebutuhan akan kedelai terus meningkat seiring dengan permintaan dari konsumen. Hama merupakan organisme pengganggu tanaman yang keberadaannya dapat menjadi hambatan dalam budidaya kedelai. Oleh karena itu, perlu adanya sistem pemeliharaan yang tepat terhadap tanaman budidaya. Salah satu tahap dalam pemeliharaan yaitu pemberian unsur hara dan pengendalian hama, pupuk silika memiliki dua manfaat selain sebagai unsur hara juga berguna dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan waktu dan konsentrasi pupuk silika yang tepat untuk meningkatkan ketahanan kedelai terhadap serangan hama. Penelitian dilakukan di Cawas, Klaten, Jawa Tengah dari Juli hingga Oktober 2020. Menggunakan rancangan penelitian petak terbagi (split plot). Konsentrasi pupuk silika sebagai anak petak adalah P1 = 2 ml/L, P2 = 4 ml/L, dan P3 = 6 ml/L dan waktu aplikasi sebagai petak utama adalah T1 = pemupukan seminggu sekali dan T2 = pemupukan dua minggu sekali. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa *Aphids glycine* adalah hama dengan populasi tertinggi, sedangkan *Coccinela transversalis* adalah musuh alami hama. Nilai indeks keanekaragaman (H') sedang pada hama, sedangkan untuk musuh alami rendah. Intensitas kerusakan daun dan polong kedelai tidak berbahaya karena tingkat keparahannya rendah.

Kata kunci: hama kedelai, kedelai, musuh alami, pupuk silika.

Abstract. One of the main food crops in Indonesia is soybeans. The demand for soybeans continues to increase with growing consumer needs. Pests are organisms that interfere with plants, and their presence can become an obstacle in soybean cultivation. Therefore, an appropriate maintenance system for cultivated plants is necessary. One of the stages in maintenance is the provision of nutrients and pest control; silica fertilizer has two benefits: besides being a nutrient, it is also useful in enhancing the plant's resistance to pest attacks. The study aims to determine the appropriate timing and concentration of silica fertilizer to enhance the resistance of soybeans to pest attacks. The research was conducted in Cawas, Klaten, Central Java, from July to October 2020. Using a split-plot research design. The concentration of silica fertilizer as subplots is P1 = 2 ml/L, P2 = 4 ml/L, and P3 = 6 ml/L, and the application time as main plots is T1 = fertilization

once a week and T2 = fertilization once every two weeks. The conclusion of this study shows that Aphis glycine is the pest with the highest population, while Coccinella transversalis is the natural enemy of the pest. The diversity index value (H') is moderate for the pest, while it is low for the natural enemy. The intensity of leaf and soybean pod damage is not harmful because the severity level is low.

Keywords: *natural enemies, silica fertilizer, soybeans, soybean pests.*

1. Pendahuluan

Di Indonesia, kedelai (*Glycine max* L.) merupakan tanaman pangan yang mempunyai peranan penting dibandingkan dengan komoditas pangan lainnya. Kedelai mengandung isoflavon, fitosterol, dan mineral yang dapat meningkatkan nilai gizi (Rotundo *et al.*, 2024). Menurut Badan Pusat Statistik (2023) produksi kedelai Indonesia hanya sebesar 555.000 ton, sedangkan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri diperlukan impor sebanyak 2,7 juta ton. Akibatnya, guna mencukupi permintaan dalam negeri, Indonesia harus memperoleh pasokan kedelai melalui impor dari negara lain.

Budidaya kedelai dalam proses pemeliharannya tergolong tidak mudah. Hambatan yang sering dijumpai oleh petani di lapangan adalah masalah hama. Hama dapat merusak tanaman mulai dari bagian atas sampai bawah tanaman serta saat tahap benih sampai panen, bahkan pasca panen. Manajemen pemeliharaan tanaman budidaya sangat diperlukan untuk mengurangi kerusakan yang diakibatkan oleh hama serta mempertahankan keberadaan musuh alami. Menurut Okada *et al.* (1988), menyatakan bahwa terdapat 111 jenis hama menyerang kedelai di Indonesia. Arthropoda lain berupa musuh alami meliputi 61 jenis predator dan 41 parasitoid. Serangga yang hadir di lahan pertanian tidak hanya serangga merugikan saja seperti hama namun juga terdapat serangga menguntungkan seperti musuh alami. Unsur mikronutrien silika (Si) adalah komponen penting dalam jaringan tanaman. Silika dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama daya sanggah pada batang, meningkatkan pertahanan tanaman terhadap penyakit dan hama, memperbaiki cekaman abiotik, dan meningkatkan pertumbuhan (Aziza *et al.*, 2022). Silika dapat meningkatkan ketahanan tanaman secara morfologi, biokimia, dan molekuler, serta dapat mengurangi kerusakan jaringan tanaman. Aplikasi silika dapat merangsang tanaman untuk memproduksi hormon etilen, asam salisilat, dan asam jasmonat, serta meningkatkan emisi senyawa volatil yang mampu menarik musuh alami untuk mengendalikan populasi serangga hama (Golubkina *et al.*, 2022). Pada tanaman kelompok dikotil kandungan Si sebanyak 0,5% membentuk lapisan silika di bawah jaringan epidermis tanaman (Yoshida, 1981). Silika pada jaringan tanaman melindungi tanaman dari serangga penghisap dan pengunyah dengan menyusun lapisan di bawah jaringan epidermis setebal 2,5 μm (Bathoova *et al.*, 2025). Menurut Slameto (2023) aplikasi pupuk silika 23 mg/L-110 mg/L mampu meningkatkan bobot biji, jumlah polong per tanaman dan bobot 100 biji pada

kedelai varietas Denal.

Berdasarkan pendapat tersebut, silika dapat meningkatkan ketahanan tanaman. Aplikasi pupuk silika pada kedelai diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi karena pertahanan terhadap serangan hama meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis serta jumlah populasi hama dan musuh alaminya pada lahan tanaman kedelai, melakukan evaluasi tingkat keanekaragaman keduanya, serta mengetahui tingkat kerusakan pada daun dan polong kedelai.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan bulan Juli hingga Oktober 2020 di Cawas, Klaten, Jawa Tengah dan di laboratorium hama dan penyakit tumbuhan, Universitas Sebelas Maret. Peralatan serta yang digunakan meliputi meteran, tali rafia, tugal, ember, *handsprayer*, jaring perangkap, timbangan digital, amplop sampel tanaman, karung panen, oven, kamera, label, alat tulis, *log book*, benih kedelai varietas grobogan, pupuk silika, gandasil D, gandasil B, dan Marshal 25 DS. Rancangan penelitian menggunakan rancangan petak terbagi (*split plot design*) dengan 2 faktor. Petak utama (*main plot*) adalah waktu aplikasi pupuk silika yang terdiri dari dua taraf yaitu T1 = aplikasi seminggu sekali dan T2 = aplikasi dua minggu sekali. Anak petak (*sub plot*) berupa konsentrasi pupuk silika yang terdiri dari tiga taraf yaitu P1 = 2 ml/L, P2 = 4 ml/L dan P3 = 6 ml/L.

Pelaksanaan penelitian ini meliputi:

1. Tahapan pertama yaitu mempersiapkan lahan penelitian dengan membuat petakan untuk setiap perlakuan. Ukuran masing-masing petakan yaitu 6,5 m dan $\times$ 2 m. Penelitian ini menggunakan sistem tanam TOT (tanpa olah tanah).
2. Melakukan *seed treatment* sebelum benih ditanam dengan merendam dalam insektisida marshal 25 DS selama 10-15 menit untuk mencegah serangan hama lalat bibit pada awal fase pertumbuhan. Varietas benih yang digunakan yaitu grobogan. Jarak tanam yang digunakan yaitu 40 cm $\times$ 25 cm dan sebanyak 2-3 benih dimasukkan kedalam setiap lubang tanam.
3. Pemupukan pada fase vegetatif menggunakan pupuk gandasil D 7,2 g/L diaplikasikan saat tanaman berumur 14 HST dan 28 HST dengan cara disemprot. Pada fase generatif pemupukan menggunakan gandasil B 7,2 g/L diaplikasikan saat tanaman berumur 35 HST dan 49 HST dengan cara disemprot.
4. Pemberian pupuk silika disesuaikan dengan perlakuan. Pemberian dilakukan seminggu sekali ketika tanaman berumur 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST, 42 HST, 49 HST, 56 HST, dan 63 HST. Pemberian dua minggu sekali dilakukan ketika tanaman berumur 14 HST, 28 HST, 42 HST, dan 56 HST. Konsentrasi pupuk silika adalah 2 ml/L, 4 ml/L, dan 6 ml/L.

5. Pemilihan sampel tanaman dilaksanakan dengan sistem secara acak (*random sampling*) dengan jumlah sampel setiap petakan percobaan sebanyak 5 tanaman. Pemeliharaan meliputi penyulaman, penyiangan, dan pemupukan. Pengamatan dilakukan setiap seminggu sekali dimulai dari pukul 06.00-10.00 WIB. Panen kedelai dilakukan ketika sudah masuk kriteria panen, yaitu ketika umur tanaman sekitar 80 HST dengan ciri 95% polong berwarna coklat dan ditandai dengan perubahan warna pada tanaman menjadi kuning. Bagian pangkal batang kedelai dipotong dengan sabit, lalu dikumpulkan dan siap untuk diangkut.
6. Variabel pengamatan meliputi populasi dan jenis hama, populasi dan jenis musuh alami, keanekaragaman musuh alami dan hama, intensitas kerusakan daun, dan intensitas kerusakan polong.

Rumus (1) digunakan untuk menghitung intensitas kerusakan yang disebabkan oleh serangan serangga hama pada daun dan polong kedelai (Natawigena, 1989)

$$IK = \frac{\sum(n \times v)}{z \times N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

IK = intensitas kerusakan (%)
 n = jumlah daun atau polong dari tiap kategori serangan
 v = nilai skor dari tiap kategori serangan
 Z = nilai skor dari kategori serangan tertinggi
 N = jumlah daun atau polong yang diamati tiap tanaman

Rumus (2) digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman hama dan musuh alami Shannon Wiener (H') (Ludwig & Reynolds, 1988)

$$H' = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

H' = indeks Shannon Wiener
 S = jumlah spesies
 N_i = jumlah individu spesies ke-i
 N = jumlah total individu spesies

Menurut Wilhm and Dorris (1968), terdapat penggolongan kriteria indeks keanekaragaman, dibagi menjadi 3 yaitu:

$H' < 1$ = Keanekaragaman jenis rendah
 $1 < H' < 3$ = Keanekaragaman jenis sedang
 $H' > 3$ = Keanekaragaman jenis tinggi

Data yang diperoleh kemudian di analisis menggunakan Analisis of Varian (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Jika terdapat beda nyata selanjutnya *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dilakukan dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui perbedaan respon antar

perlakuan pada tanaman kedelai. Analisis data menggunakan software SPSS versi 25 dan Microsoft Excel 2016.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Jenis dan Populasi Hama

Hasil pengamatan menunjukkan data bahwa terdapat 4 ordo, 9 famili, dan 11 hama yang ditemukan di lahan kedelai. Ordo Homoptera, Lepidoptera, Diptera, dan Orthoptera adalah empat ordo yang ditemukan. Menurut [Fattah et al. \(2023b\)](#) budidaya kedelai rentan diserang hama penting di antaranya lalat bibit (*Ophiomyia phaseoli*), kepik hijau (*Nezara viridula*), penggulung daun (*Lamprosema indicata*), dan kepik polong (*Riptortus linearis*). Namun, berdasarkan hasil pengamatan bahwa populasi kepik hijau (*Nezara viridula*) dan kepik polong (*Riptortus linearis*) rendah. Jumlah populasi dari hama lalat bibit (*Ophiomyia phaseoli*) saat fase awal pertumbuhan kedelai juga tidak ditemukan hal ini dikarenakan dilakukannya *seed treatment* sebelum penanaman benih dengan Marshal 25 DS. *Seed treatment* dengan merendam benih menggunakan insektisida berguna untuk mencegah serangan lalat bibit, yang dapat menyebabkan tanaman kedelai mati dan gagal tumbuh saat fase awal pertumbuhan.

Tabel 1. Serangan Beberapa Jenis Hama pada Kedelai

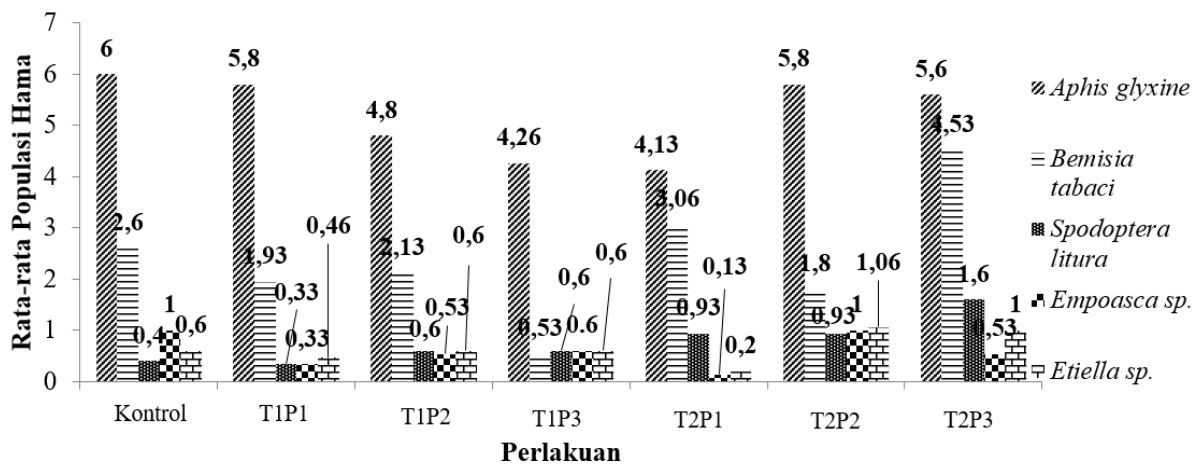
NO	Spesies	Serangan Hama pada Setiap Perlakuan						
		Kontrol	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3
1	<i>Empoasca</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
2	<i>Spodoptera litura</i>	+	+	+	+	+	+	+
3	<i>Etiella</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
4	<i>Bemisia tabaci</i>	+	+	+	+	+	+	+
5	<i>Aphis glycine</i>	+	+	+	+	+	+	+
6	<i>Chrycodeixis chalcites</i>	+	+	+	+	+	+	+
7	<i>Melanagromyza</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+
8	<i>Atractomorpha crenulata</i>	–	+	+	+	–	–	–
9	<i>Orgyia postica</i>	–	–	–	–	+	+	+
10	<i>Ferrisia virgata</i>	–	+	–	+	–	+	–
11	<i>Lamprosema indicata</i>	+	–	–	–	–	–	+
Jumlah spesies		8	9	8	9	8	9	9

Keterangan:

+ = ada, – = tidak ada

Berdasarkan [Tabel 1](#) pada perlakuan T1P1, T1P3, T2P2, dan T2P3 terdapat 9 spesies hama yang ditemukan dan pada perlakuan kontrol, T1P2 dan T2P1 terdapat 8 spesies hama yang ditemukan. Hama dominan yang muncul di antaranya yaitu *Spodoptera litura*, *Aphis glycine*, *Bemisia tabaci*, *Etiella* sp., *Chrycodeixis chalcites*, *Empoasca* sp., dan *Melanagromyza* sp.

Menyerang pada semua perlakuan, sedangkan hama *Lamprosema indicata*, *Ferrisia virgata*, *Atractomorpha crenulata*, dan *Orgyia postica* hanya menyerang pada beberapa perlakuan. Jumlah populasi hama yang rendah menyebabkan keanekaragaman dan pemerataan hama di lapangan juga rendah (Melinda *et al.*, 2024). Hama dianggap penting jika populasinya lebih besar dari hama lainnya dan menimbulkan tingkat kerusakan pada tanaman yang lebih tinggi secara ekonomis. Pengetahuan tentang jenis hama penting yang menyerang tanaman akan bermanfaat dalam mempermudah pengendaliannya (Savary *et al.*, 2019).

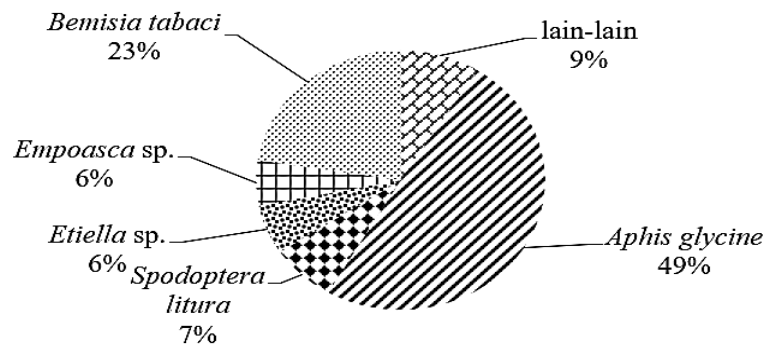


Gambar 1. Rata-rata populasi hama dominan

Berdasarkan Gambar 1 populasi hama dominan dari tertinggi ke rendah yang menyerang pada fase vegetatif yaitu *Empoasca sp.*, *Spodoptera litura*, *Aphis glyxine* dan *Bemisia tabaci* sedangkan *Etiella sp.* adalah populasi hama penting yang menyerang pada fase generatif. Pernyataan ini sejalan dengan Afifah *et al.* (2024) saat fase vegetatif hama penting yang menyerang pada kedelai diantaranya *Bemisia tabaci*, *Ophiomyia phaseolid*, dan *Aphis glyxine*. Namun, populasi hama tidak menunjukkan perbedaan antara perlakuan dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk silika tidak berpengaruh terhadap populasi hama kedelai. Menurut Bimasri and Murniati (2022) hal ini disebabkan oleh penyerapan Si oleh tanaman kedelai sangat rendah karena bukan termasuk kedalam tanaman kolektor Si seperti padi, sehingga ketersediaan Si untuk tanaman kedelai tidak mencukupi. Menurut Yoshida (1981) pada tanaman dikotil atau leguminosa hanya sekitar 0,5% silika yang diserap oleh tanaman, sementara sekitar 99,5% sisanya mengendap di dalam tanah dan membentuk residu.

Seluruh populasi dan kelimpahan hama pada lahan kedelai yang diamati adalah sebagai berikut *Empoasca sp.* 6%, *Aphis glyxine* 49%, *Bemisia tabaci* 23%, *Etiella sp.* 6%, *Spodoptera litura* 7% dan lain-lain 9% (Gambar 2). Ukuran tubuh yang lebih kecil, kekuatan, dan siklus hidup yang lebih pendek yang menyebabkan hama *Aphis glyxine* populasinya tinggi dan dominan

serta mudah menyesuaikan diri dengan lingkungannya (Putra & Rahardjo, 2021). Faktor inilah yang memicu perkembangan serangga hama sampai tingkat dominasi tertinggi.



Gambar 2. Presentase Populasi Hama Dominan

3.2. Jenis dan Populasi Musuh Alami

Terdapat 19 ekor predator yang ditemukan di lahan kedelai, diantaranya *Coccinella transversalis*, *Oxyopes sp.*, dan *Paederus fucipes*. Total musuh alami yang dominasi pada lahan kedelai selama pengamatan di antaranya *Coccinella transversalis* 63,15%, *Oxyopes sp.* 26,31% dan *Paederus fucipes* 10,52% (Tabel 2). Fattah *et al.* (2023a) menyatakan bahwa populasi *Coccinella transversalis* pada tanaman kedelai tergolong tinggi karena sifatnya sebagai predator oligofagus yang mampu memangsa beragam jenis serangga kecil pada berbagai tahap perkembangan mulai dari telur, nimfa, hingga imago. Coccinellidae saat fase larva lebih rakus dibandingkan dengan fase imagonya. Jumlah spesies musuh alami tertinggi terdapat pada perlakuan T2P1 sedangkan keberadaan musuh alami terendah pada perlakuan kontrol. Keberadaan predator tidak benar-benar dipengaruhi oleh pemberian pupuk silika pada pertanaman kedelai. Ada kemungkinan bahwa populasi hama yang rendah juga berkontribusi pada populasi predator yang rendah. Secara umum, kemampuan arthropoda untuk bertahan hidup dan ketersediaan sumber daya, termasuk inang dan mangsa, memengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan arthropoda di suatu habitat. Menurut Schuldt *et al.* (2011) melimpahnya jumlah mangsa dapat menarik kehadiran predator dan mendorongnya untuk menetap di area tersebut untuk memangsa.

Tabel 2. Jenis dan Jumlah Musuh Alami pada setiap perlakuan di Lahan Kedelai

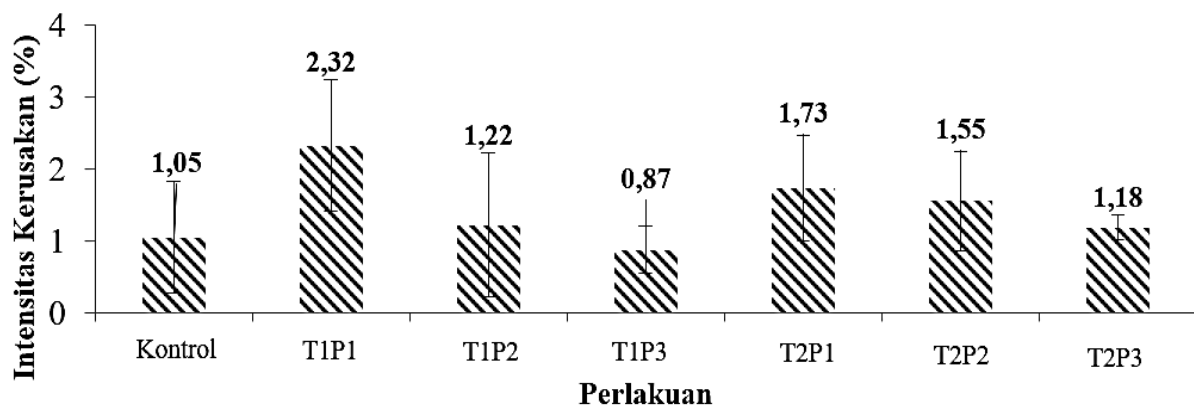
Spesies	Perlakuan						
	Kontrol	T1P1	T1P2	T1P3	T2P1	T2P2	T2P3
<i>Coccinella transversalis</i>	0	1	1	2	5	2	1
<i>Lycosa pseudoannulata</i>	0	1	1	2	1	0	0
<i>Paederus fucipes</i>	0	0	0	0	0	1	1
Total	0	2	2	4	6	3	2

3.3. Keanekaragaman Hama dan Musuh Alami

Indeks Shanon-Weiner (H') merupakan indeks untuk mengetahui tinggi rendahnya keragaman jenis serangga (McConnell & CV, 2024). Mengkaji komponen ekosistem yang meliputi jenis tanaman, serangga hama, musuh alami, serta organisme biotik lainnya guna menjaga keseimbangan populasi hama agar tidak mencapai tingkat yang merugikan (Mansier & van Rijn, 2024). Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman hama yaitu $H' = 1-3$ yang mana masuk golongan sedang dan untuk indeks keragaman musuh alami yaitu $H' < 1$ termasuk golongan rendah/tidak stabil. Hal ini disebabkan karena kondisi suhu lingkungan yang terjadi selama penelitian yang mencapai suhu 33-37°C. Kondisi suhu ini tidak sesuai dengan perkembangan hama dan musuh alami. Menurut Das *et al.* (2020) nilai indeks keanekaragaman dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk kondisi cuaca selama pengambilan sampel, usia tanaman serta kondisi habitat di sekitar lahan tersebut. Kondisi lingkungan lahan dengan temperatur yang tinggi dapat memengaruhi enzim serangga yang dapat menyebabkan denaturasi dan kerusakan (Aveludoni, 2021).

3.4. Intensitas Kerusakan Daun

Intensitas kerusakan daun adalah 1-2% per tanaman, seperti yang ditunjukkan pada diagram batang pada Gambar 3. Kerusakan daun ini tidak menyebabkan kerugian karena intensitas kerusakannya masih tergolong sangat rendah. Pernyataan ini didukung oleh Thrash *et al.* (2021) bahwa tingkat kerusakan dan dengan intensitas sebesar 50% pada fase awal generatif yaitu saat pembungaan hingga pembungaan penuh menyebabkan penurunan hasil 9 sampai 18% dan selama fase pengisian biji, kerusakan daun secara keseluruhan dapat menurunkan hasil sebesar 80%.



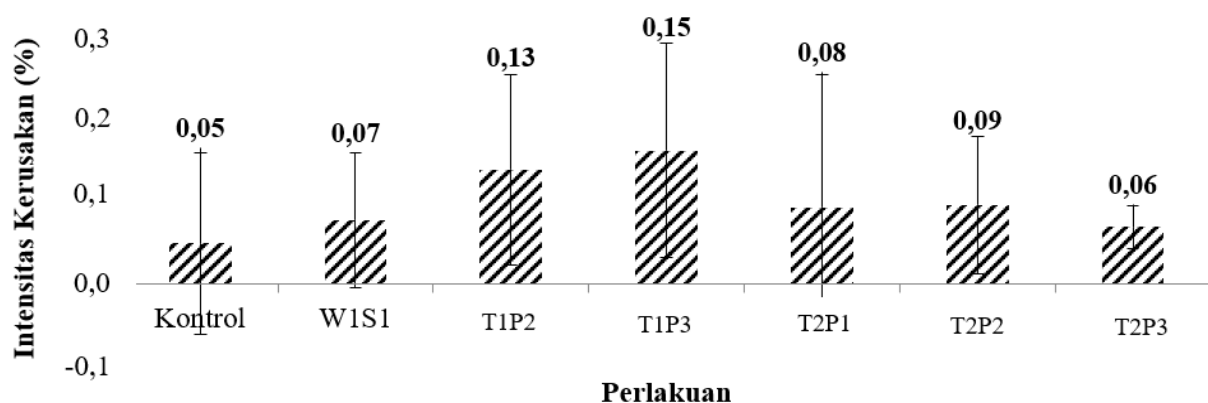
Gambar 3. Intensitas Kerusakan Daun pada Berbagai Perlakuan

Hama penggigit penguyah masuk kedalam ordo Lepidoptera merupakan salah satu hama yang menyebabkan kerusakan pada daun. Gejala kerusakan pada daun ditandai dengan robek daun kedelai sebagian atau sepenuhnya karena serangan ulat grayak *Spodotera litura*. Serangan ulat grayak *Spodoptera litura* di Indonesia dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 80%,

bahkan puso atau gagal panen jika tidak dikendalikan (Uge *et al.*, 2021). Varietas tanaman yang digunakan, fase pertumbuhan, dan waktu serangan hama memengaruhi tingkat kehilangan hasil (Tonnang *et al.*, 2022). Namun, penelitian ini menemukan bahwa serangan *Spodoptera litura* tidak berdampak pada produksi karena tingkat kerusakan daun rendah.

3.5. Intensitas Kerusakan Polong

Berdasarkan diagram batang pada Gambar 4 menunjukkan bahwa intensitas kerusakan polong yaitu <1% per tanaman. Kerusakan ini tidak menimbulkan kerusakan yang merugikan karena intensitasnya tergolong sangat rendah. Pada fase generatif, serangan Hama *Etiella* sp. yang menyebabkan kerusakan pada polong kedelai



Gambar 4. Intensitas Kerusakan Polong pada Berbagai Perlakuan

Penggerek polong merupakan serangga dari ordo Lepidoptera, merusak polong dan biji kedelai dalam stadia larvanya. Berdasarkan hasil penelitian Bayu (2015) serangan hama penggerek polong seperti *Etiella* sp. dan *Helicoverpa armigera* yang tidak dikendalikan dapat menyebabkan kerusakan pada polong kedelai hingga 80,93% dan kerusakan pada biji kedelai hingga 76,11%. Berdasarkan hasil penelitian intensitas kerusakan yang ditimbulkan oleh serangan *Etiella* sp. sangat rendah sehingga dapat dikatakan tidak merugikan. Berbagai faktor seperti populasi hama yang rendah, tahap pertumbuhan tanaman, respon tanaman terhadap serangan hama, jenis varietas yang dibudidayakan, serta metode pengendalian yang digunakan, dapat berdampak terhadap intensitas kerusakan yang ditimbulkan oleh hama polong kedelai. Waktu yang dibutuhkan untuk serangan hama polong berkorelasi positif dengan tingkat kerusakan yang disebabkan (Sodedji *et al.*, 2020).

4. Kesimpulan

Hasil penelitian mendapatkan kesimpulan bahwasanya hama *Spodoptera litura*, *Bemisia tabaci*, *Aphis glycine* dan *Empoasca* sp., menyerang pada tanaman kedelai selama fase vegetatif sedangkan hama *Etiella* sp., menyerang pada tanaman kedelai selama fase generatif dengan

populasi hama didominasi oleh *Aphis glycine* sebesar 49%. Predator yang ditemukan pada lahan kedelai terdiri atas *Coccinella transversalis*, *Oxyopes* sp. dan *Paederus fucipes*, dengan populasi musuh alami didominasi oleh *Coccinella transversalis* sebesar 63,15%. Nilai indeks keanekaragaman (H') pada musuh alami tergolong rendah dan pada hama tergolong sedang. Hal ini disebabkan oleh suhu lingkungan selama penelitian mencapai 33-37°C, Suhu ini tidak sesuai dengan pertumbuhan hama dan musuh alami. Intensitas kerusakan daun pada kedelai yaitu sebesar 1-2%, berarti tidak menyebabkan kerusakan yang signifikan karena tingkat kerusakannya sangat rendah. Intensitas kerusakan polong pada kedelai yaitu <1%, berarti tidak menyebabkan kerusakan yang signifikan karena intensitas kerusakannya sangat rendah.

Singkatan yang Digunakan

Si	Silika
Anova	Analysis of Variance
DMRT	Duncan Multiple Range Test
DS	Dust
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

Pernyataan Ketersediaan Data

Data akan tersedia berdasarkan permintaan

Kontribusi Para Penulis

Eka Nurmalia Sari: Survei lapangan, persiapan, metodologi, analisis data, sumber daya, dan penulisan draf awal. **Retno Wijayanti:** pengawasan, konseptualisasi, metodologi, dan sumber daya. **Moh Hasbi Ash Shidiqi:** kurasi data, sumber daya, dan penulisan draf awal. **Retna Bandriyati Arniputri:** pengawasan, metodologi, dan sumber daya.

Pernyataan Konflik Kepentingan

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

Ucapan Terima Kasih

Para penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak dan ibu atas bantuannya di lapangan. Para penulis berterima kasih atas dukungan yang diberikan oleh Bapak Suryono. Penyandang dana tidak memiliki peran dalam desain studi, pengumpulan dan analisis data, keputusan untuk menerbitkan atau persiapan naskah.

Daftar Pustaka

Afifah, P. H., Wagiono, W., & Adhi, S. R. (2024). Pengaruh Pemberian Pestisida Nabati Terhadap Intensitas Serangan Hama Penting pada Tiga Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *JURNAL AGROPLASMA*, 11(1), 101–110.
<https://doi.org/10.36987/AGROPLASMA.V11I1.5714>

- Aveludoni, M. M. (2021). Keanekaragaman Jenis Serangga Di Berbagai Lahan Pertanian Kelurahan Maubeli Kabupaten Timor Tengah Utara. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi Dan Pembelajaran*, 13(1), 11–18. <https://doi.org/10.20527/wb.v13i1.9565>
- Aziza, I., Rahayu, Y. S., & Dewi, S. K. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Silika dan Cekaman Air terhadap Tanaman Kedelai. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(1), 183–191. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v11n1.p183-191>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Analisis produktivitas jagung dan kedelai di indonesia the analysis of maize and soybean yield in indonesia (the result of crop-cutting survey)* (Vol. 4). Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/en/publication/2024/08/30/e2e46d52a9cc9f78422f77ad/analysis-of-maize-and-soybean-yield-in-indonesia--2023--the-result-of-crop-cutting-survey-.html>
- Bathoova, M., Svubova, R., Gimes, L., Kostolani, D., Slovakova, L., & Martinka, M. (2025). The potential of silicon in crop protection against phloem feeding and chewing insect pests – a review. *Journal of Experimental Botany*. <https://doi.org/10.1093/JXB/ERAF102>
- Bayu, M. S. Y. I. (2015). Tingkatserangan berbagai hama polong pada plasma nutfah kedelai. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(4), 878–883. <https://doi.org/10.13057/PSNMBI/M010439>
<https://smujo.id/psnmbi/article/view/1192/1162>
- Bimasri, J., & Murniati, N. (2022). Remediasi Tanah Ultisol dengan Biosilika untuk Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Remediation of Ultisol Soil by Biosilica for Cultivation of Soybean (*Glycine max*). *Jurnal Budidaya Pertanian*, 18(1), 67–73. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2022.18.1.67>
- Das, J. K., Hazarika, A. K., Kalita, U., Khanna, S., Kalita, T., & Choudhury, S. (2020). Diversity of edible insects in a Natural World Heritage Site of India: entomophagy attitudes and implications for food security in the region. *PeerJ*, 8. <https://doi.org/10.7717/peerj.10248>
- Fattah, A., Salim, Arrahman, A., Wahditiya, A. A., Yasin, M., Widiarta, I. N., & Nugraha, Y. (2023a). Effect of the Number of Rows and Cultivars of Soybeans on Damage Intensity of Pest and Predator Populations in Corn-Soybean Intercropping, South Sulawesi Indonesia. *Legume Research*, 46(8), 1087–1091. <https://doi.org/10.18805/lrf-742>
- Fattah, A., Winanda, E., Salim, Manwan, S. W., Idaryani, Dewayani, W., ..., & Nuraeni, S. (2023b). Soybean Cultivation Technology Innovation and Environmentally Friendly Pest Control in Paddy Fields in South Sulawesi, Indonesia. *Case Studies of Breeding Strategies in Major Plant Species*. <https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.109897>
- Golubkina, N., Zayachkovsky, V., Sheshnitsan, S., Skrypnik, L., Antoshkina, M., Smirnova, A., Fedotov, M., & Caruso, G. (2022). Prospects of the Application of Garlic Extracts and Selenium and Silicon Compounds for Plant Protection against Herbivorous Pests: A Review. *Agriculture*, 12(1), 64. <https://doi.org/10.3390/AGRICULTURE12010064>
- Ludwig, J. A., & Reynolds, J. F. (1988). Statistical Ecology. In *Statistical ecology. A primer on methods and computing*. https://books.google.com/books/about/Statistical_Ecology.html?id=sNsRYBixkpcC
- Mansier, L., & van Rijn, P. C. J. (2024). Modelling agricultural landscape complementation for natural pest control. *Journal of Applied Ecology*, 61(11), 2701–2716. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14790>
- McConnell, M. S., & CV, D. (2024). Understory Vegetation Influences Insect Diversity in Rubber Plantations of Kanyakumari, India. *Uttar Pradesh Journal of Zoology*, 45(17), 283–296. <https://doi.org/10.56557/upjoz/2024/v45i174371>
- Melinda, A. T., Indriyanti, D. R., Widiyaningrum, P., & Subekti, N. (2024). Keanekaragaman Serangga dan Tingkat Kerusakan Akibat Serangga Hama pada Tanaman Jeruk. *Life Science*, 13(2), 161–173. <https://doi.org/10.15294/unnesjlifesci.v13.i2.10758>
- Natawigena, H. (1989). *Pestisida dan kegunaannya*. CV Armico. [//digilib.ukwk.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D779](http://digilib.ukwk.ac.id%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D779)

- Okada, T., Tengkan, W., & Djuwarso, T. (1988). *An outline on soybean pest in Indonesia in faunistics aspect*.
- Putra, E. R. C., & Rahardjo, B. T. (2021). Biologi Dan Statistik Demografi Aphis glycines Pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 9(2), 41–47. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2021.009.2.2>
- Rotundo, J. L., Marshall, R., McCormick, R., Truong, S. K., Styles, D., Gerde, J. A., ..., & Rufino, M. C. (2024). European soybean to benefit people and the environment. *Scientific Reports*, 14(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-57522-z>.
- Savary, S., Willocquet, L., Pethybridge, S. J., Esker, P., McRoberts, N., & Nelson, A. (2019). The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nature Ecology and Evolution*, 3(3), 430–439. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0793-y>
- Schuldt, A., Both, S., Bruelheide, H., Härdtle, W., Schmid, B., Zhou, H., & Assmann, T. (2011). Predator diversity and abundance provide little support for the enemies hypothesis in forests of high tree diversity. *PLoS ONE*, 6(7), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022905>
- Slameto. (2023). The Effect of Sulfur (S) – Silicate (Si) Fertilizer Application on The Growth, Yield, and Physiochemical Properties of Two Soybean Varieties. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 25(1), 19–27. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v25i1.74322>
- Sodedji, F. A. K., Agbahoungba, S., Nguetta, S. P. A., Agoyi, E. E., Ayenan, M. A. T., Sossou, S. H., ..., & Kone, D. (2020). Resistance to legume pod borer (*Maruca vitrata* Fabricius) in cowpea: genetic advances, challenges, and future prospects. *Journal of Crop Improvement*, 34(2), 238–267. <https://doi.org/10.1080/15427528.2019.1680471>
- Thrash, B. C., Catchot, A. L. J., Gore, J., Cook, D., Musser, F. R., Irby, T., Krutz, J., & Lorenz, G. M. I. (2021). Effects of Soybean Planting Date on Yield Loss From Defoliation. *Journal of Economic Entomology*, 114(2), 993–997. <https://doi.org/10.1093/jee/toaa280>
- Tonnang, H. E., Sokame, B. M., Abdel-Rahman, E. M., & Dubois, T. (2022). Measuring and modelling crop yield losses due to invasive insect pests under climate change. *Current Opinion in Insect Science*, 50, 100873. <https://doi.org/10.1016/J.COIS.2022.100873>
- Uge, E., Yusnawan, E., & Baliadi, Y. (2021). Pengendalian Ramah Lingkungan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada Tanaman Kedelai. *Buletin Palawija*, 19(1), 64–80. <https://doi.org/10.21082/bulpa.v19n1.2021.p64-80>
- Wilhm, J. L., & Dorris, T. C. (1968). Biological Parameters for Water Quality Criteria. *BioScience*, 18(6), 477–481. <https://doi.org/10.2307/1294272>
- Yoshida, S. (1981). *Fundamentals of rice crop science*. The International Rice Research Institute.