

Vegetable Pesticides and Planting Spattern Againt Grayak Caterpillar (*Spodoptera exigua*) Attacks on long Beans (*Vigna Sinensis L.*)

Yuda Rizky Pratama^{1*}, M. Idris¹, Zahratul Idami¹

¹Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia;

Article History

Received: June 09th, 2025

Revised : June 12th, 2025

Accepted : June 23th, 2025

*Corresponding Author: **Yuda Rizky Pratama**, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Email: yudarizkypratama01@gmail.com

Abstract: The armyworm (*Spodoptera exigua*) is one of the most common plant pests that lower plant yields. The purpose of this study is to ascertain how armyworm (*Spodoptera exigua*) attacks on long bean plants are impacted by botanical pesticides and planting distance. This study employs experiments and is quantitative in nature. In this investigation, papaya leaf trials and garlic peels were used as plant insecticides in covert studies. The one-way ANOVA test was the statistical method employed in this investigation. The findings demonstrated that while the botanical concentration had no effect on plant height or attack severity, it significantly affected the percentage of attacks and the leaf area index. Plant height, attack intensity, attack %, and leaf area index were not significantly affected by planting distance in long bean plants. The study's conclusions include the need for more research on plant insecticides that use plant leaves to fend against attacks, particularly in lowering the incidence of armyworm attacks.

Keywords: Armyworm attack (*Spodoptera exigua*), garlic skin, long bean plants (*Vigna sinensis L.*), papaya leaves, vegetable pesticides.

Pendahuluan

Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) merupakan sayuran musiman yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia sebagai salah satu makanan pokok. Produksi kacang panjang nasional mengalami penurunan dari tahun 2017 hingga 2020 (Hanafi et al., 2022). Peningkatan permintaan akan sayuran berkualitas tinggi, kondisi iklim dan lingkungan yang buruk, dan serangan penyakit dan hama adalah penyebab penurunan ini. Adanya hama pada tanaman menjadi penyebab penurunan hasil panen yang berdampak pada kerugian ekonomi. Salah satu hama tanaman dominan yang dapat mengurangi produksi tanaman adalah ulat grayak (*Spodoptera exigua*) (Saputri et al., 2023). Ulat grayak (*Spodoptera exigua*) merupakan hama polifag yang memakan hampir semua tanaman, termasuk tanaman pangan, sayuran, buah-buahan, dan perkebunan. Untuk mengidentifikasi faktor negatif yang dapat mempengaruhi lingkungan,

salah satu alternatif yang harus dipertimbangkan adalah pestisida nabati (Benauli et al., 2023).

Pestisida nabati adalah pestisida aktif yang dibuat dari tanaman dan membantu mengurangi hama yang menyerang tanaman. Dengan sifatnya yang cepat berkarat dan relatif lambat, pestisida nabati ini harus digunakan secara teratur. Untuk digunakan sebagai pestisida, tanaman harus berbau menyengat dan pahit, tidak disukai serangga atau hama, dan dapat dipakai sebagai obat. Daun pepaya dan bawang putih adalah dua tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati (Kamarubayana, 2022). Dalam penelitian sebelumnya tentang penggunaan ekstrak daun pepaya sebagai pestisida nabati, Rumende et al., (2021) menemukan bahwa ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi P4 (70%) mematikan *S. frugiperda* dengan tingkat kematian 100%. Selain itu, pestisida bawang putih nabati dapat digunakan untuk menghentikan hama seperti bekicot, sifut, dan keong (Hasanah, 2017).

Penelitian Yenie *et al.*, (2013), pestisida nabati dibuat dengan ekstrak kulit bawang putih dan daun pepaya. Penelitian ini menemukan bahwa konsentrasi ekstrak keduanya berkorelasi positif dengan tingkat kematian hama. Ini disebabkan oleh kandungan allisin, aliin, minyak atsiri, saltivin, dan scordinin dalam ekstrak bawang putih. Akibatnya, penggunaan pestisida nabati dapat membantu melindungi tanaman. Ulat grayak dapat dibunuh oleh hama ulat grayak menggunakan pestisida nabati seperti insektisida saat tanaman mulai tumbuh (Sabarudin, 2021).

Studi berjudul Pengaruh Pestisida Nabati Daun Pepaya Dengan Kulit Bawang Putih Dan Jarak Tanam Terhadap Serangan Ulat Grayak (*Spodoptera Exigua*) Pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis L.*) Berdasarkan latar belakang di atas, penulis meneliti bagaimana pestisida nabati daun papaya dengan kulit bawang putih dan jarak tanam mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman kacang panjang.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: alat tulis, alat dokumentasi, cangkul, ember, blender, saringan, dan meteran digunakan. Bahan yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah bibit kacang panjang, daun pepaya, kulit bawang putih, air, tanah, dan pupuk kandang.

Metode Penelitian

Studi ini dilakukan di Kampung Bandar Betsy, Kecamatan Bandar Hulan, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara, dari Februari hingga Maret 2023. Penelitian kuantitatif dilakukan melalui eksperimen. Eksperimen rahasia dilakukan dengan kulit bawang putih, yang digunakan sebagai pestisida nabati, dan daun pepaya. Hasil datanya dipelajari terkait dengan intensitas serangan hama yang ditemukan selama periode pengamatan. Untuk melakukan analisis statistik, ANOVA satu arah digunakan. Jika hasil ANOVA menunjukkan bahwa data tidak nyata secara statistik, uji Tukey digunakan.

Hasil dan Pembahasan

Intensitas Serangan (%)

Minggu ke 2, 4 dan 6 intensitas serangan meningkat karena keterlambatan dalam penanganan dan kurangnya waktu penyemprotan. Pengendalian dilakukan setiap minggu dengan menyebarkan konsentrasi pestisida pada gejala awal serangan ulat grayak.

Tabel 1. Intensitas Serangan pada minggu 2,4,6

Perlakuan	Minggu 2	Minggu 4	Minggu 6
P ₀	0,13	0,27	0,29
P ₁	0,11	0,17	0,16
P ₂	0,18	0,19	0,16
P ₃	0,14	0,18	0,21

Hasil analisis anova dengan taraf signifikansi 5% menunjukkan faktor perlakuan konsentrasi pestisida nabati tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap intensitas kejadian, menurut Hasanah (2017). Nilai signifikansi lebih dari 0,05 menunjukkan bahwa pestisida nabati tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap intensitas kejadian.

Tabel 2 Uji Anova Pengaruh Konsentrasi Terhadap Intensitas Serangan (%)

Perlakuan konsentrasi	Rata-rata intensitas serangan (%) ±SD	P Value
P ₀	23,08% ± 8,62%	0,122
P ₁	15,41% ± 3,56%	
P ₂	18,45% ± 1,21%	
P ₃	18,26% ± 3,04%	

Hasil analisis anova dengan taraf signifikansi 5%, faktor jarak tanam dengan konsentrasi pestisida nabati memiliki signifikansi 0,985, artinya tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap intensitas serangan. Nilai signifikansi lebih dari 0,05, disimpulkan bahwa faktor jarak tanam tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap intensitas serangan.

Tabel 3 Uji Anova yang Menunjukkan Efek Jarak Tanam Terhadap Intensitas Serangan (%)

Jarak tanam	Rata-rata intensitas serangan (%) ±SD	P Value
J1	18,25% ± 3,47%	0,985
J2	19,42% ± 3,01%	

Intensitas serangan tidak berubah pada jarak tanam ke-2 karena terlihat bahwa intensitas serangan tertinggi pada perlakuan P2 pada jarak tanam 1 dan 2. Ini mungkin karena penggunaan perlakuan dan interval penyemprotan setiap minggu yang efektif untuk mengendalikan hama ulat grayak pada tanaman kacang panjang. Oleh karena itu, intensitas serangan pada jarak tanam ke-2 tidak berubah.

Tabel 4 Uji Tukey Jarak Tanam Minggu ke 2

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	0,13	0,12
P ₁	0,11	0,11
P ₂	0,18	0,20
P ₃	0,14	0,16

Dijelaskan tidak ada perbedaan intensitas serangan jarak tanam minggu ke-4 karena terlihat bahwa intensitas serangan tertinggi baik pada jarak tanam 1 maupun jarak tanam 2 yaitu pada perlakuan P2 dan P3, hal tersebut dapat diakibatkan penggunaan perlakuan dan interval penyemprotan. Senyawa aktif yang mengontrol hama ulat grayak pada tanaman kacang panjang, oleh karena itu setiap minggu membantu mengurangi tingkat serangan hama ulat grayak.

Tabel 5 Uji Tukey Jarak Tanam Minggu ke 4

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	0,17	0,29
P ₁	0,17	0,19
P ₂	0,19	0,19
P ₃	0,18	0,20

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan pada P₀ pada jarak 1 dan 2 menunjukkan serangan dengan persentase tertinggi. Ini menunjukkan bahwa senyawa aktif yang dapat mengendalikan hama ulat grayak pada tanaman kacang panjang diperlukan untuk mengontrol intensitas serangan.

Tabel 6 Uji Tukey Jarak Tanam Minggu ke 6

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	0,29	0,29
P ₁	0,16	0,18
P ₂	0,16	0,19
P ₃	0,21	0,21

Hasil kontrol menunjukkan bahwa penanaman dua sisi 20 x 20 cm memiliki intensitas serangan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan pestisida. Penanaman jarak kedua dan pertama sama, sehingga intensitas kontrol tidak menunjukkan pemberian pestisida.

Tabel 7 Uji Tukey Terhadap Intensitas Serangan

Perlakuan	Jarak tanam		Rata-rata
	20 x 40 cm	20 x 20 cm	
Kontrol	23% ^a	23,30% ^a	23,15%
100 ml/L air	14,70% ^a	16% ^a	15,35%
200 ml/L air	17,70% ^a	19,30% ^a	18,50%
300 ml/L air	17,70% ^a	19% ^a	18,35%
Rata-rata	17,70%	19,00%	18,35%

Persentase Serangan (%)

Penelitian minggu ke-2, ke-4, dan ke-6 menunjukkan persentase serangan. Rumus berikut digunakan untuk menghitung frekuensi hama (FS), yang merupakan dasar data (Azwin et al., 2022). Hasil analisis persentase serangan pada minggu pertama menunjukkan bahwa perlakuan P₀ memiliki persentase serangan tertinggi sebesar 43,9 persen (rendah), diikuti oleh perlakuan P₁ sebesar 31,03 persen, perlakuan P₂ sebesar 37,78 %, dan perlakuan P₃ sebesar 34,31 %.

Tabel 8 Persentase Serangan pada Minggu 2,4,6

Perlakuan	Minggu 2	Minggu 4	Minggu 6
P ₀	0,44	0,40	0,45
P ₁	0,28	0,28	0,35
P ₂	0,44	0,31	0,36
P ₃	0,33	0,32	0,36

Tabel 9 Uji Anova yang Menunjukkan Efek Konsentrasi pada Persentase Serangan (%)

Perlakuan konsentrasi	Rata-rata persentase serangan (%) ±SD	P Value
P ₀	43,90% ± 2,42%	0,001
P ₁	31,03% ± 3,84%	
P ₂	37,78% ± 6%	
P ₃	34,31% ± 2,30%	

Keterangan : SD: Standar deviasi, P₀ (kontrol), P₁ (100 ml/L), P₂ (200 ml/L air), P₃ (200ml/ L air)

Menurut Saputri (2023), faktor perlakuan dengan konsentrasi pestisida nabati memiliki tingkat signifikansi 0,001, menurut hasil analisis anova dengan tingkat signifikansi 5%. Ini

menunjukkan bahwa pestisida nabati memiliki pengaruh yang pasti terhadap persentase pada rentang waktu tertentu. Faktor jarak tanam dengan konsentrasi pestisida nabati memiliki tingkat signifikansi sebesar 0,948, menurut hasil analisis anova dengan taraf signifikansi 5%. Hasil ini menunjukkan bahwa jarak tanam tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap persentase serangan (Agam et al., 2021).

Tabel 10 Uji Anova yang Menunjukkan Efek Jarak Tanam Terhadap Persentase Serangan (%)

Jarak tanam	Rata-rata Persentase Serangan (%) ±SD	P Value
J1	36% ± 5,40%	0,948
J2	37,42% ± 5,55%	

Keterangan : SD: Standar deviasi, P0 (kontrol), P1 (100 ml/L), P2 (200 ml/L air), P3 (200ml/ L air)

Jarak tanam 1 (20 x 40 cm) memiliki persentase serangan paling rendah, seperti dalam tabel 11. Ini karena pengendalian fase vegetatif yang masih cukup rendah, mengakibatkan serangan hama yang lebih kuat. Keberhasilan hama dan panjang produksi sangat dipengaruhi sentimen penyemprotan. Tidak berfungsi sebagai pestisida ketika terpapar sinar matahari; toksisitasnya berkurang ketika terpapar sinar matahari.

Tabel 11 Uji Tukey Pada Persentasi Serangan Minggu Ke 2

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	0,44	0,46
P ₁	0,28	0,29
P ₂	0,44	0,45
P ₃	0,33	0,34

Minggu keempat, persentase serangan ulat grayak tertinggi terjadi pada jarak tanam 2 (20x20 cm), menunjukkan bahwa jarak tanam yang lebih besar menurunkan tingkat serangan ulat grayak pada tanaman kacang panjang.

Tabel 12 Uji Tukey Pada Persentasi Serangan Minggu Ke 4

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	0,40	0,42
P ₁	0,28	0,30
P ₂	0,31	0,32
P ₃	0,32	0,33

Hasil pada tabel 13 menunjukkan bahwa persentasen serangan ulat grayak terendah terdapat pada pemberian pestisida P1 dengan jarak tanam 1 tersebut mengandung aroma yang lebih menyengat dan dapat sebagai racun lambung bagi ulat grayak, sehingga ulat grayak berkurang menyerang tanaman kacang panjang dan semakin sering melakukan penyemprotan pestisida nabati daun pepaya maka serangan ulat grayak akan semakin berkurang.

Tabel 13 Uji Tukey Pada Persentase Serangan Minggu Ke 6

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	0,45	0,46
P ₁	0,35	0,36
P ₂	0,36	0,38
P ₃	0,36	0,38

Jarak tanam yang kedua yaitu (20x20 cm) terlihat kontrol menunjukkan memiliki jumlah persentase serangan yang tinggi dari pada dengan perlakuan dengan pestisida. Yang kedua sama seperti jarak tanam pertama yaitu perlakuan pada kontrol dengan persentase serangan memberikan pengaruh nyata terhadap pemberian pestisida.

Tabel 14 Uji Tukey Terhadap Persentase Serangan

Perlakuan	Jarak tanam		Rata-rata
	20 x 40 cm	20 x 20 cm	
Kontrol	43% ^a	44,7% ^b	43,85%
100 ml/L air	30,3% ^a	31,7% ^b	31%
200 ml/L air	37% ^a	38,3% ^b	37,65%
300 ml/L air	33,7% ^a	35% ^b	68,7%
Rata-rata	36%	37,42%	45,3%

Tinggi Tanaman

Hasil pada tabel 15 dapat dijelaskan bahwa pemberian dosis konsentrasi pestisida nabati efektif untuk pertumbuhan tanaman kacang panjang, hal tersebut dibuktikan dengan semakin besarnya dosis campuran pestisida nabati semakin tinggi pertumbuhan pada kacang panjang P3 dengan dosis campuran 300 ml/L Pestisida Nabati (150 ml daun pepaya + 150 ml kulit bawang putih).

Tabel 15 Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	2	3	4	5	6
	MST	MST	MST	MST	MST
P ₀	15,00	106,00	220,00	270,00	308,33
P ₁	17,00	104,00	213,67	265,33	303,67
P ₂	14,33	104,67	260,67	260,67	302,33
P ₃	14,00	109,67	227,00	278,67	312,00

Faktor perlakuan dengan konsentrasi pestisida nabati memiliki tingkat signifikansi sebesar 0,994, menurut hasil analisis anova dengan tingkat signifikansi 5%. Menurut Saputri (2023), nilai signifikansi di atas 0,05 menunjukkan bahwa pestisida nabati tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada tinggi tanaman.

Tabel 16. Uji Anova Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan konsentrasi	Rata-rata tinggi tanaman ±SD	P Value
P ₀	184,17 ± 114,174	0,994
P ₁	181,47 ± 116,093	
P ₂	116,09 ± 116,093	
P ₃	205,94 ± 99,957	

Faktor jarak tanam dengan konsentrasi pestisida nabati memiliki tingkat signifikansi sebesar 0,948 berdasarkan hasil analisis anova dengan taraf signifikansi 5%. Menurut Mawardiana et al., (2022), nilai signifikansi di atas 0,05 menunjukkan bahwa jarak tanam tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap persentase rentang.

Tabel 17. Uji Anova Pengaruh Jarak tanam Terhadap Tinggi Tanaman

Jarak tanam	Rata-rata tingi tanaman ±SD	P Value
J ₁	185,484 ± 3,894	0,948
J ₂	195055 ± 19,313	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam memengaruhi tinggi tanaman kacang panjang, dan jarak tanam yang tepat dapat memberikan semua elemen pertumbuhan yang dibutuhkan kacang panjang. Ini sejalan dengan Hanafi (2023), yang mengatakan bahwa tanaman harus memiliki pertumbuhan yang seragam dan mudah dibedakan, serta jarak tanam yang teratur.

Tabel 18 Uji Tukey Terhadap Tinggi Tanaman Minggu Ke 2

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	15,00	17,00
P ₁	17,00	18,00
P ₂	14,33	16,33
P ₃	14,00	18,23

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang dibutuhkan tanaman dapat dijelaskan secara rinci untuk setiap tanaman berdasarkan kegiatan tanam dan P₃. Pada jarak tanam 1 (20x40 cm) tersebut, pertumbuhan tanaman lebih bertahap dan tidak terlalu berat, sehingga setiap tanaman memiliki unsur hara, udara, dan matahari yang lebih banyak sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik.

Tabel 19. Uji Tukey Terhadap Tinggi Tanaman Minggu Ke 3

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	106,00	105,00
P ₁	104,00	105,00
P ₂	104,67	105,62
P ₃	109,67	110,87

Pengamatan pada minggu ke empat menunjukkan tanaman tertinggi yaitu pada P₂, Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antar kombinasi pestisida nabati memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan kacang panjang tinggi.

Tabel 20. Uji Tukey Terhadap Tinggi Tanaman Minggu Ke 4

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	220,00	221,00
P ₁	213,67	215,00
P ₂	260,67	262,77
P ₃	227,00	228,23

Jarak tanam sangat memengaruhi perkembangan dan hasil tanaman kacang panjang (Mulyanti et al., 2019). Semakin lebar jarak tanam, semakin banyak sinar matahari yang dapat dimanfaatkan tanaman selama proses perkembangan. Dengan jarak tanam yang lebih lebar, tanaman akan memiliki lebih banyak ruang untuk tumbuh, sehingga interaksi antar tanaman untuk memperoleh sinar

matahari, udara, dan unsur hara akan berkurang.

Tabel 21 Uji Tukey terhadap tinggi tanaman minggu ke 5

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	270,00	271,00
P ₁	265,33	267,33
P ₂	260,67	261,64
P ₃	278,67	279,71

Hasil menunjukkan bahwa perbedaan tinggi tanaman antara jarak 1 dan jarak 2 tidak terlalu berbeda secara signifikan; dengan kata lain, perbedaan tinggi tanaman antara jarak 1 dan jarak 2 hampir sama, atau perbedaan tinggi tanaman hampir sama antara keduanya.

Tabel 22. Uji Tukey terhadap tinggi tanaman minggu ke 6

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	308,33	308,33
P ₁	303,67	305,67
P ₂	302,33	303,35
P ₃	312,00	313,00

Dimungkinkan untuk menggunakan tinggi tanaman sebagai pengukur pertumbuhan atau pengurangan dampak dari kegiatan yang dilakukan, karena tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang paling mudah diukur (Sitompul & Guritno, 2007). Hasil penelitian ini mendukung temuan penelitian sebelumnya. Hariyanto (2015), yang menyimpulkan bahwa beberapa pestisida nabati tidak berpengaruh terhadap jumlah anakan produktif hasil, akan tetapi dapat mengurangi persentase tanaman terserang.

Tabel 23 Uji Tukey Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Jarak tanam		Rata-rata
	20 x 40 cm	20 x 20 cm	
Kontrol	183,87	184,47	184,17
100 ml/L air	180,73	182,2	181,47
200 ml/L air	188,53	189,94	189,24
300 ml/L air	188,8	223,61	206,21
Rata-rata	185,48	195,06	190,27

Indeks Luas Daun

Hasil studi menunjukkan jikalau indeks

daun tidak berubah secara signifikan untuk setiap ulangan, tetapi konsentrasi pestisida nabati berubah untuk setiap tindakan. Ini karena pestisida nabati dapat meningkatkan indeks daun (Wardana et al., 2021).

Tabel 24. Pengaruh perlakuan konsentrasi terhadap indeks luas daun

Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
P ₀	41107,50	40664,40	41291,33
P ₁	53008,55	51137,63	53580,40
P ₂	74072,48	73077,21	73346,84
P ₃	97076,16	99317,23	98777,25

Faktor perlakuan dengan konsentrasi pestisida nabati memiliki taraf signifikansi 0,001 berdasarkan hasil analisis anova dengan taraf signifikansi 5%. Menurut Setiawati et al., (2018), taraf signifikansi kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa pestisida nabati benar-benar memengaruhi indeks panjang daun.

Tabel 25. Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Terhadap Indeks Luas Daun: Uji Anova

Perlakuan konsentrasi	Rata-rata tinggi tanaman ±SD	P Value
P ₀	41021,88 ± 288,161	0,000
P ₁	52576,39 ± 1142,793	
P ₂	73499,83 ± 460,354	
P ₃	98391,21 ± 1.46.491	

Faktor jarak tanam dengan konsentrasi pestisida nabati memiliki tingkat signifikansi sebesar 0,948, menurut hasil analisis anova dengan taraf signifikansi 5%. Nilai signifikansi lebih dari 0,05, jarak tanam tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap persentase jarak tanam.

Tabel 26. Uji Anova Mengenai Efek Jarak Tanam pada Indeks Luas Daun

Jarak tanam	Rata-rata tinggi tanaman ±SD	P Value
J ₁	185,484 ± 3,894	0,948
J ₂	195055 ± 19,313	

Pengamatan pada ulangan 1 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antara jarak tanam 1 dan jarak tanam 2 dalam hal kepatuhan masing-masing perlakuan terhadap dosis pestisida nabati.

Tabel 27. Uji Tukey Terhadap Indeks Luas Daun pada ulangan 1

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	41107,50	41109,50
P ₁	53008,55	53010,21
P ₂	74072,48	74074,42
P ₃	97076,16	97077,11

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan untuk jarak tanam satu dan dua menunjukkan bahwa indeks daun tidak berubah secara nyata antara jarak tanam satu dan dua.

Tabel 28. Uji Tukey Terhadap Indeks Luas Daun pada ulangan 2

Perlakuan	Jarak Tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	40664,40	40666,10
P ₁	51137,63	51139,33
P ₂	73077,21	73079,56
P ₃	99317,23	99319,55

Ulangan 3 tidak berbeda dengan ulangan sebelumnya dimana jarak tanam 1 dan jarak tanam 2 pada masing-masing konsentrasi pestisida nabati tidak memiliki perbedaan yang signifikan antara jarak tanam 1 dan jarak tanam 2.

Tabel 29 Uji Tukey Terhadap Indeks Luas Daun pada ulangan 3

Perlakuan	Jarak tanam	
	20 x 40 Cm	20 x 20 Cm
P ₀	41291,33	41292,44
P ₁	53580,40	53582,22
P ₂	73346,84	73348,46
P ₃	98777,25	98779,98

Tabel 30 Uji Tukey Terhadap Indeks Luas Daun

Perlakuan	Jarak tanam		Rata-rata
	20 x 40 cm	20 x 20 cm	
Kontrol	41021,08 ^a	41022,68 ^a	41021,88
100 ml/L air	52575,53 ^b	52577,25 ^b	52576,39
200 ml/L air	73498,84 ^c	73500,81 ^c	73499,83
300 ml/L air	98390,21 ^d	98392,21 ^d	98391,21
Rata-rata	66371,42	66373,24	66372,33

Rata-rata indeks luas daun tertinggi pada penanaman pertama (20x40 cm) perlakuan P₃, atau 300ml/L udara, merupakan tanaman tertinggi jika dibandingkan dengan pestisida lainnya. Hasil pengendalian dengan menggunakan indeks panjang daun berbeda secara signifikan atau memberikan gambaran mengenai pemberian pestisida.

Pembahasan

Intensitas Serangan (%)

Hasil pengamatan intensitas serangan menunjukkan bahwa serangan ulat grayak pada pertumbuhan kacang panjang tergolong tinggi pada kontrol dan rendah pada beberapa perlakuan pestisida. Intenstas yang paling tinggi pada pada minggu ke-6, sedangkan yang paling rendah intensitas serangan adalah perlakuan pada minggu ke-2 dengan perlakuan P1J1 (perlakuan dengan pestisida 100 ml/L air) dengan jarak kontrol 20 x 40 cm pada ulangan pertama. Hal ini menunjukkan bahwa efek perlakuan dengan konsentrasi pestisida nabati adalah 100 ml/L udara. Karena konsentrasi yang digunakan memiliki bahan aktif dalam larutan, daya racun dalam pestisida nabati juga tinggi dalam hal menenangkan grayak.

Menurut perhitungan, tingkat seragan ulat grayak di kacang panjang tertinggi pada minggu kedua, ketika konsentrasi pestisida P2 adalah 200 mililiter per liter air (100 mililiter daun pepaya dan 100 mililiter kulit bawang putih per liter air), intensitas serangan sebesar 18% (rendah), pada perlakuan tanpa pestisida dan diamati dengan intensitas serangan sebesar 13% (rendah), P1 (100 ml/L air (50 ml daun pepaya + 50 ml kulit bawang putih /L air) dengan intensitas serangan sebesar 11% (rendah), pada perlakuan P3 (300 ml/L air (150 ml daun pepaya + 150 ml kulit bawang putih /L air) dengan intensitas serangan 14% (rendah). Hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa pada minggu kedua intensitas serangan termasuk dalam kategori rendah yaitu 10%-150%.

Minggu ke-4 intensitas serangan tertinggi yaitu pada perlakuan P0 yaitu sebesar 27% (kerusakan sedang), pada perlakuan P1 intensitas sebesar 17%, (kerusakan ringan), pada P2 intensitas serangan sebesar 19% (kerusakan ringan) dan pada perlakuan P3 tinggi serangan sebesar 18% (kerusakan ringan). Pada minggu ke-6 terlihat intensitas serangan tertinggi yaitu P0 sebesar 29% (kerusakan sedang), perlakuan P1 dengan

intensitas serangan 16% (kerusakan ringan), pada perlakuan P2 dengan intensitas serangan 16% (kerusakan ringan) dan pada perlakuan P3 dengan intensitas serangan 21% (kerusakan ringan). Tingkat kerusakan sebagian besar adalah masuk dalam kerusakan ringan (Azwin et al., 2022).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya Nanda et al., (2022) yang menemukan bahwa larva *S. Frugiperda* yang menyerang tanaman pada fase vegetatif terdapat gejala serangan seperti bekas gergaji larva pada daun tanaman, dan terdapat banyak kotoran dari larva. Serbuk kasar, seperti serbuk gergaji, menyebabkan kerusakan pada pucuk daun tanaman atau permukaan daun. Adanya beberapa daun rusak dan bekas-bekas pada tanaman pucuk bagian merupakan indikasi kerusakan (Rahmadina et al., 2023).

Persentase Serangan (%)

Hasil pengamatan persentase serangan menunjukkan bahwa persentase serangan ulat grayak pada pertumbuhan kacang panjang tinggi pada kontrol di minggu ke-2, ke-4, dan ke-6, dan rendah pada beberapa perlakuan pestisida. Serangan yang paling intens terjadi pada minggu ke-6 dengan perlakuan P1J1 (100 ml/L pestisida dengan jarak kontrol 20 x 4). Karena konsentrasi yang digunakan memiliki bahan aktif dalam larutan, daya racun dalam pestisida nabati juga tinggi dalam menenangkan grayak.

Tinggi Tanaman

Hasil persentase serangan menunjukkan bahwa tanaman tinggi dengan perlakuan P3J2 (300 ml/L udara) yang paling tinggi, sedangkan tanaman tinggi dengan perlakuan P2J1 (200 ml/L udara) yang paling rendah. Rata-rata peningkatan tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan tanaman. Peningkatan tanaman tinggi disebabkan oleh cara ruas-ruas tersebut dipelihara sebagai akibat dari sel-sel selama waktu pertambahan umur tanaman. Alasannya adalah karena tanah dapat menyediakan udara yang dibutuhkan tanaman dalam kondisi sebaik mungkin. Apabila suatu tanaman membuat sel-sel baru, maka peningkatan pembelahan sel mempercepat peningkatan tinggi tanaman Kharisma (2017).

Pestisida nabati mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan flavonoid dari tanaman pepaya yang dapat menyebabkan

pertumbuhan bakteri, pemberida nabati tidak memiliki dampak yang signifikan terhadap tinggi kacang panjang. Penggunaan pestisida nabati juga menghancurkan siklus hidup hama dan serangga. Karolina et al. (2017) menunjukkan bahwa, secara statistik, penggunaan dan dosis pestisida nabati yang berbeda tidak berdampak signifikan pada pertumbuhan tanaman jagung, baik dalam hal tinggi maupun jumlah tahunnya.

Indeks Luas Daun

Penyerapan cahaya oleh daun juga akan meningkat akibat meluasnya luas tanaman, oleh karena itu hal ini merupakan faktor penting dalam pengembangan tanaman (Prasetyo et al., 2021). Permukaan daun yang luas dan datar memungkinkan untuk meminimalkan jumlah CO₂ yang dihasilkan oleh permukaan daun kloroplast dan meningkatkan taraf hidup sehari-hari. Indeks luas daun menunjukkan seberapa besar kemampuan tanaman dalam melakukan proses pertumbuhan (Wijayanti & Rosyid, 2015).

Menurut perhitungan indeks luas daun, daun P3 memiliki luas tertinggi 98390,21, daun P0 memiliki luas 41021,08, daun P1 memiliki luas 52575,53, dan daun P2 memiliki luas tertinggi 73498,84. Dengan mengukur luas daun tanaman, indeks daun, asimilasi netto, efisiensi, dan potensi tanaman dapat dihitung (Sitompul, 2016). Penemuan penelitian ini mendukung penelitian Rahmadina et al. (2023) yang menyatakan bahwa menambahkan pestisida nabati ke daun pepaya dan daun kemangi tidak benar-benar mempengaruhi lamanya tanaman kacang panjang bertahan hidup.

Kesimpulan

Pada tanaman kacang panjang tiak, jarak tanam berdampak nyata pada intensitas serangan, persentase serangan, tinggi tanaman, dan indeks luas daun; namun, konsentrasi pestisida nabati tidak berdampak pada tinggi tanaman atau intensitas serangan. Pestisida nabati berinteraksi dengan intensitas serangan yang paling efektif (P1 dan P2 pada jarak tanam 1–20 x 40 cm), persentase serangan yang paling efektif (P1 pada jarak tanam 1–20 x 40 cm), tinggi tanaman yang paling efektif (P1 pada jarak tanam 1–20 x 40 cm), dan indeks luas daun (P3 pada jarak tanam 2–20 x 20 cm).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yang telah membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Azwin, A., Suhesti, E., & Ervayenri, E. (2022). Analisis Tingkat Kerusakan Serangan Hama Dan Penyakit Dipersemaian Bpdashl Indragiri Rokan Pekanbaru. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 17(1), 85–101. <https://doi.org/10.31849/forestra.v17i1.8376>
- Benauli, A., Sitohang, N., Gusriani, Y., & Berkat Harefa, S. (2023). Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dalam Mengendalikan Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) di Laboratorium. *Journal of Agrotechnology and Sustainability*, 1, 8–14.
- Hanafi., Muhammad, D., Djuniarty., dan Herman. 2023. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang pada Berbagai Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK. *Jurnal Argoecotech Indonesia*. 2(1), 51–59.
- Hariyanto, S. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Pestisida Nabati Terhadap Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpara 3 dengan Metode SRI (The System of Rice Intensification) (The effect of using some herbal pesticides on the rice (*Oryza sativa* L.) production. *Seminar Nasional LPPM Universitas Jambi*, 369–376.
- Hasanah dan Abubakar, I. 2017. Efektivitas Ekstrak Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) untuk Mengendalikan Hama (*Crociodolomia pavonana* F.) pada Tanaman Sawi. *Jurnal Agrista*. 11(2), 15–28.
- Julian Agam, M., Elih Nurlaelih, E., Ika Dyah Saraswati, dan, Budidaya Pertanian, J., & Pertanian, F. (2021). Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Varietas Katrina dan Varietas Parade The Effect of Plant Distance on Growth and Yield of Yardlong Bean (*Vigna sinensis* L.) Katrina and Parade Varieties. *Jurnal Produksi Tanaman*, 9(9), 546–551.
- Kamarubayana, L. Marisi, N. Maya, P.B., dan Puji, A. 2022. Pembuatan Pestisida Nabati Ramah Lingkungan Berbasis Tumbuhan Pekarangan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(1), 50–57.
- Karolina, E., Rachmawati, D., & Saadah, S. . (2017). Aplikasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi. *Jurnal Bioplantae*, 2(4), 175–184.
- Kharisma, Y. 2017. *Tinjauan Pemanfaatan Tanaman Pepaya dalam Kesehatan*. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Mawardiana., Karnilawati., dan Wintan, S. 2022. Ekstrak Daun Pepaya Untuk Pengendalian Hama Ulat Daun Pada Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) Dengan Interval Waktu Aplikasi Berbeda. *Jurnal Real Riset*. 4(1), 1–5. <http://journal.unigha.ac.id/index.php/JRR>.
- Mulyanti, G.D., Yuni, N., dan Ananda, A. 2019. Uji Efek Formulasi Sediaan hair tonic Perasan Daun Kacang Panjang (*Vigna sinensis* (L.) savi ex hassk) Terhadap Pertumbuhan Rambut Kelinci Jantan. *Wellness and Healthy Magazine*. 1(2), 285–294.
- Nanda, G. W., Oktarina, O., & Murtiyaningsih, H. (2022). Efektifitas Pestisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya Dan Kenikir Terhadap Intensitas Serangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *National Multidisciplinary Sciences*, 1(2), 152–161. <https://doi.org/10.32528/nms.v1i2.73>
- Prasetyo, A.D., Sartono, J.S., dan Siswadi. 2021. Kajian Pestisida Nabati Terhadap Hama Ulat Penggulung Daun (*Lamprosema indicata*) Pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Inovasi Pertanian*. 23(2), 193–201.
- Rahmadina, Idris, M., & Fitria, R. S. (2023). Pengaruh Pestisida Nabati Kombinasi Daun Pepaya dan Daun Kemangi Terhadap Serangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine soja* L.). *Biology Education Science & Technology*, 6(1), 462–468.
- Rumende, C. F. A., Salaki, C. L., & Kaligis, J.

- B. (2021). Pemanfaatan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap hama Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). *Cocos*, 2(2), 1–7.
- Sabaruddin. 2021. Aplikasi Pestisida Nabati Bawang putih (*Allium sativum* L) Untuk Pengendalian Hama Ulat grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 3(2), 121-126.
- Saputri, A., Damayanti, F., & Yulistiana, Y. (2023). Potensi Ekstrak Daun Pepaya sebagai Biopestisida Hama Ulat Grayak pada Tanaman Kangkung Darat. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 3(1), 25. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v3i1.15796>
- Setiawati, S., Hasibuan, R., Nuryasin, N., & Purnomo, P. (2018). Efikasi Daun Mengkudu Terhadap Mortalitas Larva *Crococidoomia binotalis* Zell. *Jurnal Agrotek Tropika*, 6(2), 99–104. <https://doi.org/10.23960/jat.v6i2.2601>
- Sitompul, S.M. (2016). Analisa pertumbuhan tanaman. FAKultas Pertanian Universitas Brawijaya. Edisi Pertama. UB Press. Malang. 404 hal.
- Wardana., Wa Ode, A.Z., Muzuna dan Wa Ode, D.P. (2021). Proses Pembuatan Pestisida Organik (Nabati) Untuk Mengendalikan Kutu Daun di Desa Sri Batara Kecamatan Lasalimu Kabupaten Buton. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Membangun Negeri*. 5(1), 258-264. <https://doi.org/10.35326/pkm.v5i1.1243>
- Wijayanti, R. dan Rosyid, A. (2015). Efek Ekstrak Kulit Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 47-52. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v12i1.1402>
- Yenie, E.S., Calvin, A., dan Irfhan, M. (2013). Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi dari Sampah Daun Pepaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 10(1), 46-59.