



PENGARUH KONSENTRASI DAN INTERVAL WAKTU PENYEMPROTAN BIOPESTISIDA BABANDOTAN TERHADAP INTENSITAS KERUSAKAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN

Oktaviana Limbong^{1*}, Budi Adi Kristanto¹, Florentina Kusmiyati¹

¹⁾ Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

* Corresponding Author: oktavianalimbong@gmail.com

ABSTRACT

[EFFECT OF CONCENTRATION AND TIME INTERVAL OF BABANDOTAN BIOPESTICIDE SPRAYING ON THE INTENSITY OF DAMAGE AND YIELD OF KAILAN]. Biopesticides from *Ageratum conyzoides* plants are used as an alternative method in pest control. The used of synthetic pesticides was widespread as an effort in pest and disease control because it worked effectively and quickly, but caused resistance and resurgence of pests which were bad impact on the environment for long term. The content of active compounds in *Ageratum conyzoides* plants such as flavonoids, anthraquinone, tannins, terpenes, phenols, saponins, alkaloids and steroids worked as the controllers of various cultivated plant pests. This study aimed to determine the spraying concentration and interval of spraying of *Ageratum conyzoides* extract on the intensity of damage and yield of kailan plants. This research was conducted from November 2020 to January 2021 at the Agrotechnopark research field, Diponegoro University, Semarang. The experimental design used was a factorial Randomized Complete Block Design with 3 replications. The first factor was spraying concentration (10%, 30% and 50%) and the second factor was interval of spraying (once every 5 days, 10 days and 15 days). The variables observed were absolute damage rate, relative damage rate, plant height, number of leaves and fresh weight of kailan. Data were analyzed by Analysis of Variance followed by DMRT (Duncan's Multiple Range Test). The results showed that *Ageratum conyzoides* biopesticide was able to control pests and to support kailan growth. Spraying babandotan biopesticide at a concentration of 30 % and 50% has been able to reduce the rate of crop damage by pests, supported vegetative growth, and increased kailan growth to provide optimal yield. Spraying time interval did not affect all variables

Keyword: *biopesticide, Ageratum conyzoides, kailan, plant damage by pests*

ABSTRAK

Biopestisida dari tumbuhan babandotan digunakan sebagai alternatif dalam pengendalian hama. Penggunaan pestisida sintesis masih marak digunakan sebagai upaya dalam pengendalian hama dan penyakit karena memberi efek daya kerja lebih cepat, namun dalam waktu lama menyebabkan resistensi serta resurgence hama yang berdampak buruk bagi lingkungan. Kandungan senyawa-senyawa aktif dalam tumbuhan babandotan seperti flavonoid, antrakuinon, tanin, terpen, fenol, saponin, alkaloid dan steroid bekerja sebagai pengendali berbagai organisme pengganggu tanaman budidaya. Penelitian bertujuan untuk menentukan konsentrasi dan interval waktu penyemprotan biopestisida babandotan berbeda terhadap intensitas kerusakan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.). Penelitian ini dilakukan pada November 2020 – Januari 2021 di lahan penelitian Agrotechnopark, Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi penyemprotan biopestisida babandotan (10%, 30% dan 50%) dan faktor kedua yaitu interval waktu penyemprotan (5 hari sekali, 10 hari sekali dan 15 hari sekali). Variabel yang diamati yaitu intensitas kerusakan mutlak, intensitas kerusakan nisbi, tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot segar kailan. Data dianalisis dengan analisis ragam dan pada perlakuan yang nyata terhadap variabel diuji lanjut dengan DMRT (Duncan's Multiple Range Test). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan babandotan dapat digunakan sebagai biopestisida yang mampu mengendalikan hama dan mendukung pertumbuhan kailan. Penyemprotan biopestisida babandotan pada konsentrasi 30% dan 50% mampu menurunkan intensitas kerusakan tanaman oleh hama, memfasilitasi pertumbuhan vegetatif, serta mendukung pertumbuhan kailan untuk memberikan hasil yang optimal. Interval waktu penyemprotan memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua variabel.

Kata kunci: *biopestisida, babandotan, kailan, kerusakan tanaman oleh hama*

PENDAHULUAN

Tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.) merupakan sayuran kelompok sawi dari genus *Brassica* yang menghasilkan bagian daun dan batang untuk dikonsumsi. Kailan mengandung antioksidan yang tinggi karena mengandung vitamin C sebesar 115 mg dalam tiap 100 gram bobot segar (Annisava, 2013). Produksi sawi di Indonesia dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2009 – 2018) mengalami kenaikan namun cenderung fluktuatif, dengan total produksi berturut-turut 562,9 ton, 538,8 ton, 581 ton, 595 ton, 635,7, 602,4 ton, 600 ton, 601 ton, 627,6 ton dan 636 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Salah satu faktor utama yang menghambat pertumbuhan tanaman, menurunkan kualitas dan hasil tanaman sawi termasuk kailan adalah serangan hama yang dapat menyebabkan kerusakan bobot sebesar 70% dan salah satu serangan hama dari larva *Plutella xylostella* dapat mencapai 90% (Arifin, 2015; Barto *et al.*, 2015). Pengendalian hama pada sayuran yang terserang hama masih didominasi oleh penggunaan insektisida sintetis. Penggunaan insektisida sintetis dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan sejumlah dampak buruk seperti pencemaran lingkungan dan resistensi hama, oleh sebab itu diperlukan alternatif lain berupa pestisida nabati atau biopestisida yang berasal dari tumbuhan namun diharapkan memiliki efektifitas yang sama dengan insektisida sintetis. Tumbuhan babandotan (*Ageratum conyzoides*) dikenal secara umum sebagai gulma yang kurang dapat dimanfaatkan. Tumbuhan babandotan diketahui dapat berfungsi sebagai biopestisida karena adanya bahan-bahan aktif penghambat maupun sebagai alelopati (Tampubolon *et al.*, 2018). Beberapa hama yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman kailan yaitu ulat grayak, ulat krop, dan ulat jantung kubis organisme herbivora lainnya (Aisyah *et al.*, 2015). Pengendalian hama terutama ulat yang umum menggunakan insektisida kimia sintetis mengandung bahan aktif seperti beta-cyfluthrin, lambda-cyhalothrin, permethrin dan chlorantraniliprol (Moekasan & Murtiningsih, 2013; Kusnanto *et al.*, 2019). Pemanfaatan bahan nabati menjadi biopestisida memiliki kelebihan di antaranya bahan aktif yang mudah terurai (bio-degradable) bahan baku melimpah, dan dalam proses pemuatan tidak membutuhkan teknologi tinggi. (Wiratno *et al.*, 2013). Bahan aktif yang terkandung dalam babandotan seperti flavonoid, polifenol dan saponin mampu menghambat pertumbuhan hama pada stadium larva (Lumowa, 2011). Ekstrak daun babandotan mengandung bahan anti hormon juvenil dengan kandungan dua bahan aktif yaitu precocene I (7-methoxy -2,2-dimethyl-2H-1-benzopyran) dan precocene II (6,7-dimethoxy-2,2-dimethyl-2H-1-benzopyran). Bahan precocene di dalam tubuh serangga akan mengalami reaksi kimia berupa kerusakan protein sel serta kematian sel-sel terutama sel

kelenjar corpora allata yang merupakan penghasil hormon juvenil sebagai pengatur proses-proses fisiologis serangga (Septiono & Yuliani, 2020). Mortalitas tertinggi sebesar 21,57% terhadap 10 ekor serangga uji sebagai akibat aplikasi ekstrak daun babandotan pada rentang konsentrasi 30% - 70% (Amalia *et al.*, 2017). Selain itu, aplikasi ekstrak daun babandotan dengan konsentrasi 44% ditambah surfaktan 0,05% diketahui efektif mengendalikan hama kutu daun persik dengan persentase kematian sebesar 73,33% pada 72 jam setelah aplikasi (Suhardjadinata & Iskandar, 2019). Biopestisida memiliki kelemahan yakni kandungan senyawa aktif yang relatif rendah dan mudah terurai sehingga perlu diaplikasikan berulang. Bahan aktif biopestisida bersifat mudah terurai sehingga persistensi bahan aktif tidak bertahan dalam waktu lama (Wiratno *et al.*, 2013). Upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kandungan senyawa aktif biopestisida agar dapat bekerja optimal yaitu dengan penyemprotan lebih sering. Konsentrasi aplikasi biopestisida makin tinggi maka kadar bahan aktif toksik dalam biopestisida juga akan makin tinggi, sehingga daya racun terhadap hama akan meningkat (Sultan *et al.*, 2018). Aplikasi biopestisida harus berulang-ulang agar daya kerja biopestisida berlangsung optimal dan mampu mengurangi dampak kerusakan oleh serangan hama atau penyakit (Irfan, 2016). Tujuan dari penelitian ini ialah untuk menentukan konsentrasi dan interval waktu penyemprotan biopestisida berbahan babandotan yang berpengaruh terhadap intensitas kerusakan oleh hama dan hasil tanaman kailan terutama pada kondisi lapang (non-laboratorium).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada November 2020–Januari 2021 di lahan penelitian *Agroecotechnopark* Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Tembalang dan di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro kota Semarang. Bahan yang digunakan yaitu benih kailan (*Brassica oleracea* L.) varietas *Full White*, tumbuhan babandotan, sabun krim, aquades, dan pupuk (N dan KCl). Alat yang digunakan yaitu cangkul untuk mengolah lahan, meteran untuk mengukur bedeng, *tray* sebagai wadah penyemaian benih, gembor untuk menyiram tanaman, kain kasa untuk menyaring bahan, *blender* untuk menghaluskan daun babandotan, toples plastik untuk menampung hasil ekstraksi babandotan, alat semprot tangan (*handsprayer*) ukuran 1 L, label untuk penanda perlakuan, kamera untuk dokumentasi dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 4 X 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu konsentrasi penyemprotan biopestisida babandotan yang terdiri atas P_0 = Kontrol (Tanpa penyemprotan biopestisida), P_1 = konsentrasi

biopestisida 10%, P_2 = konsentrasi biopestisida 30% dan P_3 = konsentrasi biopestisida 50%. Faktor kedua adalah interval waktu penyemprotan yaitu T_1 = setiap 5 hari sekali, T_2 = setiap 10 hari sekali dan T_3 = setiap 15 hari sekali. Penyemprotan pertama dilakukan sejak tanaman kailan berumur 7 HST hingga menjelang panen (32 HST). Perlakuan T_1 sebanyak 5 kali penyemprotan hingga menjelang panen, T_2 sebanyak 2 kali penyemprotan dan T_3 sebanyak 1 kali penyemprotan.

Penelitian meliputi tahapan penyemaian benih kailan, pengolahan tanah sebanyak 2 kali dengan pengolahan pertama bertujuan untuk membalik tanah dan sanitasi serta pengolahan kedua untuk memperkecil bongkahan dan menyiapkan bedeng untuk media tanam. Bedeng dibuat dengan ukuran panjang 2 m, lebar 1 m dan tinggi 30 cm dengan jarak tanam 35 cm x 35 cm. Pemupukan berupa pupuk dasar berupa kompos ternak sebanyak 4 kg/bedeng dan pemupukan lanjutan saat tanaman kailan berumur 2 MST (minggu setelah tanam) sesuai dosis rekomendasi yaitu Urea 187 kg/ha dan KCl 112 kg/ha. Setiap bedeng terdiri atas 16 tanaman kailan.

Biopestisida dibuat menurut Kholidi *et al.* (2016) dengan cara daun babandotan dicuci lalu dikering-anginkan, kemudian dipotong kecil sekitar 2 cm, selanjutnya ditimbang sesuai perlakuan yaitu sebanyak 100 g, 300 g dan 500 g. Daun yang telah ditimbang dihaluskan dengan *blender* dan masing-masing ditambahkan aquades sebanyak 100 mL. Bahan yang telah dihaluskan ditambahkan sabun krim 1 mL, kemudian disaring dalam wadah toples lalu diencerkan. Pengenceran konsentrasi ekstrak daun babandotan masing-masing perlakuan dilakukan menggunakan rumus $C_1.V_1 = C_2.V_2$, sehingga diperoleh sejumlah konsentrasi biopestisida babandotan yaitu 10%, 30% dan 50%. Larutan biopestisida ekstrak babandotan disimpan selama 12 jam sebelum digunakan. Biopestisida disemprot merata pada seluruh bagian tanaman sebanyak 8 – 10 kali semprot per tanaman atau sekitar 111 ml tiap bedeng. Tanaman sampel untuk pengamatan dari tiap bedeng dipilih sebanyak 5 buah yang terletak di tengah. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman, penyiangan tanaman yang mati dan penyiangan. Pemanenan dilakukan saat tanaman berumur 35 HST dengan cara seluruh tanaman dicabut. Variabel yang diamati yaitu intensitas kerusakan mutlak (tanaman rusak seluruhnya mati), intensitas kerusakan nisbi (rusak sebagian), tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot segar tanaman. Intensitas kerusakan mutlak menurut Napitu *et al.* (2012) dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{a}{a+b} \times 100\%,$$

P = Intensitas kerusakan mutlak (%)
a = Jumlah tanaman terserang hama (mati)
b = Jumlah tanaman yang tidak terserang

Intensitas kerusakan nisbi dihitung dengan menggunakan rumus Natawigena (1993) In Kumarawati *et al.* (2013) :

$$I = \frac{\sum n \cdot v}{N \cdot Z} \times 100\%,$$

I = Intensitas kerusakan/jumlah tanaman yang terserang pada setiap kategori serangan
N = Jumlah seluruh tanaman yang diamati pada petak pengamatan
Z = Nilai skala tertinggi yang digunakan
v = Nilai skala pada setiap kategori serangan
n = Jumlah sampel atau bagian sesuai skor

Penentuan kategori kerusakan tanaman oleh hama adalah tergolong normal (persentase kerusakan 0%), ringan (persentase kerusakan 1% – 25%), sedang (persentase kerusakan 26% – 50%), berat (persentase kerusakan 51% – 75%), dan sangat berat (persentase kerusakan $\geq 75\%$),

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Apabila terdapat pengaruh nyata perlakuan terhadap variabel yang diamati maka dilakukan uji beda rerata DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas Kerusakan Mutlak dan Nisbi akibat Serangan Hama

Tidak terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan konsentrasi penyemprotan dan interval waktu penyemprotan terhadap intensitas kerusakan mutlak dan intensitas kerusakan nisbi pada tanaman kailan. Perlakuan konsentrasi penyemprotan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap intensitas kerusakan mutlak dan nisbi tanaman kailan. Perlakuan interval waktu penyemprotan memberikan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap intensitas kerusakan mutlak dan nisbi. Rerata intensitas kerusakan mutlak dan kerusakan nisbi disajikan pada Tabel 1.

Penyemprotan biopestisida babandotan menurunkan intensitas kerusakan mutlak. Intensitas kerusakan mutlak tertinggi pada perlakuan kontrol atau tanpa penyemprotan menyebabkan kerusakan sebesar 70,83%. Nilai intensitas serangan tersebut termasuk kategori serangan hama berat. Penyemprotan biopestisida ekstrak daun babandotan konsentrasi 50% menyebabkan intensitas kerusakan mutlak terendah sebesar 31,25%, meskipun tidak berbeda dengan konsentrasi 10% dan 30%. Namun perlakuan seluruh konsentrasi berbeda dengan kontrol. Nilai intensitas serangan mutlak tersebut termasuk kategori serangan hama sedang.

Intensitas kerusakan nisbi akibat perlakuan penyemprotan biopestisida ekstrak daun babandotan sangat

Tabel 1. Rerata intensitas kerusakan mutlak dan intensitas kerusakan nisbi pada setiap konsentrasi dan interval waktu penyemprotan

Konsentrasi Penyemprotan	Interval Waktu Penyemprotan (Hari)			Rerata
	5	10	15	
...Intensitas Kerusakan Mutlak (%)...				
Kontrol	68,75	62,5	81,25	70,83 ^a
Konsentrasi 10%	50	75	50	58,33 ^b
Konsentrasi 30%	25	18,75	62,5	35,42 ^{bc}
Konsentrasi 50%	37,5	37,5	18,75	31,25 ^c
Rerata	45,31	48,44	53,13	
...Intensitas Kerusakan Nisbi (%)...				
Kontrol	17,19	20,32	13,75	17,09 ^a
Konsentrasi 10%	9,69	7,82	5,01	7,51 ^b
Konsentrasi 30%	5,32	7,82	7,81	6,98 ^b
Konsentrasi 50%	5,94	3,13	8,45	5,84 ^b
Rerata	9,54	9,77	8,76	

Keterangan : Superskrip berbeda pada kolom rerata menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan DMRT ($P \leq 0,05$)

rendah dibanding kontrol, dapat ditekan dan dan termasuk dalam kategori serangan ringan. Penyemprotan konsentrasi 50% mampu menekan serangan hama terbesar sehingga intensitas kerusakan nisbi terkecil sebesar 5,84%, meskipun berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 10% dan 30%. Intensitas serangan nisbi yang ringan pada semua perlakuan karena kandungan bahan aktif dalam biopestisida babandotan mampu menghambat proses fisiologis hama. Menurut Lumowa (2011) bahwa hama pada stadium larva pertumbuhannya akan terhambat akibat kandungan bahan aktif dalam babandotan seperti flavonoid, poliferol dan saponin. Proses fisiologis hama yang terganggu berdampak pada penurunan jumlah dan populasi hama sehingga menurunkan intensitas kerusakan mutlak dan nisbi tanaman kailan. Hama yang menyerang tanaman kailan di lokasi penelitian didominasi oleh hama belalang dari *Ordo Orthoptera* (21 spesies), hama ulat dari *Ordo Lepidoptera* (4 spesies) dan bekicot dari *Ordo Mollusca* (1 spesies).

Intensitas kerusakan mutlak dan nisbi pada kontrol lebih tinggi dibanding perlakuan biopestisida babandotan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan biopestisida ekstrak daun babandotan dapat digunakan sebagai upaya perlindungan tanaman. Menurut Amalia *et al.* (2017) tumbuhan dengan kandungan metabolit sekunder bersifat racun bagi hama yang secara tidak langsung berfungsi pada fungsi-fungsi fisiologis tanaman. Menurut Wijaya *et al.* (2020) bahwa kadar bahan aktif yang tinggi dan beragam pada tumbuhan babandotan yakni dari golongan saponin, alkaloid, steroid, flavonoid, antrakuinon, tanin, terpen dan fenol mampu mengendalikan berbagai organisme pengganggu tanaman (OPT). Masing-masing senyawa aktif dalam babandotan tersebut bekerja dengan cara spesifik. Menurut Tampubolon *et al.* (2018) bahwa cara kerja senyawa-senyawa aktif dalam babandotan berlangsung spesifik yaitu pada saponin, flavonoid dan polifenol dengan merusak perkembangan telur, larva dan pupa, alkaloid dan terpenoid menghambat nafsu

makan dan menyebabkan rasa pusing pada hama serta kandungan minyak atsiri menghasilkan bau yang tidak disukai serangga (*repellent*). Intensitas kerusakan nisbi tanpa perlakuan (kontrol) juga diperoleh kategori serangan ringan. Hal ini dapat terjadi karena pertumbuhan tanaman kailan tiap minggu melalui pembentukan tunas-tunas dan calon daun baru sehingga jumlah daun bertambah dan persentase kerusakan menjadi kecil. Menurut Susanti & Safrina (2018) seiring umur tanaman bertambah maka idealnya luas daun akan makin meningkat. Interval waktu penyemprotan tidak berpengaruh nyata terhadap kerusakan mutlak dan nisbi tanaman kailan. Hal ini karena kemampuan tanaman kailan dapat bertumbuh dengan memberikan kesempatan untuk membentuk bagian-bagian baru tanaman selama interval atau selang waktu penyemprotan pertama hingga penyemprotan berikutnya. Daun baru yang bertumbuh seiring waktu akan menghasilkan jumlah dan luas daun yang lebih baik sehingga menyaingi daun yang rusak serta persentase kerusakan menjadi kecil. Pertumbuhan suatu tanaman dapat diketahui melalui bertambahnya jumlah dan luas daun (Fitriyatno *et al.*, 2012).

Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Tidak terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan konsentrasi penyemprotan dan interval waktu penyemprotan terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman kailan. Perlakuan konsentrasi penyemprotan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman, akan tetapi perlakuan interval waktu penyemprotan tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) ter-

hadap tinggi dan jumlah daun tanaman kailan. Rerata variabel tinggi tanaman dan jumlah daun disajikan pada Tabel 2.

Penyemprotan biopestisida babandotan pada semua perlakuan konsentrasi mampu mengendalikan serangan hama sehingga menekan tingkat kerusakan yang berdampak pada pertumbuhan tanaman yang lebih baik yaitu tinggi dan jumlah daun tanaman kailan dibandingkan dengan tanpa penyemprotan. Konsentrasi 10% menghasilkan tinggi terbaik sebesar 34,07 cm yang berbeda tidak nyata dengan penyemprotan pada perlakuan konsentrasi 30% dan 50%, sementara jumlah daun tanaman kailan pada semua perlakuan penyemprotan cukup seragam.

Penyemprotan biopestisida babandotan memfasilitasi pertumbuhan vegetatif tanaman kailan dengan tinggi dan jumlah daun yang meningkat dibandingkan tanpa penyemprotan. Menurut Wijaya (2016) perlakuan pengendalian hama dengan biopestisida tidak memberikan pengaruh langsung pada proses pertumbuhan tanaman, akan tetapi berpengaruh nyata pada hama-hama yang menyerang tanaman sehingga proses pertumbuhan tidak terganggu. Pertumbuhan kailan dengan hama yang terkendali akan membuat persentase kerusakan menjadi lebih kecil sehingga tanaman dapat tumbuh membentuk daun baru, sehingga jumlah dan luas daun yang rusak menjadi lebih kecil pula. Daun-daun atau bagian lain tanaman yang rusak oleh hama berdampak pada berkurangnya jumlah dan luas daun untuk berfotosintesis yang berlanjut pada penurunan produksi (Mitchell *et al.*, 2016).

Perlakuan interval waktu penyemprotan ber-

Tabel 2. Rerata tinggi dan jumlah daun tanaman Kailan pada setiap konsentrasi dan interval waktu penyemprotan

Konsentrasi Penyemprotan	Interval Waktu Penyemprotan (hari)			Rerata
	5	10	15	
-----Tinggi Tanaman (cm)-----				
Kontrol	27,5	24,7	24,3	25,50 ^b
Konsentrasi 10%	34,6	33	34,6	34,07 ^a
Konsentrasi 30%	29	30	33,5	30,83 ^a
Konsentrasi 50%	31,9	31,1	32,4	31,80 ^a
Rerata	30,75	29,7	31,2	
-----Jumlah Daun (helai)-----				
Kontrol	18	21	20,2	19,73 ^b
Konsentrasi 10%	21,6	22,2	22,6	22,13 ^a
Konsentrasi 30%	22	20,8	24,6	22,47 ^a
Konsentrasi 50%	22,4	23,4	22,2	22,67 ^a
Rerata	21	21,85	22,4	

Keterangan : Superskrip berbeda pada kolom rerata menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan DMRT ($P \leq 0,05$)

pengaruh tidak nyata terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman kailan. Hal tersebut dapat terjadi karena hama yang menyerang tanaman kailan berasal dari jenis hama yang beragam yang mengakibatkan terjadinya kompetisi antar hama dalam mendapatkan makanan. Jenis atau spesies hama dominan yang menyerang tanaman kailan adalah kelompok belalang (Famili *Acrididae*), ulat (*Plutellidae*) dan bekicot (*Mollusca*). Apabila terdapat dua jenis spesies atau lebih yang hidup dalam suatu areal pertanian lalu memperoleh makanan dari sumber yang sama maka biasanya tidak akan dapat hidup bersama dalam jangka waktu lama (Wardani & Lina, 2017).

Bobot Segar Tanaman

Tidak terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan konsentrasi penyemprotan dan interval waktu penyemprotan terhadap bobot segar tanaman kailan. Perlakuan konsentrasi penyemprotan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel bobot segar tanaman kailan. Perlakuan interval waktu penyemprotan tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap variabel bobot segar kailan. Rerata bobot segar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata bobot segar tanaman Kailan pada berbagai konsentrasi dan interval waktu penyemprotan

Penyemprotan biopestisida babandotan pada				
Konsentrasi Penyemprotan	Interval Waktu Penyemprotan (Hari)			Rerata
	5	10	15	
...Bobot Segar (g/tanaman)...				
Kontrol	171,8	136	163,2	157,00 ^b
Konsentrasi 10%	222,3	196	249	222,43 ^a
Konsentrasi 30%	275,7	263,1	228,5	255,77 ^a
Konsentrasi 50%	263,3	236,1	313,3	270,90 ^a
Rerata	233,28	207,8	238,5	

Keterangan : Superskrip berbeda pada kolom rerata menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan DMRT ($P \leq$

semua perlakuan konsentrasi mampu memfasilitasi pertumbuhan hingga akhir masa vegetatif terhadap produksi tanaman kailan. Penyemprotan biopestisida pada semua konsentrasi menghasilkan bobot segar yang lebih besar dibandingkan tanpa penyemprotan (kontrol). Peran biopestisida babandotan bertujuan mengendalikan hama yang menyerang tanaman sehingga terjadi penurunan jumlah spesies dan jumlah

masing-masing spesies hama. Penurunan kehilangan produksi berakibat pada hasil yang dapat dipanen lebih tinggi. Biopestisida babandotan mengandung bahan aktif yang efektif menurunkan populasi hama dan tingkat serangan sehingga pertumbuhan tetap dapat berlangsung untuk menghasilkan produksi tanaman kailan. Biopestisida babandotan mengandung alkaloid dengan fungsi menghambat daya makan (*antifeedant*) yang bersifat selektif dengan cara kerja tidak langsung membunuh hama, namun berpengaruh pada daya makan, pertumbuhan dan daya reproduksi (Marhani, 2018). Oleh karena itu populasi dan tingkat serangan hama akan berkurang sehingga hasil produksi tanaman akan meningkat. Biopestisida yang bersifat selektif tidak membunuh semua hama, namun menyisakan organisme lain yang mungkin menjadi musuh alami bagi hama. Sesuai dengan Bjerke *et al.* (2014) yaitu peranan biopestisida tidak sepenuhnya mematikan semua jenis hama namun melalui keberadaan serangga atau organisme lain yang menjadi musuh alami hama sehingga populasi hama menjadi terkendali dan berdampak pada produksi tanaman.

Perlakuan interval waktu penyemprotan tidak berpengaruh nyata terhadap variabel produksi berupa bobot segar tanaman kailan. Hal ini karena pemberian biopestisida babandotan pada ragam interval waktu penyemprotan tidak mempengaruhi proses pertumbuhan kailan secara langsung tetapi memberikan pengaruh terhadap hama yang menyerang tanaman melalui penurunan serangan hama sehingga memperkecil hambatan tanaman untuk tumbuh dan kehilangan produksi. Baharudin (2015) menyatakan bahwa kemampuan biopestisida dalam mencegah, menghambat aktivitas hormonal dan sebagai *repellent* untuk mengendalikan hama berperan penting untuk meminimalkan kehilangan hasil sebagai akibat dari serangan hama.

KESIMPULAN

Biopestisida ekstrak babandotan menurunkan intensitas serangan hama dan memperkecil tingkat kerusakan tanaman serta memperkecil hambatan pertumbuhan dan kehilangan produksi tanaman kailan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, M. D. N., Tarno, H. & Rahardjo, B.T. (2015). Respon ulat kubis *Plutella xylostella* Linn (*Lepidoptera: Plutellidae*) setelah aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra* L.) *J. HPT.*, 3(3), 96–105.
- Amalia, E. R., Hariri, A.M., Lestari, P. & Purnomo. (2017). Uji mortalitas penghisap polong kedelai (*Riptortus linearis* F.) (*Hemiptera: Alydidae*) setelah aplikasi ekstrak daun pepaya, babandotan

- dan mimba di laboratorium. *J. Agrotek Tropika*, 5(1), 46–50.
- Annisava, A. R. (2013). Optimalisasi pertumbuhan dan kandungan vitamin C kailan (*Brassica alboglabra* L.) menggunakan bokashi serta ekstrak tanaman. *J. Agroteknologi*, 3(2), 1–10.
- Arifin, M. (2015). Pengendalian hama terpadu: pendekatan dalam mewujudkan pertanian organik rasional. *Iptek Tanaman Pangan*, 7(2), 98–107.
- Baharudin. (2019). Penggunaan pestisida nabati untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman pangan, industri dan hortikultura. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Barto, A., Budi, M.A. & Rahaju, J. (2015). Pengaruh jumlah populasi pada pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Primordia*, 10(2), 30–42.
- Bjerke, J. W., Rune Karlsen, S., Arild Hogda, K., Malnes, E., Jepsen, J.U., Lovibond, S., Vikhamar-Schuler, D. & Tommervik, H. (2014). Record-low primary productivity and high plant damage in the Nordic Arctic Region in 2012 caused by multiple weather events and pest outbreaks. *Environmental Research Letters*, 9(8), 1–14.
- BPS-Statistics Indonesia. (2018). Statistics of seasonal vegetable and fruit plants. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia 2018, viii+101. <https://www.bps.go.id/publication/2019/10/07/9c5dede09c805bc38302ea1c/statistik-tanaman-sayuran-dan-buah---buah-semusim-indonesia-2018.html>.
- Fitriyatno, Suparti, S. & Anif, S. (2012). Uji pupuk organik cair dari limbah pasar terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dengan media hidroponik. *Prosiding Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 635–641.
- Irfan, M. (2016). Uji pestisida nabati terhadap hama dan penyakit tanaman. *J. Agroteknologi*, 6(2), 39–45.
- Kholidi, J. A. (2016). Efektivitas interval penyemprotan dan konsentrasi pestisida nabati paitan (*Thitonia diversifolia*) terhadap intensitas kerusakan dan hasil pada tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.). Universitas Muhammadiyah Jember.
- Kusnanto, J., Soemarah, D.T., Agus Budiono, E. S. & Haryuni, H. (2019). Uji efikasi insektisida bahan aktif permethrin 300 g/L terhadap populasi hama ulat daun (*Plutella xylostella* L.) pada tanaman kubis (*Brassica oleracea*). *J. Ilmiah Agrineca*, 19(2), 73–81.
- Lumowa, S. V. V. (2011). Efektivitas ekstrak babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap tingkat kematian larva *Spodoptera litura* F. *Eugenia*, 17(3), 186–192.
- Marhani. (2018). Frekuensi dan intensitas serangan hama dengan berbagai pestisida nabati terhadap hasil tanaman brokoli (*Brassica oleracea* L.). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Mitchell, C., Brennan, R.M., Graham, J. & Karley, A.J. (2016). Plant defense against herbivorous pests: Exploiting resistance and tolerance traits for sustainable crop protection. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1–8. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01132>.
- Moekasan, T. K., & Murtiningsih, R. (2013). Pengaruh campuran insektisida terhadap ulat bawang *Spodoptera exigua* Hubn. *J. Hortikultura*, 20(1), 67–79. DOI: http://hortikultura.litbang.pertanian.go.id/jurnal_pdf/2011/moekasan_ulatbawang.pdf.
- Napitu, B., Meiganati, K.B. & Panjaitan, B.P. (2012). Inventarisasi hama tanaman jati unggul nusantara di kebun percobaan Universitas Nusa Bangsa Cogreg, Bogor. *J. Nusa Sylva*, 12(2), 35–46.
- Septiono, E. & Yuliani. (2020). Efektivitas babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) untuk pengendalian larva *Spodoptera litura* dan *Plutella xylostella*. *Lentera Bio*, 9(23), 233–238.
- Suhardjadinata, R. Iskandar. (2019). Efikasi ekstrak babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) yang ditambah surfaktan terhadap kutu daun persik (*Myzus persicae* Sulz.). *J. Media Pertanian*, 4 (2), 40–47.
- Sultan, S., P. Patang, & S. Yanto. (2018). Pemanfaatan gulma bandotan menjadi pestisida nabati untuk pengendalian hama kutu kuya pada tanaman timun. *J. Pendidikan Teknologi Pertanian*, 2(1), 77. DOI: <https://doi.org/10.26858/jptp.v2i1.5156>.
- Susanti, D. & Safrina. (2018). Identifikasi Luas daun spesifik dan indeks luas daun pegagan di Karangpandan, Karanganyar, Jawa Tengah. *J. Tumbuhan Obat Indonesia*, 11(1), 10–17. DOI: <https://doi.org/10.22435/toi.v1i1.8242.11-17>.
- Tampubolon, K., Sihombing, F.N., Purba, Z., Samosir, S.T.S. & Karim, S. (2018). Potensi metabolit sekunder gulma sebagai pestisida nabati di Indonesia. *Kultivasi*, 17(3), 683–693. DOI: <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i3.18049>.
- Wardani, N. & Lina, E.C. (2017). Agroinovasi Spesifik Lokasi untuk Ketahanan Pangan pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat ASEAN*, 1249–1253.

- Wijaya, I., Ulpah, S. & Mardaleni. (2020). Pemanfaatan babandotan (*Ageratum conyzoides* L.) untuk mengendalikan hama kutu daun pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescent* L.). *Dinamika Pertanian*, 34(2), 151–162. DOI: [https://doi.org/10.25299/dp.2018.vol34\(2\).5424](https://doi.org/10.25299/dp.2018.vol34(2).5424).
- Wiratno, Siswanto & Trisawa, I.M. (2013). Perkembangan penelitian, formulasi, dan pemanfaatan pestisida nabati. *J. Litbang Pertanian*, 34(2), 150–155. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/jp3.v32n4.2013.p150-155>.