

**UJI EFIKASI PESTISIDA NABATI BERBAHAN EKSTRAK
DAUN PEPAYA (*Carica papaya*) DALAM PENGENDALIAN HAMA
ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*) PADA TANAMAN
SAWI (*Brassica juncea* L.)**

**EFFICACY OF BOTANICAL PESTICIDES BASED ON
PAPAYA (*Carica papaya*) EXTRACT FOR CONTROLLING
(*Spodoptera litura*) ON MUSTARD PLANTS (*Brassica juncea* L.)**

Muchamad Andis Firmanda^{1*}, Abdul Basit¹, Anita Qur'ania¹

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jalan MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi: 22101031021@unisma.ac.id

Abstrak

*Armyworms (*Spodoptera litura*) are the main pests in mustard greens. This study aims to determine the effectiveness of papaya leaf extract as a botanical pesticide to control armyworms. Conducted with a simple Randomized Block Design (RAK), treatments include: no extract (P0), a concentration of 10% papaya leaf extract + 90 water (P1), then increasing every 10% up to 100% (P10). The results showed that a concentration of 70% (P7) provided the highest efficacy in reducing the armyworm population in mustard greens, namely 52%, while the control (P0) showed no effect (0%), so the difference in efficacy reached 52%. At a concentration of 70%, the attack intensity was only 26.44%, much lower than the control which reached 80.66% (a difference of 54.22%). This indicates that papaya leaf extract at a concentration of 70% significantly reduced the intensity of pest attacks and increased the effectiveness of control.*

Keywords: Efficacy, Armyworm, Botanical Pesticide, Papaya Leaf Extract

Abstrak

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan hama utama pada tanaman sawi. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas ekstrak daun pepaya sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak. Dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana, perlakuan meliputi: tanpa ekstrak (P0), konsentrasi 10% ekstrak daun pepaya + 90 air (P1), lalu bertambah tiap 10% hingga 100% (P10). Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi 70 % (P7) memberikan efikasi tertinggi dalam menurunkan populasi ulat grayak pada sawi, yaitu 52 %, sedangkan kontrol (P0) tidak menunjukkan efek (0%), sehingga selisih efikasi mencapai 52 %. Pada konsentrasi 70 %, intensitas serangan hanya 26,44 %, jauh lebih rendah dari kontrol yang mencapai 80,66 % (selisih 54,22 %). Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun pepaya konsentrasi 70 % secara signifikan menurunkan intensitas serangan hama dan meningkatkan efektivitas pengendalian.

Kata kunci : Efikasi, Ulat Grayak, Pestisida Nabati, Ekstrak Daun Pepaya

PENDAHULUAN

Permintaan terhadap tanaman sawi terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan kesadaran masyarakat akan pentingnya konsumsi sayuran namun produktivitas nya sering menurun, penurunan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor salah satu faktor yang dapat menurunkan produksi tanaman sawi antara lain adalah organisme pengganggu tanaman (OPT). Data dari Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa pada tahun 2022, produksi sawi menurun sebesar 2,9% menjadi 706.305 ton. OPT utama yang sering menimbulkan kerusakan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) adalah hama ulat grayak (*Spodoptera litura*.) Hama ini sering mengakibatkan penurunan produktivitas bahkan kegagalan panen karena serangan yang parah menyebabkan daun terpotong-potong dan berlubang bisa menyebabkan daun tanaman habis tak tersisa, sehingga mengganggu proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. (Situmorang *et al.*,2020; Sarmin *et al.*, 2018; Syamsudin 2018; Kardinan dan Nurmawati 2016). Hama ini sering mengakibatkan penurunan produktivitas bahkan kegagalan panen karena menyebabkan daun terpotong-potong dan berlubang (Syamsudin 2018).

Pengendalian terhadap ulat grayak pada tingkat petani umumnya masih menggunakan insektisida kimia sintetis, penggunaan insektisida kimia dalam jangka panjang dapat merusak organisme non target, resistensi hama, resurgensi hama dan meninggalkan efek residu pada tanaman dan lingkungan. Upaya meminimalisir penggunaan insektisida kimia perlu dicari pengendalian pengganti yang efektif dan aman terhadap lingkungan salah satunya penggunaan pestisida nabati ekstrak tanaman pepaya (Laoh, 2013; Nicolopoulou *et al.*, 2016; Sultana *et*

al., 2017).

Penggunaan pestisida nabati dari tanaman pepaya merupakan alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan pestisida kimia. Bagian tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) yang umum digunakan sebagai pestisida nabati meliputi daun, biji, dan getah buahnya. Daun pepaya (*Carica papaya* L.) telah banyak diteliti dan terbukti memiliki potensi sebagai pestisida nabati (Hasfita *et al.*, 2013). Ekstrak daun pepaya mengandung senyawa papain, karpain, alkaloid, saponin dan flavonoid yang efektif mengendalikan beberapa jenis hama. Senyawa saponin pada pestisida nabati merupakan salah satu senyawa yang bersifat toksik terhadap serangga. Selain itu ekstrak daun pepaya dapat berfungsi sebagai *repellant* terhadap hama, sedangkan papain efektif mengendalikan ulat grayak (Juliantra, 2013; Purbaya *et al.*, 2020; Jati *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian telah mengkaji efektivitas ekstrak daun pepaya dalam mengendalikan hama ulat grayak pada berbagai tanaman. Konsentrasi aplikasi ekstrak daun pepaya menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun pepaya pada tanaman jeruk (*Citrus maxima* L) dengan berbagai konsentrasi 0 – 50% ml/L memberikan mortalitas maksimum 100% terhadap kutu daun *Aphis gossypii* pada konsentrasi 40% ml/L, sementara konsentrasi 35% ml/L mampu mempercepat kematian hama 50 detik pertama aplikasi (Fauzah, 2021). Studi menganalisis efek ekstrak daun pepaya terhadap mortalitas larva *S. frugiperda* pada jagung pada penelitian Rumende *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun pepaya pada tanaman jagung (*Zea mays*) dengan berbagai konsentrasi yang diuji 10, 30, 50, dan 70 ml/L. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi 70 ml/L menyebabkan mortalitas 100% dalam 24–96 jam, serta LC_{50} sebesar 35,457%.

ekstrak daun pepaya terbukti efektif sebagai pestisida nabati ramah lingkungan.

Penelitian terkait ekstrak daun pepaya tunggal umumnya masih sedikit dilakukan sebagian besar penelitian yang ada lebih berfokus pada ekstrak daun pepaya sebagai campuran dengan bahan lain untuk meningkatkan efektivitasnya. Namun, dari beberapa studi yang telah ada, diketahui bahwa ekstrak daun pepaya tunggal memiliki potensi sebagai pestisida nabati. Senyawa aktif di dalamnya, terutama karpain, menunjukkan kemampuan untuk bertindak sebagai antifeedant (penolak makan) dan memiliki sifat toksik kontak terhadap beberapa jenis hama, termasuk ulat grayak (*Spodoptera litura*). Oleh karena itu penting dilakukan penelitian mengenai uji efikasi pestisida nabati berbahan daun pepaya (*Carica papaya*) dalam pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman sawi (*Brassica juncea*).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2025 bertempat di lahan pekarangan rumah yang berada di Perumahan Patra Kencana Residence Blok A2 No. 35, Ngijo Karangploso Malang, Jawa Timur. Lahan penelitian ini berada pada ketinggian 630 meter dari permukaan laut. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) sederhana dengan 11 perlakuan dan 5 ulangan sehingga didapat 55 unit ulangan dan setiap perlakuan menggunakan 5 ulat grayak jenis instar II sehingga dibutuhkan 275 individu hama tersebut. Variabel pengamatan dilakukan secara non destruktif dan destruktif yang terbagi dalam variabel pertumbuhan (jumlah daun, dan luas daun per-tanaman), variabel hasil (bobot segar total tanaman,) dan variabel pengamatan *lethal concentration*, *lethal time*, efikasi terhadap hama, intensitas serangan) pada

tanaman sawi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5% dan apabila menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antar variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lethal Concentration 50% dan Lethal Time 50%

Analisis probit merupakan metode perhitungan yang digunakan untuk mendapatkan nilai toksisitas atau daya racun suatu jenis insektisida terhadap ulat grayak yang dapat diketahui dari jumlah nilai LC50 dan LT50. Hasil analisis probit perhitungan LC50 dilakukan untuk mengetahui acuan dosis atau konsentrasi yang diberikan agar kematian pada serangga uji mencapai 50% pada suatu waktu

waktu pengamatan	nilai LC50%	persamaan regresi	Nilai R ²
24	100%	$y = 3,6606x + 3,2827$	$R^2 = 0,9436$
36	80%	$y = 3,8333x + 3,2347$	$R^2 = 0,9398$
48	60%	$y = 4,2976x + 3,0973$	$R^2 = 0,9374$

pengamatan tertentu, diketahui bahwa nilai LC50 pada setiap jam pengamatan memiliki korelasi terhadap mortalitas larva *S. litura*.

Tabel 1. Hasil analisis probit nilai LC50 Terhadap *S.litura* dengan *Lethal Time* 50% 24, 36 dan 48 JSA

Berdasarkan analisis Probit (Tabel 1) ditunjukkan bahwa LC50 terjadi semakin cepat jika konsentrasi aplikasinya semakin tinggi, jika persistensi ekstrak daun pepaya 48 jam, maka LC50 = 50%. Hasil analisis regresi nilai koefisien regresinya lebih dari 93,74% artinya hubungan konsentrasi aplikasi dan tingkat kematian hama lebih kecil mortalitas serangan hama, dengan demikian pada konsentrasi aplikasi tersebut pestisida ekstrak daun pepaya menjadi efektif. Jika

persistensi ekstrak daun pepaya 36 jam, hasil analisis regresi nilai koefisien regresinya lebih dari 93,98%. Jika persistensi ekstrak daun pepaya 24 jam hasil analisis regresi nilai koefisien regresi lebih dari 94.36% akan mempengaruhi mortalitas serangan ulat grayak (*Spodoptera litura*).

Efikasi Terhadap Hama (%)

Hasil analisis ragam uji F 5% menunjukkan pengaruh pemberian pestisida nabati daun papaya berpengaruh nyata pada efikasi terhadap hama. Rerata hasil analisis efikasi terhadap hama dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Rata-rata Efikasi Terhadap Hama Ulat Grayak pada Tanaman Sawi Akibat Pengaruh Pestisida Nabati Daun Pepaya

Perlakuan	Efikasi Terhadap Hama (%)
P ₀ (tanpa kontrol)	0 a
P ₁ (10% ekstrak)	4 ab
P ₂ (20% ekstrak)	8 abc
P ₃ (30% ekstrak)	12 abc
P ₄ (40% ekstrak)	20 bcd
P ₅ (50% ekstrak)	2 cd
P ₆ (60% ekstrak)	32 de
P ₇ (70% ekstrak)	52 f
P ₈ (80% ekstrak)	52 f
P ₉ (90% ekstrak)	48 ef
P ₁₀ (100% ekstrak)	52 f
BNJ 5%	19,28

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% (Tabel 5) di atas menunjukkan pada efikasi terhadap hama perlakuan P₇ (70% pestisida nabati + 30% air), P₈ (80% pestisida nabati + 20% air) dan P₁₀ (100% pestisida nabati) menunjukkan respon yang sama namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₉ (90% pestisida nabati + 10% air), berbeda nyata dengan perlakuan P₀ (tanpa pestisida nabati), P₁ (10% pestisida nabati + 90% air), P₂ (20% pestisida nabati + 80% air), P₃ (30% pestisida nabati + 70%

air), P₄ (40% pestisida nabati + 60% air), P₅ (50% pestisida nabati + 50% air) dan P₆ (60% pestisida nabati + 40% air).

Perlakuan dengan konsentrasi tinggi, yaitu P₇ (70%), P₈ (80%), dan P₁₀ (100%), menunjukkan efektivitas yang setara. Artinya peningkatan konsentrasi dari 70% hingga 100% tidak memberikan perbedaan signifikan dalam mengendalikan hama. Dengan demikian, hasil ini menyarankan bahwa konsentrasi pestisida nabati yang paling efisien berada pada rentang 70% hingga 90%. Penggunaan konsentrasi 100% meskipun efektif, tidak memberikan keuntungan tambahan yang signifikan dibanding konsentrasi 70%, sehingga penggunaan pestisida nabati pada konsentrasi 70% atau 80% dapat dianggap sebagai pilihan yang lebih ekonomis karena memberikan hasil yang sebanding dengan konsentrasi yang lebih tinggi.

Intensitas Serangan (%)

Hasil analisis ragam uji F 5% menunjukkan pengaruh pemberian pestisida nabati daun pepaya berpengaruh nyata pada efikasi intensitas serangan. Rerata hasil analisis efikasi terhadap hama dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Rata-rata Intensitas Serangan pada Sawi Akibat Pengaruh Pestisida Nabati Daun Pepaya

Perlakuan	Efikasi Intensitas Serangan (%)
P ₀ (tanpa kontrol)	80,66 d
P ₁ (10% ekstrak)	76,24 d
P ₂ (20% ekstrak)	76,40 d
P ₃ (30% ekstrak)	75,88 d
P ₄ (40% ekstrak)	54,30 c
P ₅ (50% ekstrak)	38,38 b
P ₆ (60% ekstrak)	35,70 b
P ₇ (70% ekstrak)	26,44 a
P ₈ (80% ekstrak)	22,24 a
P ₉ (90% ekstrak)	28,28 a
P ₁₀ (100% ekstrak)	22,52 a
BNJ 5%	7,33

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% (Tabel 3) di atas menunjukkan pada efikasi intensitas serangan perlakuan P₇ (70% pestisida nabati + 30% air) menunjukkan respon yang sama dengan perlakuan P₈ (80% pestisida nabati + 20% air), P₉ (90% pestisida nabati + 10% air) dan P₁₀ (100% pestisida nabati) namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan kelompok perlakuan dengan konsentrasi tinggi, yaitu P₇ (70%), P₈ (80%), P₉ (90%), dan P₁₀ (100%), menunjukkan respon yang serupa dan tidak berbeda nyata satu sama lain dalam menekan intensitas serangan hama

Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis ragam uji F 5% menunjukkan pengaruh pemberian pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi pakcoy pada semua umur pengamatan. Rerata hasil pengamatan tinggi tanaman sawi pakcoy dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Sawi Akibat Pengaruh Pestisida Nabati Daun Pepaya

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
P ₀ (tanpa kontrol)	4,0 a	5,2 ab	6,2 ab	9,4 ab
P ₁ (10% ekstrak)	4,2 a	5,0 a	5,8 a	6,8 a
P ₂ (20% ekstrak)	5,0 ab	6,0 abc	6,6 ab	9,6 abc
P ₃ (30% ekstrak)	4,2 a	5,2 ab	6,0 a	9,4 ab
P ₄ (40% ekstrak)	4,4 ab	5,4 ab	6,2 ab	10,2 abc
P ₅ (50% ekstrak)	5,8 abc	6,8 abcd	7,6 abc	10,8 abc
P ₆ (60% ekstrak)	6,2 bcd	7,6 bcde	8,8 bcd	12,0 bc
P ₇ (70% ekstrak)	7,0 bc	8,2 cde	9,6 cd	11,2 abc
P ₈ (80% ekstrak)	7,8 d	8,8 de	9,8 cd	12,2 c
P ₉ (90% ekstrak)	7,0 cd	8,8 de	10,2 cd	12,2 c
P ₁₀ (100% ekstrak)	7,8 d	9,6 e	10,6 d	11,2 abc
BNJ 5%	1,92	2,41	2,67	2,66

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, MST : Minggu Setelah Tanam.

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% (Tabel 4) di atas menunjukkan pada umur 1 MST, perlakuan P10 (100 % pestisida nabati) memberikan efek yang sama nyata dengan perlakuan P8 (80 % pestisida nabati + 20 % air), dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, P4, P5, P6, P7, dan P9. Namun, P10 menunjukkan perbedaan yang signifikan lebih baik dibandingkan dengan P0 (kontrol tanpa nabati), P1 (10 %), dan P3 (30 %). Pada umur 2 MST dan 3 MST, perlakuan P10 tidak berbeda nyata dengan P6, P7, P8, dan P9, tetapi lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan berjumlah pestisida nabati lebih rendah: P0, P1, P2, P3, P4, dan P5. Pada umur 4 MST, pola yang sama terjadi kembali: P10 serupa dengan P8, dan tidak berbeda nyata dibandingkan P2, P4, P5, P6, P7, dan P9, namun masih menunjukkan efektivitas yang signifikan lebih tinggi daripada perlakuan P0, P1, dan P3.

Hasil penelitian pada umur 4 MST menunjukkan bahwa Perlakuan P10 (100% konsentrasi), yang merupakan konsentrasi tertinggi, memiliki efektivitas yang setara dengan P8 (80%). Hal ini mengindikasikan bahwa pada tahap ini, peningkatan konsentrasi di atas 80% tidak memberikan manfaat tambahan yang signifikan.

Luas Daun (cm²)

Hasil analisis ragam uji F 5% menunjukkan pengaruh pemberian pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman sawi pakcoy pada umur 1, 2 dan 3 MST, namun tidak berpengaruh nyata pada umur 4 MST. Rerata hasil pengamatan tinggi tanaman sawi pakcoy dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Rata-rata Luas Daun Tanaman Sawi Pakcoy Akibat Pengaruh Pestisida Nabati Daun Pepaya

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
P ₀ (tanpa kontrol)	36,40 a	92,92 ab	105,40 a	241,96
P ₁ (10% ekstrak)	41,81 a	79,92 a	103,69 a	283,50
P ₂ (20% ekstrak)	54,60 a	99,22 abc	138,11 ab	300,98
P ₃ (30% ekstrak)	45,76 a	69,47 a	99,48 a	313,51
P ₄ (40% ekstrak)	48,20 a	83,56 a	102,60 a	279,76
P ₅ (50% ekstrak)	78,78 ab	121,89 abcd	181,17 ab	318,81
P ₆ (60% ekstrak)	84,34 ab	144,40 abcd	205,56 abc	351,83
P ₇ (70% ekstrak)	124,26 b	204,96 bcde	294,27 bc	423,38
P ₈ (80% ekstrak)	125,89 b	211,85 cde	299,05 bc	453,02
P ₉ (90% ekstrak)	117,42 b	229,94 de	326,04 bc	525,93
P ₁₀ (100% ekstrak)	139,31 b	279,60 e	392,08 c	444,29
BNJ 5%	60,67	116,95	188,63	TN

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, MST : Minggu Setelah Tanam, TN : Tidak Berpengaruh Nyata.

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% (Tabel 5) di atas menunjukkan Pada umur pengamatan 1 MST, perlakuan dengan konsentrasi (P₇ – 70 %, P₈ – 80 %, P₉ – 90 %, dan P₁₀ – 100 % pestisida nabati) menunjukkan respons intensitas serangan hama yang tidak berbeda nyata satu sama lain, namun secara signifikan lebih rendah dibandingkan perlakuan (P₀, P₁, P₂, P₃). Respons mereka juga setara dengan perlakuan P₅ (50 %) dan P₆ (60 %) pada 5% taraf BNJ. Pada 2 MST, perlakuan P₁₀ (100 %) memiliki respons yang tidak berbeda nyata dengan P₇–P₉, namun berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Sementara pada 3 MST, perlakuan P₆–P₁₀ (60 % hingga 100 %) semua menunjukkan respons yang serupa satu sama lain, dan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan yang lebih rendah.

Penggunaan pestisida nabati pada konsentrasi 70% atau lebih memberikan efektivitas terbaik dalam menekan serangan hama pada tahap awal pertumbuhan tanaman. Namun, untuk periode yang lebih panjang, konsentrasi 60% sudah cukup efektif dan memberikan hasil yang sebanding dengan konsentrasi yang lebih tinggi, menjadikannya pilihan yang lebih ekonomis.

Bobot Segar (gram)

Tabel 6. Rata-rata Bobot Segar Total Tanaman Sawi Pakcoy Akibat Pengaruh Pestisida Nabati Daun Pepaya

Perlakuan	Bobot Segar (g)
P ₀ (tanpa kontrol)	15,6 a
P ₁ (10% ekstrak)	22,8 ab
P ₂ (20% ekstrak)	23,6 ab
P ₃ (30% ekstrak)	25,2 ab
P ₄ (40% ekstrak)	24,2 ab
P ₅ (50% ekstrak)	42,2 bc
P ₆ (60% ekstrak)	43,2 bc
P ₇ (70% ekstrak)	68,6 d
P ₈ (80% ekstrak)	88,6 d
P ₉ (90% ekstrak)	48 c
P ₁₀ (100% ekstrak)	72 d
BNJ 5%	21,78

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata padap uji BNJ 5%, MST : Minggu Setelah Tanam.

Berdasarkan hasil uji BNJ 5% pada (Tabel 6) di atas menunjukkan bahwa P₇ (70% pestisida nabati + 30% air), P₈ (80% pestisida nabati + 20% air) dan P₁₀ (100% pestisida nabati) menunjukkan rata-rata tertinggi secara berurutan 88,6 gram P₈ (80% pestisida nabati + 20% air), 72 gram P₁₀ (100% pestisida nabati) dan 68,6 gram P₇ (70% pestisida nabati + 30% air).

Hasil panen tertinggi ditemukan pada perlakuan P₈ (80%) dengan rata-rata 88,6 gram, diikuti oleh P₁₀ (100%) sebesar 72 gram, dan P₇ (70%) dengan 68,6 gram. Meskipun secara numerik P₈ memberikan hasil panen tertinggi, tetapi perlakuan P₇ (70%) adalah perlakuan terbaik karena sudah mencapai optimal. Dengan demikian, penggunaan konsentrasi 70% (P₇) merupakan pilihan yang paling efisien dan optimal. Perlakuan ini mampu memberikan hasil panen yang setara atau tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi yang lebih tinggi, namun dengan biaya yang lebih rendah karena penggunaan bahan pestisida nabati yang lebih sedikit. Hal ini sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan yang mengutamakan efektivitas tanpa pemborosan.

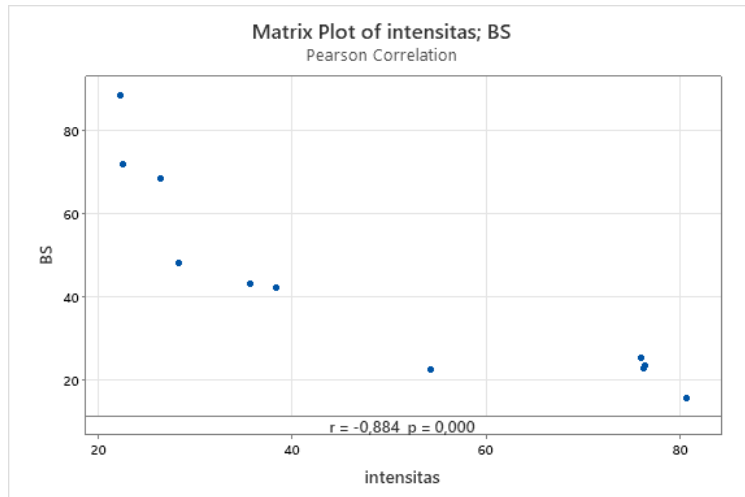
Analisis Korelasi

Tabel 7. Hubungan Korelasi Intensitas Serangan Hama dengan Hasil Bobot Segar

Variabel	Intensitas Serangan	Bobot Segar
Intensitas Serangan	1	-0,88
Bobot Segar		1

Hasil dari analisis korelasi pada (tabel 7) memiliki nilai (r) sebesar -0,88. Hal ini menunjukkan semakin tinggi intensitas serangan hama maka akan menurunkan hasil bobot segar tanaman. Angka 0,88 yang mendekati 1 menegaskan bahwa hubungan ini tidak terjadi secara kebetulan, melainkan memiliki korelasi yang sangat erat dan signifikan. Hal ini dapat dijelaskan secara logis karena serangan hama secara langsung merusak bagian-bagian tanaman, seperti daun, batang, atau buah. Kerusakan ini mengganggu proses fisiologis penting, seperti fotosintesis dan transportasi nutrisi, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan hasil panen, yang diukur dari bobot segar.

Dengan demikian, temuan ini sangat penting karena menunjukkan bahwa pengendalian hama yang efektif akan memiliki dampak langsung dan positif terhadap peningkatan hasil panen. Semakin berhasil petani dalam menekan intensitas serangan hama, semakin besar pula peluang untuk mendapatkan bobot segar tanaman yang optimal.



Gambar 1. Grafik Hubungan Korelasi Intensitas Serangan dengan Hasil Bobot Segar

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian pestisida nabati berbahan ekstrak daun pepaya memiliki efektivitas yang bergantung pada konsentrasi yang digunakan. Pemberian pestisida nabati menggunakan ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 70 % (perlakuan P7) pada konsentrasi ini ditemukan pengurangan kerusakan daun, peningkatan mortalitas hama, serta bobot panen yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Efektivitasnya meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi khususnya kematian hama terjadi lebih cepat dan produksi panen membaik karena fotosintesis tidak terganggu. Pemberian konsentrasi 70% berhasil menurunkan intensitas serangan hingga sekitar 26,4% (turun sekitar 67% dari kontrol) dan menghasilkan bobot segar sekitar 68,6 g sekitar 50% lebih tinggi dari kontrol. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan konsentrasi 70% sebagai solusi optimal. Namun, penelitian lanjutan diperlukan untuk mengetahui dampak jangka panjang terhadap ekosistem pertanian dan musuh alami, serta mengevaluasi potensi formulasi sinergis dengan pestisida nabati lain, uji kompatibilitas, analisis kandungan

senyawa bioaktif (seperti papain, karpain, flavonoid), serta pengujian pada lahan terbuka untuk validasi di kondisi nyata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Bapak Ir. Abdul Basit, MP selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Anita Qur'ania, SP., M.Ling. Selaku dosen pembimbing 2 sekaligus ketua prodi agroteknologi, yang senantiasa memberikan bimbingan, dukungan serta pendampingan selama proses penelitian sehingga penulis sampai kepada titik ini dan semoga bapak dan ibu selalu diberikan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwana, A., Mardiana, S., & Zannah, R. R. 2019. Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Bunga Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Sawi di Laboratorium. Biolink (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan), 5(2), 131-141.
- Fauzah. 2021. Aplikasi Pestisida Nabati Ekstrak Daun Pepaya terhadap Hama Kutu Daun (*Aphis Gossypii*) pada Tanaman Giri Matang (*Citrus Maxima* L.), 5(1), 1-4.
- Goergen, G., Kumar, P. L., Sankung, S. B., Togola, A., & Tamò, M. 2016. First Report of Outbreaks of The Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (*Lepidoptera, Noctuidae*), a New Alien Invasive Pest in West and Central Africa. PLoS ONE, 11(10), e0165632.
- Hansen, J.D., Wang, S., & Tang, J. 2012. A Cumulated Lethal Time Model to Evaluate Efficacy of Heat Treatments for Codling Moth *Cydia pomonella*. *Journal of Economic Entomology*, 105(4), 1855-1862.
- Hasfita, F., Nasrul ZA, & Lafyati 2013. Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pembuatan Pestisida Nabati. Jurnal Teknologi Kimia Unimal.
- Julaily, N., & Mukarlina, T. R. S. 2013. Pengendalian Hama pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *Protobiont*, 2(3).
- Juliantara, I. K. P. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) sebagai Pestisida Alami yang Ramah Lingkungan. Kompasiana. com.

- Kartika, R., Dewi, Y. A., & Puspitasari, R. 2020. Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 8(2), 45–51.
- Khan, I., Ghani, A., Rehman, A. U., Awan, S. A., Noreen, A., & Khalid, I. 2016. Comparative analysis of heavy metal profile of *Brassica campestris* (L.) and *Raphanus sativus* (L.) irrigated with municipal waste water of sargodha city. *J Clin Toxicol*, 6(307), 2161-0495.
- Nicolopoulou-Stamati, P., Maipas, S., Kotampasi, C., Stamatis, P., & Hens, S. 2016. Chemical Pesticides and Human Health: The Urgent Need for Sustainable Agriculture. *Frontiers in Public Health*, 4, 148.
- Pribadi, A.Y., Yuliasri, H., & Wibowo, S.A. 2024. Lethal Concentration and Lethal Time Botanical Insecticide Tuba Root Extract Against *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith larvae. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 8(2), 1-10.
- 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*). *Jurnal Unsrat*, 13(1).
- Septiyani, A., Saylendra, A., Hilal, S., & Rumbiak, J. E. 2025. Uji Efektivitas Bioherbisida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Gulma Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). *jurnal budidaya pertanian*, 21(1), 53-63.
- Sultana, R., Ali, A. A., & Badruddin, A. 2017. A Review on Phytochemicals of *Carica Papaya* Linn. Leaves and its Biological Activities. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 44(2), 99-105.
- Suriani, S., & Fitriani, N. 2021. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Pepaya terhadap Pengendalian Hama Ulat pada Tanaman Hortikultura. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9, 1, 33–40.
- Syahputra, D., Putri, E. L., & Nugroho, R. 2020. Uji Fitokimia dan Efikasi Ekstrak Daun Pepaya sebagai Bioinsektisida terhadap Serangga Hama. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3), 145–152.
- Tuntun, M. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan*, 7(3), 497-502.
- Yuliana, R., & Setiawan, H. 2021. Pengaruh Pestisida Nabati Daun Pepaya terhadap Serangan Hama Ulat Grayak pada Tanaman Sawi (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 9(2), 85–91.