

Potensi Ekstrak Daun Pepaya sebagai Biofertilizer dan Biopestisida Hama Ulat Grayak pada Tanaman Kangkung Darat

Ardianti A. Saputri¹, Fitri Damayanti^{2*}, Yulistiana¹

¹Fakultas MIPA, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Indraprasta PGRI

²Fakultas Pascasarjana, Program Studi Pendidikan MIPA, Universitas Indraprasta PGRI

*e-mail: fitridamayantineng@gmail.com

Article History

Received:
27/12/2022
Revised:
10/01/2023
Accepted:
28/01/2023

Kata kunci:

Biopestisida
Ekstrak daun
pepaya
Kangkung darat
Ulat grayak

Key word:

Armyworms
Biopesticides
Papaya leaf
extract
Land spinach

ABSTRAK

Budidaya tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.) sering dihadapkan pada permasalahan serangan hama pemakan daun, yaitu hama ulat grayak (*Spodoptera* sp.). Umumnya petani sayur menggunakan pestisida sintetik untuk mengatasi permasalahan tersebut. Tetapi penggunaan secara terus menerus pestisida sintetik menimbulkan dampak negatif untuk lingkungan dan kesehatan. Upaya pengendalian hama yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan dipandang sangat perlu dilakukan. Salah satu upaya tersebut adalah penggunaan pestisida berbahan alami yang berasal dari tumbuhan atau biopestisida. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terbaik sebagai biopestisida terhadap ulat grayak pada tanaman kangkung darat. Penelitian dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari empat konsentrasi ekstrak daun pepaya (0, 25, 50, dan 75%). Masing-masing perlakuan terdiri dari lima ulangan. Adapun parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang dan jumlah akar, dan presentase luas daun yang rusak serta keadaan visual tanaman. Hasil penelitian memperlihatkan bila konsentrasi ekstrak daun pepaya yang terbaik sebagai biopestisida terhadap ulat grayak pada tanaman kangkung darat adalah 75%. Hal ini terlihat dari luasan daun yang rusak akibat ulat grayak hanya mencapai 10.58%. Persentase ekstrak daun pepaya terbaik sebagai biofertilizer adalah 25% untuk tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah akar. Perlakuan dengan penambahan ekstrak daun pepaya menghasilkan tanaman yang lebih vigor dan berdaun lebih hijau dari kontrol.

ABSTRACT

Cultivation of land spinach is often faced with the problem of attack by leaf-eating pests, namely armyworms. Generally, vegetable farmers use synthetic pesticides to overcome these problems. However, the continuous use of synthetic pesticides has a negative impact on the environment and health. Therefore, it is necessary to have pest control efforts that are environmentally friendly and safe for health. One of these efforts is the use of natural pesticides derived from plants or bio-pesticides. The aim of this study was to obtain the best concentration of papaya leaf extract as a bio-pesticide against armyworms on land spinach. The study was arranged in a Randomized Block Design (RBD), consisting of four treatments with concentrations of papaya leaf extract, namely, 0, 25, 50, and 75%. Each treatment consisted of five replications. Parameters observed were plant height, number of leaves, length and number of roots, and percentage of damaged leaf area and visual state of the land spinach. The results showed that the best concentration of papaya leaf extract as a biopesticide against armyworms on land kale was 75%. This can be seen from the area of leaves damaged by armyworms which only reached 10.58% against control was reaced 63.29%. The best percentage of papaya leaf extract as a biofertilizer was 25% for plant height, number of leaves, and number of roots. Treatment with the addition of papaya leaf extract produced plants that were more vigor and had greener leaves than the control.

Copyright © 2023 LPPM Universitas Indraprasta PGRI. All Right Reserved

PENDAHULUAN

Salah satu tanaman hortikultura yang banyak ditanam dan digemari oleh semua lapisan masyarakat adalah kangkung darat (*Ipomea reptans* (L.) Poir) karena memiliki rasa yang gurih juga kandungan gizi yang baik untuk kesehatan. Jenis sayuran ini kaya akan sumber gizi yakni seperti vitamin A, B, C, E, B₁, protein, lemak, karbohidrat, dan mineral terutama zat besi (Irawati & Salamah, 2013; A'yun *et al.*, 2015; Savitri, 2016; Syefanis *et al.*, 2019). Selain itu kangkung darat juga mengandung antioksidan dan kolagen (Kurniawan *et al.*, 2010). Permintaan masyarakat terhadap komoditas sayuran salah satunya adalah kangkung darat terus mengalami peningkatan. Hal ini didukung pertambahan populasi penduduk setiap tahunnya dan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan dengan mengkonsumsi sayuran. Oleh karena itu pengembangan budidaya tanaman kangkung darat sangat potensial untuk dilakukan.

Pengembangan budidaya tanaman kangkung sering menghadapi berbagai permasalahan. Permasalahan yang dihadapi tersebut antara lain: permintaan pasar akan sayuran berkualitas terus meningkat, iklim dan kondisi lingkungan yang tidak menunjang, peralihan fungsi lahan, dan masalah hama dan penyakit. Permasalahan utama yang paling yang dirasakan para petani tanaman kangkung darat adalah adanya serangan hama. Keberadaan hama pada tanaman menjadi kendala besar dalam budidaya tanaman yaitu dapat menghambat dan merusak tanaman. Keadaan ini menyebabkan menurunnya produksi biomassa tanaman yang akan berdampak pada kerugian secara ekonomi. Hama tanaman kangkung darat yang dominan berkontribusi menurunnya produktivitas tanaman kangkung darat salah satunya yaitu ulat grayak (*Spodoptera* sp.). Hama ini menyerang dengan cara mengigit dan mengunyah daun muda dan tua, bahkan dapat menyerang bunga pada tanaman yang belum mekar. Gigitan ulat grayak tersebut dapat menyebabkan daun kangkung darat berlubang dan robek. Keadaan ini dapat mengganggu proses fotosintesis (Giménez–Moolhuyzen *et al.*, 2020). Oleh karena itu serangan ulat grayak mampu menurunkan produksi kangkung darat baik secara kualitas maupun kuantitas.

Pengendalian hama ulat grayak pada tanaman kangkung yang umum dilakukan petani sayur atau pun masyarakat yaitu melakukan penyemprotan pestisida sintetik. Pestisida sintetik merupakan substansi kimia maupun bahan lain sebagai campurannya yang berperan dalam pengendalian berbagai hama yang merusak dan mengganggu pertumbuhan tanaman (Ariyanti *et al.*, 2017; Sharma *et al.*, 2019; Giménez–Moolhuyzen *et al.*, 2020). Namun, penggunaan pestisida sintetik yang diterapkan terus menerus tanpa memperhatikan populasi hama dan penggunaan dosis tinggi dapat berdampak negatif dari segi lingkungan dan kesehatan. Pencemaran lingkungan terjadi karena penggunaan pestisida oleh para petani sayur melebihi dosis yang dianjurkan dan terus berulang pada rentang waktu yang berdekatan. Pestisida kimia menyebabkan pencemaran air tanah, misalnya meracuni makanan hewan, sumber air minum, ekosistem sungai yang tidak seimbang, dan kerusakan hutan karena hujan asam (Ariyanti, 2017; Supriatna *et al.*, 2021). Adapun bila dilihat dari segi kesehatan, pestisida kimia bersifat racun bagi manusia melalui kulit, mulut, dan pernafasan (Pamungkas, 2016; Hasfita *et al.*, 2019) dan dapat mengganggu fungsi organ tubuh (Jenni *et al.*, 2014). Oleh karena itu, upaya pengendalian hama yang bersifat ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan dipandang perlu dilakukan.

Salah satu upaya pengendalian hama yang ramah lingkungan adalah penggunaan pestisida berbahan alami berasal dari tumbuhan atau disebut biopestisida. Biopestisida atau pestisida nabati diartikan sebagai pestisida yang memanfaatkan tumbuhan dan telah terbukti dapat mengendalikan serangan hama tanaman yang ramah bagi lingkungan, selain itu aman untuk kesehatan (Wiranto & Trisawa, 2012; Saenong, 2016). Banyak penelitian yang telah membuktikan beberapa tanaman memiliki kandungan yang efektif dalam mengendalikan hama seperti daun pepaya (Yennie & Elystia, 2013; Ariyanti *et al.*, 2017; Fajri *et al.*, 2017; Hasfita *et al.*, 2019; Latumahina *et al.*, 2020), bawang merah (Yennie & Elystia, 2013; Debra & Misheck, 2014), bawang putih (Debra & Misheck, 2014), daun sirih dan daun sirsak (Latumahina *et al.*, 2020), *Calceolaria*

integrifolia (Cespedes *et al.*, 2014), dan belimbing wuluh (Ariyanti *et al.*, 2017).

Tanaman pepaya dapat digunakan sebagai pestisida nabati, salah satunya karena memiliki getah pepaya. Getah pepaya ini mengandung senyawa-senyawa dari golongan alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan asam amino non protein yang beracun bagi serangga (Julaily *et al.*, 2013; Yennie & Elystia, 2013; Latumahina *et al.*, 2020). Kandungan pada getah pepaya ini dipercaya dapat mematikan organisme pengganggu yang merusak dan menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu, daun pepaya juga mengandung papain. Papain yang terdapat pada daun pepaya memiliki sifat racun bagi ulat dan hama penghisap. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun pepaya terbaik sebagai biopestisida terhadap ulat grayak pada tanaman kangkung darat. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada masyarakat terutama bagi para petani mengenai pemanfaatan biopestisida yang ramah lingkungan dan baik untuk kesehatan.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: media tanam, ulat grayak, sekam bakar, bibit kangkung darat, air, dan daun pepaya. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret sampai dengan bulan Agustus 2021 di Kebun Percobaan Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Indraprasta PGRI. Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari empat perlakuan konsentrasi larutan daun pepaya yaitu 0, 25, 50, dan 75%. Masing-masing perlakuan terdiri dari lima ulangan dengan masing-masing ulangan terdiri dari empat sampel bibit tanaman kangkung darat. Parameter pengamatan adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm), jumlah akar (helai), dan persentase luas daun yang rusak (%) serta keadaan visual tanaman kangkung darat. Hasil penelitian diuji ANOVA satu arah pada taraf 5% dan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji Tukey. Penelitian terdiri dari beberapa tahapan, yaitu: pembuatan ekstrak daun pepaya, penanaman bibit kangkung darat, pemeliharaan tanaman kangkung darat, dan aplikasi hama ulat grayak.

A. Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya

Ekstrak daun pepaya berasal dari daun pepaya yang masih berwarna hijau sebanyak 1.5 kg, dibersihkan, dipotong kecil-kecil dan dikeringkan. Setelah kering daun pepaya tersebut dihaluskan menggunakan blender, ditambahkan 1.5 L air sumur, disimpan dalam ember tertutup, dan didiamkan selama 24 jam. Bahan biopestisida tersebut selanjutnya disaring menggunakan saringan. Hasil pembuatan biopestisida tersebut digunakan sebagai larutan induk. Larutan induk diencerkan dengan penambahan air sumur sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan yaitu: 0, 25, 50, dan 75%. Pengenceran dilakukan dengan menggunakan rumus pengenceran sebagai berikut:

$$\% \text{Volume} = \frac{\text{Volume Zat Terlarut}}{\text{Volume Larutan}} \times 100\%$$

Biopestisida ekstrak daun pepaya ini diaplikasikan pada sore hari dua kali dalam seminggu. Pengaplikasian dilakukan dengan cara disiram dan disemprotkan pada tanah dan daun dari tanaman kangkung darat sebanyak 10 mL pertanaman.

B. Penanaman Bibit Kangkung Darat

Bahan tanaman berupa benih kangkung darat dengan 3-4 lembar daun. Bahan tanaman ini diperoleh dari pesemaian biji kangkung darat. Biji kangkung darat sebelumnya direndam dalam air hangat kira-kira selama 15 menit. Setelah 15 menit, biji tersebut disemai pada media tanam yang bercampur sekam bakar dalam pot tray. Media semai yang akan digunakan tersebut disiram sampai basah, lalu ditanami bibit kangkung darat dengan kedalaman 2 cm dengan 1 benih per lubang *pot tray*. Bibit kangkung darat dipindah tanam pada saat stadium tanam memiliki 3-4 daun, berbatang kokoh, dan memiliki perakaran yang telah berkembang dengan baik. Bibit tersebut dipindahkan ke dalam *polibag* yang berukuran 20 x 20 cm yang telah berisi campuran media tanam dan sekam bakar.

C. Pemeliharaan Tanaman Kangkung

Pemeliharaan tanaman dilakukan antara lain: pengairan atau penyiraman secara teratur, pengemburan pada tanah, dan pemupukan pada

tanaman serta penyiangan. Pengairan atau penyiraman dilakukan pagi dan siang hari. Pemupukan dilakukan di awal penanaman dan penyiangan terhadap gulma dilakukan setiap hari.

D. Aplikasi Ulat Grayak

Pengaplikasian ulat grayak pada tanaman kangkung darat dilakukan pada bahan tanaman yang telah berumur 21 Hari Setelah Tanam (HST). Setiap tanaman diberi enam ekor ulat grayak. Ulat grayak pada penelitian ini diperoleh dari perkebunan tanaman hidroponik dan perkebunan jambu dari daerah Depok, Jawa Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman Kangkung Darat

Ekstrak daun pepaya berpengaruh secara signifikan terhadap tinggi tanaman kangkung darat pada umur 7, 14, 21, dan 28 HST (Tabel 1). Tinggi tanaman kangkung darat tertinggi diperoleh dari perlakuan ekstrak daun pepaya

pada konsentrasi 25% dengan rerata 22.2 cm. Tanaman kangkung pada perlakuan ekstrak daun pepaya lebih tinggi dari kontrol, hal ini karena tanaman memperoleh hara nitrogen dari ekstrak daun pepaya selain dari pemupukan. Fajri *et al.* (2017) menyatakan ekstrak daun pepaya memberikan unsur hara nitrogen tambahan bagi tanaman yang diperoleh dari enzim protease papain. Pada Tabel 1 terlihat bahwa perlakuan 50% ekstrak daun pepaya merupakan perlakuan yang memiliki rerata tinggi tanaman kangkung darat terendah, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 75% ekstrak daun pepaya. Hal ini menunjukkan, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pepaya maka tingkat keasaman tanah pun meningkat. Keasaman pada tanah akan sangat berpengaruh terhadap ketersediaannya unsur-unsur hara dalam tanah. Kondisi tersebut dapat menghambat aktifitas mikroorganisme yang menyediakan unsur hara (Damanik, 2011).

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman kangkung darat

Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (%)	Rerata Tinggi Tanaman Kangkung Darat (cm)				Rerata
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	
0	8.126 ab	14.402 ab	20.042 ab	23.902 ab	16.618
25	11.55 b	21.374 b	27.05 b	28.826 b	22.2
50	5.526 a	10.478 a	14.228 a	16.352 a	11.646
75	12.26 b	19.98 ab	24.15 ab	25.326 ab	20.429
Rerata	9.3655	16.5585	21.3675	23.6015	

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf 5%

B. Jumlah Daun

Ekstrak daun pepaya sebagai biopestisida tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun pada tanaman kangkung darat baik pada umur 7, 14, maupun setelah 21 HST. Pada umur 28 HST, perlakuan ekstrak daun pepaya berpengaruh terhadap jumlah daun (Tabel 2). Pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa rerata jumlah daun tanaman kangkung darat pada umur 7, 14, 21, dan 28 HST tertinggi terdapat pada perlakuan 25% yaitu sebanyak 9.1 helai, diikuti perlakuan 0% yaitu sebanyak 8.95 helai. Rerata jumlah daun terendah adalah dari perlakuan 50% ekstrak daun pepaya. Hal ini memperlihatkan, semakin tinggi

pemberian konsentrasi ekstrak daun pepaya, maka jumlah daun yang dihasilkan akan semakin sedikit. Kondisi menurunnya jumlah daun pada tanaman dapat diakibatkan oleh perkembangan daun yang terhambat, sehingga daun akan cepat menguning dan kemudian gugur. Selain itu, kurangnya asupan nutrisi unsur hara pada suatu tanaman akan mengakibatkan pertumbuhan vegetatif pada tanaman terhambat (Lakitan, 2012). Hasil penelitian ini menunjukkan, pada konsentrasi ekstrak daun pepaya yang tinggi terbukti belum mampu menginduksi pertambahan jumlah daun pada tanaman kangkung darat.

Tabel 2. Rerata jumlah daun tanaman kangkung darat

Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (%)	Rerata Jumlah Daun Tanaman Kangkung Darat (Helai)				Rerata
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	
0	6.8	8	9.6	11.4 b	8.95
25	7.2	8.2	9.6	11.4 b	9.1
50	5.8	7.2	8	9.4 ab	7.6
75	6.6	7.6	8.2	9 a	7.85
Rerata	6.6	7.75	8.85	10.3	

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey pada taraf 5%.

C. Panjang Akar

Pemberian ekstrak daun pepaya berpengaruh secara signifikan terhadap pertambahan panjang akar tanaman kangkung darat (Tabel 3). Pada umur 28 HST panjang akar terpanjang diperoleh dari perlakuan ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 75% yaitu 5.302 cm. Pertumbuhan akar yang lebih baik pada perlakuan ekstrak daun pepaya dari pada kontrol karena pada ekstrak daun pepaya memiliki mineral-mineral, antara lain: magnesium, mangan, kalium, kalsium, tembaga, zat besi, dan zink yang diperlukan untuk proses fisiologis bagi tumbuhan

terutama proses terbentuknya akar tanaman (A'yun *et al.*, 2015). Tabel 3 juga menunjukkan bahwa pada perlakuan 50% menghasilkan panjang akar terendah dibandingkan perlakuan 0 dan 25%, hal ini bukan berarti pada konsentrasi 25 dan 50% tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman kangkung darat. Pertumbuhan dan perkembangan pada tumbuhan dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak, sumber ekstrak, dan temperatur, serta jenis tanaman yang digunakan sebagai objek aplikasi biopestisida.

Tabel 3. Rerata panjang akar tanaman kangkung darat

Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (%)	Rerata Panjang Akar Tanaman Kangkung Darat (cm)
	28 HST
0	4.978 ^{ab}
25	4.124 ^{ab}
50	3.178 ^a
75	5.302 ^b
Rerata	4.3955

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey taraf 5%.

D. Jumlah Akar

Perlakuan ekstrak daun pepaya ternyata tidak berpengaruh terhadap jumlah akar tanaman kangkung darat (Tabel 4). Panjang akar tidak

berhubungan dengan jumlah akar. Secara umum, konsentrasi ekstrak daun pepaya yang tinggi maka jumlah akar yang dihasilkan akan semakin sedikit. Hal ini berarti semakin tinggi pemberian perlakuan

konsentrasi ekstrak daun pepaya, maka proses penyerapan tanaman kangkung darat semakin rendah. Terbentuknya akar yang baik pada suatu tanaman merupakan faktor penting, karena akar berperan menyerap unsur-unsur hara dari dalam tanah yang dapat menunjang kelangsungan hidup tanaman (Auri *et al.*, 2016). Adanya defisiensi unsur hara pada tanaman dapat berakibat terhadap pertumbuhan tanaman seperti batang kecil dan

lemah, daun menguning, ruas-ruas memendek dan perakaran tidak tumbuh dengan baik, sehingga penyerapan akan terganggu (Munawar, 2011). Hasil penelitian ini memperlihatkan hasil panen tanaman kangkung darat pada konsentrasi ekstrak daun pepaya yang tinggi menghasilkan tanaman kangkung dengan batang yang kecil dan warna daun hijau kekuningan.

Tabel 4. Rerata jumlah akar tanaman kangkung darat

Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (%)	Rerata Jumlah Akar Tanaman Kangkung Darat (helai)	
	28 HST	
0	17.6	
25	17.6	
50	15.2	
75	12.4	
Rerata	15.7	

E. Persentase Luas Daun yang Rusak

Pengaruh perlakuan ekstrak daun pepaya terhadap persentase luas daun yang rusak tersaji pada Tabel 5. Hasil pengamatan menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pepaya maka semakin rendah persentase luas daun yang rusak akibat gangguan ulat grayak. Perlakuan ekstrak daun pepaya 75% menghasilkan kerusakan daun hanya 10.582% bila dibandingkan dengan

kontrol yang mencapai 63.26%. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa semakin tinggi pemberian konsentrasi biopestisida berupa ekstrak daun pepaya maka kerusakan daun akibat gangguan ulat grayak semakin rendah. Keadaan ini disebabkan adanya kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak daun pepaya.

Tabel 5. Rerata persentase luas daun kangkung yang rusak umur 28 HST

Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (%)	Persentase Luas Daun Kangkung yang Rusak (%)	
	28 HST	
0	63.258 ^c	
25	31.028 ^b	
50	20.494 ^{ab}	
75	10.582 ^a	
Rerata	31.3405	

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Tukey taraf 5%

Daun pepaya terbukti mengandung tanin, alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, dan asam amino non protein (Asmaliyah *et al.*, 2010). Senyawa-senyawa tersebut bersifat sebagai *antifeedant* yaitu dapat menurunkan kemampuan dalam mencerna makan pada serangga. Sifat *antifeedant* yang dimiliki ekstrak daun pepaya adalah sifat yang menyebabkan rasa yang tidak disukai oleh serangga atau hama tanaman. Oleh karena itu, serangga dan hama enggan untuk memakan tanaman. Hasil penelitian ini terbukti sejalan dengan penelitian Ramadhona *et al.* (2018) pada tanaman terung. Konsentrasi ekstrak daun

pepaya yang semakin tinggi maka tingkat kerusakan tanaman terung akibat OTP semakin rendah. Hasil penelitian Fajri *et al.* (2017), memperlihatkan larutan daun pepaya pada konsentrasi tinggi yaitu 100% terbaik dalam menekan serangan hama krop, tritip, dan grayak tetapi produksi sawi yang diperoleh masih di bawah potensi produksinya.

Secara visual tampilan tanaman kangkung darat setelah diaplikasikan biopestisida ekstrak daun pepaya dan pengaplikasian hama ulat grayak dapat dilihat pada Tabel 6. Pada kontrol walau menghasilkan kerusakan daun yang parah bila

kondisinya dibandingkan dengan tanaman yang mendapatkan perlakuan ekstrak daun pepaya tetapi menghasilkan daun yang berwarna hijau tua. Sedangkan pada perlakuan 75% ekstrak daun pepaya hanya sedikit daun yang mengalami perusakan akibat ulat grayak namun daun yang

dihasilkan berwarna kekuningan. Tabel 6 juga memperlihatkan, konsentrasi ekstrak daun pepaya yang tinggi berakibat pada vigor tanaman yang semakin rendah. Hal ini terlihat dari keadaan batang yang semakin kecil pada perlakuan 50 dan 75%.

Tabel 6. Keadaan visual tanaman kangkung darat

Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (%)	Warna Daun	Penampilan Tanaman
0	Hijau Tua	Tanaman Tumbuh Tinggi, Batang Terlihat Kokoh, dan Cukup Banyak Daun yang Rusak
25	Hijau Muda	Tanaman Tumbuh Tinggi, Batang Terlihat Kokoh, dan Cukup Banyak Daun yang Rusak
50	Hijau Kekuningan	Tanaman Tumbuh Tinggi, Batang Terlihat Kecil, dan Daun yang Rusak Mulai Berkurang
75	Hijau Kekuningan dan Terdapat Bercak Coklat	Tanaman Tumbuh Tinggi, Batang Terlihat Kecil, dan Daun yang Rusak Hanya Sedikit

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait dengan kandungan klorofil daun dari masing-masing perlakuan. Selain itu juga perlu dilakukan kombinasi daun pepaya dengan bahan tanaman lain sebagai biopestisida untuk meningkatkan efektifitas mengeliminir kerusakan tanaman akibat Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) namun mampu menginduksi fisiologis tumbuhan dengan baik.

KESIMPULAN

Konsentrasi ekstrak daun pepaya yang terbaik sebagai biopestisida terhadap ulat grayak pada tanaman kangkung darat adalah 75%. Hal ini terlihat dari luasan daun yang rusak akibat ulat grayak hanya mencapai 10.58%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, R., Yenie, E., & Elystia, S. (2017). Pembuatan pestisida nabati dengan cara ekstraksi daun pepaya dan belimbing wuluh. *Jom FTEKNIK*, 4(2), 1-8.
- Asmaliyah, H., Mulyadi, K., Yudistira., & Sari, F. W. (2010). *Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatnya Secara Tradisional*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Produktivitas Hutan: Palembang.
- Auri, A., & Petrus A. D. (2016). Respon pertumbuhan stek *Gyrinops verstegii* terhadap pemberian berbagai tingkat konsentrasi hormon

- IBA (Indole Butyric Acid). *Jurnal Silviculture Tropika*, 6(2), 10-22.
- A'yun, Q., & Ainun, N. (2015). Analisis fitokimia daun pepaya (*Carica papaya* L.) di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Kendalpayak, Malang. *In Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam* (pp. 134-137). Universitas Sebelas Maret: Surakarta.
- Cespese, C. L., Salazar, J. R., Castolo, A. A., Yamaguchi, L., Avila, J. G., Aqueveque, P., Kubo, I., & Alarcon, J. (2014). Biopesticides from plants: *Calceolaria integrifolia* s.l. *Environmental Research*, 132, 391-406. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2014.04.003>.
- Damanik, B. M. M., Hasibuan, B. E., S. Fauzi., & H. Hanum. (2011). *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. USU Press: Medan.
- Debra, K. R., & Misheck, D. (2014). Onion (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*) as pest control intercrops in cabbagebased intercrop systems in Zimbabwe. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 7, 13-7.
- Fajri, L., Heiriyani, T., & Susanti. (2017). Pengendalian hama ulat menggunakan larutan daun pepaya dalam peningkatkan produksi sawi (*Brassica juncea* L.). *Ziraa'a*, 42(1), 69-76.
- Giménez-Moolhuyzen, M., van der Blom, J., Lorenzo-Mínguez, P., Cabello, T., & Crisol-Martínez, E. (2020). Photosynthesis inhibiting effects of pesticides on sweet pepper leaves. *Insects*, 11(2), 1-7. <http://dx.doi.org/10.3390/insects11020069>.

- Hasfita, F., Nasrul, Z. A., & Lafyanti. (2019). Pemanfaatan daun pepaya (*Carica papaya*) untuk pembuatan pestisida nabati. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 8(1), 36-47.
- Irawati & Salamah, Z. (2013). Pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) dengan pemberian pupuk organik berbahan dasar kotoran kelinci. *Jurnal Bioedukatika*, 1(1), 1-96.
- Jenni, A., Suhartono., & Nurjazuli, N. (2014). Hubungan riwayat paparan pestisida dengan kejadian gangguan fungsi hati (studi pada wanita usia subur di daerah pertanian Kota Batu). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 13(2), 62-65. <https://doi.org/10.14710/jkli.13.2.62%20-%2065>.
- Julaily, N., & Mukarlina, T. (2013). Pengendalian hama pada tanama sawi (*Bassica juncea* L.) menggunakan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.). *Protobiont*, 2(3), 171-175.
- Kurniawan, M., Munifatul, I. & Yulita, N. (2010). Kandungan klorofil, karotenoid, dan vitamin C pada beberapa spesies tumbuhan akuatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 18(1), 28-40.
- Lakitan. (2012). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Press: Jakarta.
- Latumahina, F., Mardiatmoko, G., & Tjoa, M. (2020). Penggunaan biopestisida nabati dari bahan dasar TOGA untuk pengendalian hama rayap pada pembibitan pala dan cengkeh milik Kelompok Tani Spirit di Desa Liliboi. *Jurnal Karya Abdi*, 4, 288–298.
- Lingga, P., & Marsono (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Giménez–Moolhuyzen, M., van der Blom J., Lorenzo–Mínguez, P., Cabello, T., Crisol–Martínez, E. (2020). Photosynthesis inhibiting effects of pesticides on sweet pepper leaves. *Insects*, 11(2), 69. <https://doi.org/10.3390/insects11020069>.
- Munawar, A. (2011). *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press: Bogor.
- Pamungkas, O. S. (2016). Bahaya paparan pestisida terhadap kesehatan manusia. *Bioedukasi*, 14(1), 27–31.
- Ramadhona, R., Djamilah., & Mukhtasar. (2018). Eektivitas ekstrak daun pepaya dalam xpengendalian kutu daun pada vase vegetatif tanaman terung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(1), 1-6. <https://doi.org/10.31186/jipi.20.1.1-6>.
- Saenong, M. S. (2016). Tumbuhan Indonesia potensial sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama kumbang bubuk jagung (*Sitophilus* spp.). *Jurnal Litbang Pertanian*, 35, 131-142. <http://dx.doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p131-142>
- Sharma, A., Kumar, V., Thukral, A. K., & Bhardwaj, R. (2019). Responses of plants to pesticide toxicity: an overview. *Planta daninha*, 37, 1-12. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582019370100065>.
- Supriatna., Siahaan, S., & Restiaty, I. (2021). Pencemaran tanah oleh pestisida di perkebunan sayur Kelurahan Eka Jaya Kecamatan Jambi Selatan Kota Jambi (studi keberadaan jamur makroza dan cacing tanah). *JIUBJ*, 21(1), 460–466. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v21i1.1348>.
- Syefanis, A., Proklamasiningsih, E., & Budisantoso, I. (2019). Pertumbuhan dan kandungan vitamin C tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) pada media zeolit dengan penambahan asam humat. *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(2), 61–64.
- Wiranto., S. & Trisawa, I. M. (2012). *Perkembangan Penelitian, Formulasi dan Pemanfaatan Pestisida Nabati*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian: Palembang.
- Yennie, E., & Elystia, S. (2013). Pembuatan pestisida organik menggunakan metode ekstraksi dari sampah daun pepaya dan umbi bawang putih. *Jurnal Dampak*, 10, 46-59. <https://doi.org/10.25077/dampak.10.1.46-59.2013>.



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0
International License