

## Pengaruh Pestisida Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Sawi Kailan (*Brassica oleraceae* var. new veg gin) dengan Sistem Hidroponik NFT

Firyal Humaira Gunawan<sup>1\*</sup>, Bastaman Syah<sup>2</sup>, Muharam<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang  
\*Corresponding author, email: 2010631090121@student.unsika.ac.id

### ABSTRACT

*Kailan is one of the types of vegetables that can be produced year-round. Shows that from 2021 to 2023, kailan production has decreased due to suboptimal cultivation practices in land management and land limitations caused by the conversion of agricultural land. One of the solutions to this problem is agriculture using a hydroponic system and the application of plant-based pesticides from papaya leaf extract. This research was conducted at the Forever Green Greenhouse, Sukamakmur Village, Babakan Jati Hamlet, Bogor City. (434 mdpl). The research took place from June 2024 to July 2024. The research method used is the experimental method, employing a Single Factor Randomized Block Design (RBD) consisting of 5 treatments, each repeated 5 times. The treatments include A (Control/0% concentration), B (10% concentration), C (30% concentration), D (50% concentration), and E (70% concentration). The observational data were analyzed using analysis of variance and further tested with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level. The research results indicate that treatment E (70% concentration) yielded the best results for the growth and yield of kailan plants (*Brassica oleraceae* var. new veg gin) in terms of plant weight (22.075 g), the lowest pest attack intensity (1.975%), and the fastest Lethal Time. (LT50 7,755 h).*

**Keywords:** papaya leaf extract, nft hydroponics, kailan, *spodoptera litura*

### ABSTRAK

*Kailan merupakan salah satu jenis sayuran yang dapat di produksi sepanjang tahun. Pada tahun 2021-2023 produksi kailan mengalami penurunan akibat praktik budidaya yang kurang optimal dalam pengendalian lahan dan keterbatasan lahan akibat alih fungsi lahan pertanian. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut ialah pertanian dengan sistem hidroponik dan penerapan pestisida nabati ekstrak daun pepaya. Penelitian ini dilaksanakan di Green House Forever Green Desa Sukamakmur Kampung Babakan Jati, Kota Bogor (434 mdpl). Penelitian berlangsung pada bulan Juni 2024 sampai dengan Juli 2024. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri atas 5 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali, dengan perlakuan yang terdiri dari A (Kontrol/konsentrasi 0%), B (Konsentrasi 10%), C (Konsentrasi 30%), D (Konsentrasi 50%), dan E (Konsentrasi 70%). Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam dan diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil Uji F dan uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan E (konsentrasi 70%) memberikan hasil tertinggi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. new veg gin) pada parameter pengamatan bobot tanaman (22,075 g), intensitas serangan hama terendah (1,975 %), dan Lethal Time tercepat (LT50 7,755 jam).*

**Kata kunci:** ekstrak daun pepaya, hidroponik nft, kailan, spodoptera litura

## PENDAHULUAN

Tanaman ini dapat tumbuh baik pada musim hujan, musim dingin, maupun musim kemarau. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia (2024), produksi kailan di Jawa Barat mengalami penurunan selama periode 2021-2023. Pada tahun 2021, produksi kailan tercatat mencapai 188.944 ton, tetapi menurun menjadi 173.537 ton pada 2022. Penurunan kembali terjadi pada 2023, dengan jumlah produksi sebesar 155.108 ton.

Penurunan produksi kailan di Indonesia terutama disebabkan oleh praktik budidaya yang kurang efektif serta berkurangnya lahan pertanian akibat konversi menjadi kawasan perumahan. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengadopsi sistem hidroponik. Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam, melainkan menggunakan larutan nutrisi atau media inert seperti kerikil, pasir, gambut, vermikulit, zeolit, batu apung, dan rockwool yang mendukung pertumbuhan tanaman (Resh, dalam Ginanjar et al., 2021). Salah satu teknik hidroponik yang populer untuk budidaya sayuran daun, termasuk kailan, adalah *Nutrient Film Technique* (NFT). NFT merupakan metode hidroponik yang memanfaatkan aliran air dengan kecepatan rendah dalam saluran tipis dan dangkal, sehingga membentuk lapisan air tipis yang menyelimuti akar tanaman. Nutrisi bagi tanaman disuplai melalui larutan yang terus mengalir di permukaan akar tersebut. Teknik ini memungkinkan penggunaan air dan nutrisi secara efisien serta mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan nutrisi pada tanaman (Alviani dalam Harsela, 2022).

Permasalahan lainnya dalam budidaya tanaman kailan adalah serangan hama, terutama ulat grayak. Ulat grayak (*Spodoptera litura* F) merupakan hama signifikan pada tanaman kailan yang dapat menurunkan hasil panen secara drastis. Hama ini bersifat polifag, artinya mampu hidup pada berbagai jenis tanaman sawi, termasuk kailan (Rafu et al., 2023). Ulat grayak merupakan serangga pemakan daun yang menyerang selama fase vegetatif. Serangan ulat ini ditandai dengan munculnya lubang pada daun akibat larva yang memakan jaringan daun, menyisakan epidermis dan tulang daun.

Pengendalian hama yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan menggunakan biopestisida, yaitu pestisida berbahan alami yang berasal dari tumbuhan. Menurut Tandirerung et al. (2020), biopestisida atau pestisida nabati merupakan salah satu metode alternatif dalam pertanian berkelanjutan yang efektif untuk mengendalikan hama tanaman, sekaligus aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai biopestisida adalah daun pepaya. Getah daun pepaya mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan asam amino non-protein yang bersifat racun bagi serangga. Kandungan ini mampu membunuh organisme pengganggu dan menghambat pertumbuhan tanaman (Tandirerung et al., 2020). Enzim papain pada daun pepaya memiliki sifat toksik bagi ulat dan hama penghisap. Ketika dikonsumsi, papain dapat memutus ikatan peptida dalam tubuh larva sehingga menghambat hormon pertumbuhannya. Flavonoid dalam daun pepaya akan mengganggu fungsi saraf pernapasan serangga, menyebabkan kesulitan bernapas hingga kematian. Selain itu, saponin dapat menurunkan nafsu makan serangga hingga menyebabkan kematiannya, sedangkan alkaloid menghambat proses metamorfosis serangga dengan memengaruhi hormon pertumbuhan, hormon otak, dan hormon ecdison (Serdani et al., 2022).

## BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di Green House Forever Green Desa Sukamakmur Kampung Babakan Jati, Kota Bogor (434 mdpl). Percobaan berlangsung pada bulan Juni sampai dengan Juli 2024. Alat yang digunakan pada percobaan ini yaitu instalasi hidroponik dengan menggunakan sistem NFT, TDS meter, pH meter, jangka sorong digital, nampan,

meteran, blender, gunting, timbangan digital, pisau, thermohygrometer, lakban, gelas ukur, alat tulis, gawai dan alat – alat penunjang lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit sawi kailan, media tanam rockwool, larutan AB mix, dan Pestisida nabati ekstrak daun pepaya.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri atas 5 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali, sehingga diperoleh 25 unit percobaan dan pada masing-masing unit percobaan terdapat 3 populasi tanaman, semua tanaman di jadikan sebagai tanaman sampel (3 sampel tanaman per unit percobaan). Perlakuan pada percobaan ini terdiri dari : A (Konsentrasi 0%), B (Konsentrasi 10%), C (Konsentrasi 30%), D (Konsentrasi 50%), E (Konsentrasi 70%). Data hasil pengamatan dalam percobaan ini dianalisis menggunakan uji F dengan taraf 5% untuk mengetahui perlakuan itu berbeda nyata atau tidak. Jika hasil menunjukkan perbedaan yang nyata, maka ada perlakuan yang memberikan hasil tertinggi dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Bobot Tanaman*

Tabel 1. Rata-rata Bobot Kailan per Tanaman Terhadap Pengaruh Pestisida Ekstrak Daun Pepaya

	Perlakuan	Bobot Kailan per Tanaman (g)
A	Konsentrasi 0% (kontrol)	17,015 c
B	Konsentrasi 10%	19,030 ab
C	Konsentrasi 30%	20,045 ab
D	Konsentrasi 50%	21,600 a
E	Konsentrasi 70%	22,075 a

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

Pada pengamatan bobot tanaman, hasil analisis uji lanjut DMRT 5% menunjukkan nilai rata-rata tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan E (konsentrasi 70%) sebesar 22,075 g, berbeda nyata dengan perlakuan A, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Hasil rata-rata bobot kailan per tanaman terendah ditunjukkan oleh perlakuan A (konsentrasi 0% (kontrol)) sebesar 17,015 g. Hal ini kemungkinan disebabkan karena serangan ulat grayak pada perlakuan A yang tidak mengalami gangguan sama sekali, sehingga menyebabkan kerusakan yang berdampak pada tanaman. Di sisi lain, pada perlakuan E, hama ulat grayak mendapat gangguan akibat pemberian pestisida ekstrak daun pepaya, yang menyebabkan kerusakan pada daun tidak begitu parah. Dengan demikian, banyak daun yang tetap mulus dan tidak berlubang, yang memungkinkan proses fotosintesis berlangsung maksimal dan pada akhirnya meningkatkan bobot tanaman. Gunawan (2017), menjelaskan bahwa ekstrak daun pepaya dapat membunuh hama yang ada pada daun tanaman, sehingga daun dapat melakukan fotosintesis dengan optimal. Dengan meningkatnya efisiensi fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat, serta laju translokasi fotosintat yang lebih cepat ke bagian tanaman, ditambah dengan ketersediaan nitrogen yang cukup, proses konversi karbohidrat menjadi energi untuk pembesaran tanaman pun akan lebih cepat.

### *Intensitas Serangan*

Tabel 2. Rata-Rata Intensitas Serangan Terhadap Pengaruh Pestisida Ekstrak Daun Pepaya

	Perlakuan	Intensitas Serangan
A	Konsentrasi 0% (kontrol)	13,910 a

B	Konsentrasi 10%	12,099 a
C	Konsentrasi 30%	5,210 b
D	Konsentrasi 50%	2,272 b
E	Konsentrasi 70%	1,975 b

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

Hasil analisis uji lanjut DMRT 5% menunjukkan nilai rata-rata tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan A (konsentrasi 0% (kontrol)) sebesar 13,91, berbeda nyata dengan perlakuan C, D dan E, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Hasil rata-rata intensitas serangan terendah ditunjukkan oleh perlakuan E (konsentrasi 70%) sebesar 1,975 tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kandungan ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 70% mampu memberikan efek terhadap hama ulat grayak. Rahmadina *et al.* (2022), menyatakan bahwa penggunaan pestisida berbahan daun pepaya dapat menurunkan intensitas serangan ulat grayak. Hal ini disebabkan oleh adanya senyawa aktif dalam daun pepaya, seperti terpenoid, alkaloid, saponin, flavonoid, minyak atsiri, dan lainnya. Kandungan papain dalam daun pepaya efektif mengusir larva dan hama penghisap, serta mampu menghambat aktivitas makan sekaligus berperan sebagai racun kontak bagi hama. Selain itu, senyawa terpenoid dalam pepaya juga bersifat racun bagi serangga, di mana senyawa ini dapat menyebabkan gangguan pencernaan ketika masuk ke dalam tubuh serangga (Aisyah *et al.*, 2022). Menurut Rahmadina *et al.* (2022), juga menjelaskan bahwa senyawa alkaloid yang terdapat dalam daun pepaya mampu meracuni serangga melalui sistem pencernaan, peredaran darah, dan saraf. Penurunan asupan pakan menyebabkan larva ulat grayak kekurangan makanan dan nutrisi yang diperlukan, sehingga pertumbuhan dan perkembangan larva menjadi lebih lambat.

#### *Lethal Concentration*

Tabel 3. Hasil Analisis Probit Untuk *Lethal Concentration*

Lethal Concentration	Perkiraan	Batas Bawah	Batas Atas
LC50	60,498	15,046	95,48
LC90	143,962	92,879	572,441

Uji analisis probit untuk menilai LC diketahui LC50 dan LC90 secara berturut-turut adalah 60,498% dan 143,962%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dibutuhkan konsentrasi sebesar 60,498% untuk membunuh 50% populasi ulat grayak dan 143,962% untuk membunuh 90% populasi ulat grayak. Uji analisis probit untuk menilai LT tercantum pada Tabel (9) dan diketahui LT50 pada konsentrasi 10%, 30%, 50%, dan 70% secara berturut-turut adalah 21,632 jam, 13,526 jam, 10,402 jam dan 7,755 jam. Hasil ini berarti pada konsentrasi 10% dibutuhkan waktu 21,632 jam agar separuh populasi ulat grayak dapat mati, begitu juga dengan konsentrasi lainnya. LT90 pada konsentrasi 10%, 30%, 50%, dan 70% secara berturut-turut adalah 113,031 jam, 33,083 jam, 27,014 jam dan 20,619 jam. Hasil ini berarti pada konsentrasi 10% dibutuhkan waktu 113,031 jam agar 90% populasi ulat grayak dapat mati, begitu juga dengan konsentrasi yang lain.

#### *Lethal Time*

Tabel 4. Hasil Analisis Probit Untuk *Lethal Time*

Konsentrasi	Lethal Time	Waktu (Jam)		
		Perkiraan	Batas Bawah	Batas Atas
10%	LT50	21,632	-	-
	LT90	113,031	-	-

30%	LT50	13,526	11,637	19,95
	LT90	33,083	21,58	121,953
50%	LT50	10,402	8,836	12,059
	LT90	27,014	20,472	48,167
70%	LT50	7,755	6,046	9,187
	LT90	20,619	16,881	28,589

Berdasarkan hasil Analisa probit *Lethal Time* (LT) terdapat perbedaan dari setiap konsentrasi. Hal ini menunjukkan semakin besar konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan racun yang dapat memberikan efektifitas untuk mematikan larva yang di uji, sehingga semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva uji tersebut, sebaliknya jika semakin kecil konsentrasi yang diberikan maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva uji. Menurut Saraswati dalam Juleha et al. (2022), menyatakan bahwa terjadinya penurunan nilai LT50 pada konsentrasi yang lebih tinggi dikarenakan besarnya konsentrasi yang diberikan terhadap larva uji menyebabkan efek toksik pada ekstrak daun pepaya semakin besar, sehingga hanya dibutuhkan waktu yang sedikit untuk membunuh 50% larva uji.

#### *Korelasi Intensitas Serangan dengan Bobot Tanaman*

Tabel 4. Korelasi Intensitas Serangan dengan Bobot Tanaman

		Intensitas Serangan	Bobot
Intensitas Serangan	Pearson Correlation	1	.883*
	Sig. (2-tailed)		.047
	N	5	5
Bobot	Pearson Correlation	.883*	1
	Sig. (2-tailed)	.047	
	N	5	5

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Berdasarkan uji *Korelasi Pearson Product Moment* dapat di lihat jika nilai r sebesar 0,883. Menurut Riduwan (2020), nilai r tersebut termasuk kedalam golongan sangat kuat, sehingga intensitas serangan hama sangat mempengaruhi hasil tanaman (bobot). Pada penelitian ini dapat dilihat pada perlakuan A (Konsentrasi 0%) dimana memiliki nilai intensitas serangan hama tertinggi memiliki hasil bobot tanaman terendah. Pada perlakuan E (Konsentrasi 70%) yang memiliki nilai intensitas serangan hama terendah memiliki hasil bobot tertinggi. Hasil uji korelasi antara intensitas serangan hama dan hasil produksi menunjukkan bahwa semakin tinggi serangan hama, maka semakin rendah bobot panen yang dihasilkan. Dengan demikian, pengendalian hama dengan menggunakan pestisida ekstrak daun pepaya dinyatakan efektif dalam menekan intensitas serangan dan populasi hama serta mampu memberikan hasil produksi yang tinggi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Pestisida Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Sawi Kailan (*Brassica oleraceae* var. new veg gin) Dengan Sistem Hidroponik NFT, diperoleh kesimpulan:

1. Terdapat pengaruh nyata penggunaan pestisida ekstrak daun pepaya terhadap intensitas serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kailan (*Brassica oleraceae* var. new veg gin) dengan sistem hidroponik NFT.

2. Perlakuan E (konsentrasi 70%) memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *new veg gin*) pada parameter pengamatan bobot tanaman (22,075 g), intensitas serangan hama terendah (1,975 %), dan Lethal Time tercepat (LT50 7,755 jam). Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 50 % (D) dan konsentrasi 30 % (C).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, M. Y., Santoso, S. D., Yusmiati, S. N. H., & Chamid, A. (2022). Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi dengan Daun Pepaya sebagai Insektisida Kutu Pinjal. *Jurnal SainHealth*, 6(1), 13–16.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2024). *Produksi Tanaman Sayuran*.
- Ginanjar, M., Rahayu, A., & Tobing, O. L. (2021). PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) PADA BERBAGAI MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI NUTRISI AB MIX DENGAN SISTEM HIDROPONIK SUBSTRAT. *Jurnal Agronida ISSN*, 7(2), 86.
- Gunawan, B. A. (2017). *PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK DAUN PEPAYA (Carica papaya) TERHADAP ULAT GRAYAK PADA TANAMAN TERONG (Solanum melongena)* [Universitas Muhammadiyah Yogyakarta]. <http://repository.umy.ac.id/handle/123456789/16323>
- Harsela, C. N. (2022). Sistem Hidroponik Menggunakan Nutrient Film Technique Untuk Produksi dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(11), 17136–17144. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i11.11983>
- Juleha, S., Afifah, L., Sugiarto, Surjana, T., & Yustiano, A. (2022). POTENSI DAUN PEPAYA ( *Carica papaya* L.) SEBAGAI RACUN KONTAK DAN PENOLAK MAKAN TERHADAP Spodoptera Frugiperda. *Jurnal Agrotech*, 12(2), 66–72. <https://doi.org/10.31970/agrotech.v12i2.95>
- Rafu, H., Atini, B., & Santiari, M. (2023). Populasi dan Intensitas Serangan Larva Spodoptera litura F. pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Journal Science of Biodiversity*, 4(1), 1–5. <https://doi.org/10.32938/jsb/vol4i1pp1-5>
- Rahmadina, Idris, M., & Fitria, R. . (2022). Pengaruh Pestisida Nabati Terhadap Intensitas Serangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) Pada Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max* L.). *Biology Education Science and Technology*, 5(2), 512–517.
- Riduwan. (2020). *Dasar-dasar Statistika (16th ed.)*. Alfabeta.
- Serdani, A. D., Widiatmanta, J., & Ardi, A. K. (2022). PENGARUH INSEKTISIDA NABATI DAUN TEMBAKAU DAN PEPAYA TERHADAP MORTALITAS ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura*). *Journal of Economic Perspectives*, 2(1), 1–4. [http://www.ifpri.org/themes/gssp/gssp.htm%0Ahttp://files/171/Cardon - 2008 - Coaching d'équipe.pdf%0Ahttp://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203%0Ahttp://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/%0Ahttps://doi.org/10.1080/23322039.2017](http://www.ifpri.org/themes/gssp/gssp.htm%0Ahttp://files/171/Cardon%202008%20Coaching%20d%27%C3%A9quipe.pdf%0Ahttp://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203%0Ahttp://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/%0Ahttps://doi.org/10.1080/23322039.2017)
- Tandirerung, W. Y., Pata'dungan, A. M., & Melky. (2020). Respon Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*G lycine max* l. ) Terhadap POC Keong Mas. *Ilmiah Agrosaint*, 11(1), 9–16.