

EFIKASI FREKWENSI PEMBERIAN DAN KONSENTRASI BIOSIDA EKSTRAK MIMBA UNTUK ALTERNATIF PENGENDALIAN HAMA *Plutella xylostella* L. PADA TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* kvr. *alboglabra*)

M. Adri Budi S.¹, Juli Rahaju¹, IK. Prasetya¹, Denis Uumbu R¹
¹Fakultas Pertanian Universitas Wisnuwardhana, Malang, Indonesia
Email:adribudi54@gmail.com

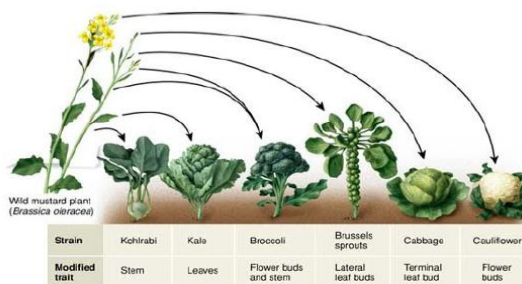
Abstract

The research entitled the effectiveness of application of frequency and concentration of neem extract bioside for alternative pest control *Plutella xylostella* l. on Kailan (*Brassica oleracea* kvr. *alboglabra*) plants. The aims of this study were to determine: 1. the interaction between the frequency of application and the concentration of neem leaf extract biocides against *Plutella xylostella* attacks on kailan plants, 2. the effect of the frequency of application of neem leaf extract biocides on *Plutella xylostella*, and 3) the effect of concentration neem leaf extract biocide against *Plutella xylostella*. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) consisting of 2 factors and repeated three times. Factor I is the frequency of application of neem leaf extract biocide (F) consisting of 2 levels, namely: F1: one time application; F2: two times application. Factor II is the biocide concentration of neem leaf extract (K) consisting of 4 levels, namely: K0: Without neem leaf extract; K1: neem leaf extract 100 g/L water; K2: neem leaf extract 200 g/L; K3: neem leaf extract 300 g/L. The results of the research are as follows: 1). There was an interaction between the frequency of application and concentration of neem leaf extract biocides on total larval mortality, pest mortality percentage, and number of imago, 2) The frequency of application of neem extract biocides was significantly different on the level of pest attack at the 3, 4, 5 and 7 days after application, but not significantly different on the number of larval deaths, 3) The concentration of neem extract biocides significantly different on the level of pest attack at the 2, 3, 4, 5, 6 and 7 days after application, and the amount larval mortality at the time of observation 2-10 hours after application, 4) Neem leaf extract biocide was very effective in killing *P. xylostella* larvae 96-98% on the 7th day after application.

Keywords: kailan, frequency, concentration, extract neem, *Plutella xylostella*

1. PENDAHULUAN

Kailan atau Gai-lan adalah tanaman sayuran yang berasal dari Cina dikenal sebagai brokoli Cina. Kailan termasuk dalam familia *Cruciferae* dan merupakan spesies yang sama dengan kale, brokoli biasa, kembang kol, dan kubis (*Brassica oleracea*), tetapi termasuk dalam kelompok kultivar *alboglabra*, seperti Gambar 1.



Gambar 1. Ragam kultivar Brassicaceae oleracea (Tuquero, 2016).

Kailan, sebagai salah satu sayuran populer di Asia dan saat ini ditemukan di swalayan dan pasar tradisional dalam bentuk segar dan dimasak di restoran. Daun muda dan batang digunakan sebagai bahan dasar masakan Cina, pada umumnya untuk hidangan sayuran tumis, atau dimasak dalam sup, dikukus, atau dikonsumsi sebagai sayuran segar. Kailan berasa sedikit pahit, tetapi umumnya memiliki rasa yang lebih manis daripada brokoli biasa.

Kailan dibudidayakan untuk dipanen daun dan batang muda yang berbunga. Panen dilakukan tepat saat bunga pertama mulai terbuka. Tunas utama berada di ujung setiap tanaman yang dipotong untuk menstimulasi pertumbuhan serta perkembangan tunas lateral. Namun petani jarang melakukan sistem panen ini, biasanya tanaman langsung dicabut saat panen (Morgan dan Midmore, 2003).

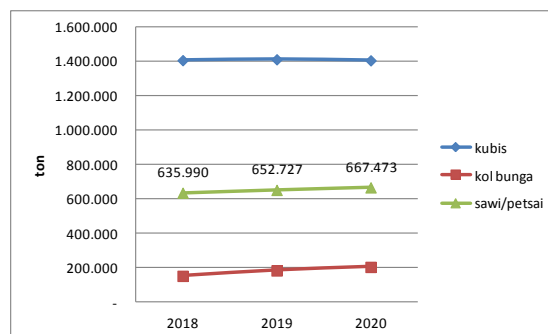
Nutrisi yang terkandung dalam kailan antara lain Vitamin A, Vitamin C, Vitamin K, Asam Folat, Kalsium, dan *dietary fiber* serta nutrisi dasar lain yang dibutuhkan tubuh, seperti terdapat dalam Gambar 2.

Nutrition Facts	
Serving Size: 1 cup	
Amount Per Serving	
Calories 19	Calories from Fat 6
% Daily Values*	
Total Fat 0.63g	1%
Saturated Fat 0.097g	0%
Polyunsaturated Fat 0.29g	
Monounsaturated Fat 0.044g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 6mg	0%
Potassium 230mg	
Total Carbohydrate 3.35g	1%
Dietary Fiber 2.2g	9%
Sugars 0.74g	
Protein 1g	
Vitamin A 29%	Vitamin C 41%
Calcium 9%	Iron 3%

* Percent Daily Values are based on a 2000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.

Gambar 2. Kandungan Nutrisi 1 Cup Sayuran Kailan (USDA dalam Tuquero, 2016)

Kailan juga mengandung glukosinolat yaitu senyawa antioksidan utama yang terbukti dapat mencegah aktivitas biologis terkait dengan reaksi oksidatif, peradangan dan stimulasi kanker. Rasa pahit dari sayuran *Brassica* disebabkan adanya produk hasil pemecahan glukosinolat *isothiocyanates*. Kadar gula bersama dengan glukosinolat inilah yang berpengaruh pada cita rasa dan daya terima konsumen (Fang He, dkk., 2020). Berdasarkan kandungan nutrisi terdapat dalam kailan dan potensi harga jual yang menguntungkan inilah mendorong petani untuk menanamnya. Data produksi tanaman kailan di Indonesia tercatat tidak terpisah, tetapi tergabung dalam komoditas sejenis seperti sawi/petsai. Laju peningkatan produksi sawi/petsai selama tahun 2018-2020 dapat dilihat dalam Gambar 3.



Gambar 3. Produksi Nasional Tiga Sayur Familia *Cruciferae* (BPS, 2018, 2019 dan 2020)

Rata-rata produksi kailan yang tergabung dalam sawi atau petsai di atas 600,000 ton, yang meningkat 2,3-2,6% dari tahun sebelumnya. Sentra utama tanaman sawi/petsai adalah Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Harga kailan per 250 g berkisar Rp 5.900- Rp 8.000, harga ini jika dibandingkan dengan harga sawi/petsai sebesar 9.920 per kg (Pusdatin Kementan, 2020). Hal ini terlihat harga kailan lebih mahal dibandingkan sawi/petsai 2-4 kali lipat.

Menurut Pusdatin Kementan (2018), rata-rata produksi petsai sekitar 10,27-10,54 ton/ha, sedangkan menurut Morgan dan Midmore (2003) produksi tanaman ini di Australia sebesar 6-11 ton/ha selama 2-3 panen selama 1 musim, apabila dibandingkan saat ini dengan pertanian yang lebih moderen, kemungkinan produksinya meningkat lebih tinggi.

Budidaya kailan memerlukan syarat tumbuh yang dapat ditemukan di wilayah dataran menengah sampai tinggi. Media tanam mengandung bahan organik tinggi, memiliki irigras dan drainase baik, kelembaban udara di atas 85%, suhu lingkungan 23°-35°C (Afandi, 2018), apabila suhu rendah di bawah 18°C akan menstimulasi pembungaan lebih awal dan kailan sangat toleran pada pengaruh suhu dingin sehingga tidak terjadi *chilling injury pada tanaman*, serta membutuhkan pH tanah optimum dalam kisaran 6,0-7,0, apabila tanah memiliki pH di bawah 5,0 maka diperlukan pengapuran tanah (Morgan dan Midmore, 2003). Berbagai cara perlakuan diterapkan untuk meningkatkan produksi kailan seperti: pemberian dosis kombinasi *Trichodema* dan kompos 12 ton/ha menghasilkan berat segar *baby kailan* layak konsumsi seberat 1,25

kg/petak jika dibandingkan dengan kontrol menghasilkan 0,34 kg/petak (Faisal, Armainsi, Yoseva, 2014), pemberian abu vulkanik dosis 450 g/polybag dan POC kulit pisang konsentrasi 400 mL/L menghasilkan berat segar konsumsi 32/47 g/tanaman dibandingkan kontrol hanya menghasilkan 22,8 g/tanaman (Lubis, 2019), serta pemberian pupuk kandang kambing dengan dosis 30 ton/ha dikombinasikan dengan pemberian pupuk nitrogen dua kali selama budidaya menghasilkan berat basah konsumsi tertinggi sebesar 124,2 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dengan berat 33,4 g/tanaman (Fathin, Purbajanti dan Fushkah, 2019).

Hambatan produksi kalian pada umumnya akibat dari faktor dalam berupa potensi hasil sebagai cerminan genetis tanaman, serta faktor luar seperti lingkungan, teknik budidaya, pemupukan, serangan hama dan penyakit tanaman. Salah satu hama utama yang menyerang tanaman familia Cruciferae adalah *Plutella xylostela*. Hama ini berpotensi menyerang tanaman kalian sejak masa persemaian, tanaman muda umur 1-7 minggu, dan tanaman tua umur 8- hingga panen. Larva mulai instar ke-2 telah merusak tanaman sampai di instar ke-4, sebelum masuk fase pre pupa (Sastrosiswojo, Uhan dan Sutarya, 2005). Hasil penelitian Adriana, Sulistyono dan Rahayu (2019), bahwa tanaman kubis yang tidak dikendalikan (kontrol) akibat serangan *P. xylostella* menghasilkan berat konsumsi rata-rata sebesar 0,13 kg/tanaman dan kobis yang dikendalikan dengan biosida sirsat dengan konsentrasi 50g/L menghasilkan berat kobis konsumsi 1,79 kg/tanaman atau berat sayur konsumsi 7 kali lipat lebih tinggi dibandingkan kontrol. Demikian juga hasil penelitian Barto, Sulistyono dan Rahayu (2015), investasi larva instar ke-2 sebanyak 9 ekor pada tanaman kailan umur 2 minggu membunuh tanaman kailan saat 5 hari setelah investasi.

Dampak serangan ulat *P. xylostella* dapat mengakibatkan tanaman puso, meskipun terdapat kemungkinan akan tumbuh kembali pada saat diserang di fase vegetatif. Petani mengandalkan penggunaan insektisida dalam mengendalikan serangan hama utama ini, hal ini dengan pertimbangan cepat mendapatkan hasil, insektisida mudah diperoleh di toko sarana produksi pertanian, cara penggunaan juga sangat mudah melalui pengenceran dan

penyemprotan. Namun penggunaan insektisida secara teratur memberikan pengaruh negatif bagi lingkungan, seperti residu, persistensi, resurgensi dan resistensi. Alternatif paket teknologi yang dapat digunakan adalah aplikasi biosida berasal dari tumbuhan memiliki toksin dan *phytoaleksin* yang dapat mengusir dan membunuh hama. Tanaman mimba sebagai salah satu tanaman yang berpotensi sebagai biosida. Daun dan biji mimba mengandung bahan aktif *azadirachtin*, *solanin*, *melantriol* dan *nimbin* yang berfungsi sebagai pestisida (Agustin, Asrul dan Rosmini, 2016).

Hasil penelitian Bukhari (2010), menyatakan bahwa daun mimba segar yang diekstrak sebanyak 100 g/L air dengan konsentrasi 20 % (200 ml ekstrak daun mimba diencerkan dengan air sampai dengan 800 mL) disemprotkan pada ulat *P. xylostella* larva instar 3 pada tanaman kedelai saat berumur 14, 21 dan 28 hari setelah tanam sangat efektif dalam menekan perkembangan kepadatan populasi larva *P. xylostella* pada tanaman kedelai dibandingkan dengan perlakuan-perlakuan lainnya (konsentrasi 5 %, 10 % dan 15 %).

2. METODE PENELITIAN

Kajian penggunaan ekstrak daun mimba untuk pengendalian *P. xylostella* di Kelurahan Sawojajar, Kecamatan Kedung Kandang, Kota Malang, dengan ketinggian tempat (topografi) 440-460 m dpl. Wilayah Sawojajar memiliki temperatur rata-rata 21^oC-27^oC, *Relative Humidity* (RH) 79%, serta memiliki rata-rata curah hujan sebesar 2.279 mm/tahun. Varietas kailan yang dipilih adalah *Full White*, dengan pertimbangan mudah dibudidayakan dan diperoleh di sarana produksi pertanian, media tanam menggunakan pupuk kandang, larva instar ke-2 *P. xylostella* yang dihasilkan dari *mass rearing*, daun mimba dan sabun detergen.

Kajian dilakukan dengan *Randomized Completely Design (RCD)*, yang setiap faktor dikombinasikan secara faktorial. Faktor pertama adalah frekwensi penyemprotan ekstrak daun mimba, terdiri dari dua (2) taraf: (1) F1 = 1 kali penyemprotan, (2) F2 = 2 kali penyemprotan. Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak daun mimba (K), terdiri atas empat (4) taraf : (1) K₀ = tanpa ekstrak daun mimba, (2) K₁ = ekstrak daun mimba

100g/L, (3) K₂ = ekstrak daun mimba 200g/L, dan (4) K₃ = ekstrak daun mimba 300g/L. Selanjutnya, kedua faktor tersebut dikombinasikan menjadi 8 perlakuan, dan setiap perlakuan di ulang tiga kali, dan setiap satuan percobaan diulang tiga kali. Adapun kombinasi perlakuan tersebut: F₁K₀, F₁K₁, F₁K₂, F₁K₃, F₂K₀, F₂K₁, F₂K₂ dan F₂K₃.

Massrearing dan Investasi *P. xylostella*.

Lahan tanam untuk *mass rearing* dibersihkan dari semua gulma, selanjutnya lahan diolah dengan cara dicangkul dan dibentuk bedengan dengan ukuran 1 x 5 meter serta diberi pupuk kandang. Benih tanaman kailan yang sudah berumur 15 hari ditanam di bedengan dengan jarak tanam 20 x 20 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dan penyiangan. Metode yang digunakan dalam *mass rearing* adalah tangkapan alam, setelah beberapa waktu banyak ditemukan kelompok telur *P. xylostella*, dan dibiarkan menetas untuk berkembang menjadi larva sampai beberapa siklus, selama proses tangkapan alam juga akan menarik imago *P. xylostella* lain untuk bertelur di kailan yang ditanam. Setiap 3 minggu ditanam bibit kailan baru di bedengan baru, agar menjadi tempat perkembangan larva baru. Kegiatan *mass rearing* dihentikan setelah ditemukan lebih dari 50 kelompok telur, jumlah ini cukup untuk bahan investasi dalam penelitian.

Investasi larva instar ke-2 *P. xylostella* sejumlah 6 ekor per tanaman dilakukan saat kailan berumur 14 HST (2 minggu setelah transplantasi), dan agar larva tidak berpindah larva ke tanaman lain, maka setiap tanaman diberi sungkup kain kasa diberi kerangka.

Pembuatan Pestisida Nabati Daun Mimba

Metode pembuatan biosida daun mimba modifikasi dari Anonim (2010), melalui beberapa langkah: (1) Daun mimba yang tua dikumpulkan dan dibersihkan serta dikeringanginkan tidak terkena sinar matahari langsung, (2) Daun yang sudah kering dipotong-potong dan ditimbang 100, 200 dan 300 g, (3) Daun sesuai berat yang ditetapkan diblender dengan ditambahkan air sampai dengan 1L sampai hancur, (4) Larutan disimpan dalam botol bekas air minum 1,6 liter serta ditambahkan 15 g detergen, (5) Botol berisi larutan disimpan dalam kantong plastik yang gelap selama 2 x 24 jam, (6) Selanjutnya, larutan disaring dipindahkan

dalam botol plastik, cairan berwarna jernih yang terdapat di bagian lapisan diambil dan digunakan untuk pestisida nabati.

Aplikasi Pestisida Nabati Daun Mimba

Penyemprotan ekstrak daun mimba dilakukan pada umur 14 hari setelah tanam sesuai perlakuan, saat cuaca cerah, tidak bertiup angin kencang, dan suhu lingkungan di atas 27°C atau lebih, agar hasil penyemprotan efektif dan efisien. Aplikasi penyemprotan diambil 500 mL larutan bening, diencerkan dengan menambahkan air sampai dengan 1 L, dan disemprotkan ke tanaman sesuai perlakuan. Setiap tanaman disemprot dengan volume semprot 8,5-10 mL. Penyemprotan pestisida nabati untuk frekuensi 1 kali dilakukan umur 14 HST, sedang frekuensi 2 kali dilakukan pada umur 15 HST.

Hasil Penelitian Pendahuluan

1) Lethal Dose 50 (LD₅₀)

Kajian LD₅₀ adalah dosis ekstrak daun mimba yang dapat membunuh larva *Plutella xylostella* pada tanaman kailan minimal sebanyak 50% dari jumlah yang dilepas pada tanaman percobaan. Hasil pengamatan jumlah larva yang mati setelah aplikasi ekstrak daun mimba diberikan menunjukkan mulai dari konsentrasi 100 g/L, 200 g/L dan 300 g/L telah mampu membunuh hama uji berkisar 83,3%-100% baik untuk frekwensi satu kali maupun dua kali.

2) Lethal Time 50 (LT₅₀)

LT₅₀ merupakan rentang waktu saat 50% hewan coba mati dan 50% hewan coba lainnya masih hidup. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa LT₅₀ yaitu waktu 8 jam sesudah aplikasi yang dapat membunuh larva *Plutella xylostella* hingga 50% dari total larva yang diletakkan pada tanaman.

Variabel Pengamatan

Pengamatan kajian ini meliputi:

1) Persentase daun rusak/tanaman, dihitung semua daun yang rusak akibat serangan hama dibandingkan dengan jumlah semua daun, pengamatan dilakukan setiap hari, dan dihentikan apabila ada terdapat salah satu perlakuan telah mencapai 100% kerusakan. Persentase daun rusak dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Dimana,

P = Persentase kerusakan daun

n = Jumlah daun per tanaman yang terserang hama

N = Total jumlah daun per tanaman

2) Jumlah kematian hama. Jumlah hama yang mati dihitung setiap 2 jam sekali sampai dengan 10 jam pengamatan.

3) Persentase mortalitas hama, dihitung jumlah keseluruhan kematian hama saat 24 jam aplikasi penyemprotan dibandingkan jumlah hama keseluruhan. Formula menggunakan rumus sebagai berikut :

$$M = \frac{xi}{N} \times 100\%$$

Dimana,

M = Persentase mortalitas hama

xi = Jumlah hama mati per tanaman sesudah aplikasi ekstrak mimba

N = Total jumlah hama per tanaman

3) Jumlah imago hama yang dihitung pada akhir siklus hidup hama.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tingkat Serangan Hama *P. xylostella*

Interaksi tidak terjadi antara frekwensi aplikasi ekstrak mimba dan konsentrasinya pada peubah tingkat serangan hama. Analisis faktor terpisah menunjukkan konsentrasi dan frekwensi pemberian ekstrak daun mimba berpengaruh pada tingkat serangan hama *P. xylostella* saat pengamatan hari ke 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 hari setelah aplikasi (Tabel 1).

Tabel 1. Tingkat Serangan Hama di 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 HST (%)

Perlakuan	Pengamatan Hari ke -		
	Hari 2	Hari 3	Hari 4
Konsentrasi			
K ₀	24,35 b	39,31 c	52,83 c
K ₁	8,20 a	10,83 ab	27,80 b
K ₂	2,50 a	14,54 b	16,85 ab
K ₃	5,28 a	5,46 a	8,70 a
BNT 5%	8,445	8,979	13,272
Frekuensi Pemberian			
F ₁	11,57	24,68 b	37,22 b
F ₂	8,59	10,40 a	15,87 a
BNT 5%	tn	6,349	9,385

Tabel 1. Tingkat serangan (Lanjutan)

Perlakuan	Pengamatan Hari ke		
	Hari 5	Hari 6	Hari 7
Konsentrasi			
K ₀	62,24 c	72,29 c	82,94 c
K ₁	32,80 b	41,84 b	53,52 b
K ₂	20,46 ab	22,78 a	26,85 a
K ₃	10,74 a	14,17 a	17,41 a
BNT 5%	14,400	18,602	22,654
Frekuensi Pemberian			
F ₁	43,75 b	50,42	59,07 b
F ₂	19,37 a	25,12	31,28 a
BNT 5%	10,182	13,154	16,019

Keterangan : angka didampingi notasi huruf sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%, tn = tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Hasil pengamatan rata-rata tingkat serangan hama *P. xylostella* hari kedua setelah aplikasi ekstrak daun mimba menunjukkan tanaman yang diberi perlakuan ekstrak daun mimba dengan konsentrasi 100-300 g/L air terlihat tingkat serangan lebih rendah dari tanaman yang tidak diberi perlakuan dan secara statistik berbeda nyata.

Pengamatan hari ketiga, keempat, kelima, keenam dan ketujuh setelah aplikasi, tanaman tanpa penyemprotan ekstrak daun mimba memiliki tingkat serangan tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan tingkat serangan tanaman yang diberi perlakuan ekstrak daun mimba. Penyemprotan ekstrak daun mimba dengan konsentrasi 300 g/L menghasilkan serangan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan pemberian ekstrak daun mimba yang lain (100 g/L dan 200 g/L).

Frekuensi penyemprotan ekstrak daun mimba dua kali mengurangi tingkat serangan hama.

Jumlah Kematian Larva *P. xylostella*

Interaksi terjadi pada frekwensi aplikasi ekstrak mimba dan konsentrasinya pada peubah jumlah kematian total hama (Tabel 2). Untuk jumlah kematian hama setiap 2 jam tidak terjadi interaksi antara frekwensi aplikasi dan konsentrasi ekstrak mimba, namun analisis secara terpisah konsentrasi ekstrak mimba berpengaruh pada jumlah kematian hama setiap 2 jam, dan frekwensi pemberian ekstrak mimba tidak berpengaruh pada jumlah kematian hama setiap 2 jam (Tabel 3).

Tabel 2. Total Kematian Larva Hama (ekor)

Kombinasi Perlakuan	Jumlah Larva
F ₁ K ₀	0,00 a
F ₁ K ₁	3,44 b
F ₁ K ₂	4,44 bc
F ₁ K ₃	4,33 b
F ₂ K ₀	0,00 a
F ₂ K ₁	5,33 cd
F ₂ K ₂	5,78 d
F ₂ K ₃	5,89 d
BNT 5%	0,920

Keterangan : angka didampingi notasi huruf sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%, tn = tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Informasi di atas, bahwa semakin meningkat frekwensi dan konsentrasi ekstrak mimba meningkatkan jumlah kematian larva hama.

Tabel 3. Jumlah Kematian Larva per 2 Jam (ekor)

Perlakuan	Waktu Pengamatan (jam)		
	2	4	6
Konsentrasi			
K ₀	0,00 a	0 a	0,00 a
K ₁	0,39 b	0,67 b	0,83 b
K ₂	0,44 b	0,83 b	1,06 b
K ₃	0,5 b	1,06 b	1,00 b
BNT 5%	0,220	0,399	0,433
Frekuensi Pemberian			
F ₁	0,28	0,58	0,69
F ₂	0,39	0,69	0,75
BNT 5%	tn	tn	tn

Tabel 3. Jumlah Kematian Larva (Lanjutan)

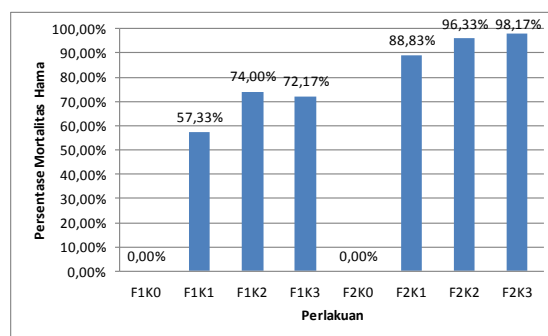
Perlakuan	Waktu Pengamatan (jam)	
	8	10
Konsentrasi		
K ₀	0,00 a	0,00 a
K ₁	0,78 b	0,89 b
K ₂	1,17 b	1,06 b
K ₃	1,11 b	1,00 b
BNT 5%	0,425	0,312
Frekuensi Pemberian		
F ₁	0,81	0,69
F ₂	0,72	0,78
BNT 5%	tn	tn

Keterangan : angka didampingi notasi huruf sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%, tn = tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Temuan dalam Tabel 3, menunjukkan pemberian mimba dapat membunuh larva hama, namun peningkatan konsentrasinya tidak berpengaruh antara perlakuan 100 g/L, 200 g/L dan 300 g/L.

Persentase Mortalitas Hama *P. xylostella*

Hasil pengamatan jumlah hama di hari ke-7, menunjukkan pemberian frekwensi 2 kali dengan konsentrasi 200 g/L dan 300 g/L ekstrak mimba meningkatkan persentase mortalitas hama mendekati 100%. Peningkatan konsentrasi ekstrak mimba berdampak positif pada peningkatan persentase mortalitas hama (Gambar 4).



Gambar 4. Persentase mortalitas hama

Jumlah Imago Hidup

Interaksi terjadi pada frekwensi aplikasi ekstrak mimba dan konsentrasinya pada peubah jumlah imago hidup hama (Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah Imago Hidup (ekor)

Kombinasi Perlakuan	Jumlah Imago
F ₁ K ₀	6,00 d
F ₁ K ₁	2,56 c
F ₁ K ₂	1,56 bc
F ₁ K ₃	1,67 c
F ₂ K ₀	6,00 d
F ₂ K ₁	0,67 ab
F ₂ K ₂	0,22 a
F ₂ K ₃	0,11 a
BNT 5%	0,920

Keterangan : angka didampingi notasi huruf sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%, tn = tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%

Merujuk dari informasi Tabel 3, perlakuan kontrol semua larva hidup dan menyelesaikan siklusnya menjadi ngengat, sedangkan yang diperlakukan dengan ekstrak mimba dengan konsentrasi 300 g/L sebagian besar atau seluruhnya mati.

Pembahasan

Aplikasi ekstrak daun mimba dalam berbagai konsentrasi dan frekuensi penyemprotan berbeda nyata pada serangan hama *P. xylostella* pada tanaman kailan. Menurut Utami (1999), tanaman mimba mengandung bahan aktif *azadirachtin* ($C_{35}H_{44}O_{16}$), *meliantriol*, *salanin*, *nimbin*, *nimbidin* dan bahan lainnya. Hal ini juga dikuatkan dari hasil penelitian dilakukan Nurtiati dkk (2001), senyawa *azadirachtin* berfungsi sebagai *reppellent* (penolak), zat anti feedant, racun sistemik, racun kontak, zat anti fertilitas dan penghambat pertumbuhan. Selanjutnya dengan merujuk kedua pendapat tersebut, ekstrak daun mimba dapat menghambat serangan hama *P. xylostella* disebabkan senyawa toksis yang terkandung di dalamnya.

Empat senyawa utama dalam mimba memiliki peran spesifik adalah *azadirachtin*, *meliantriol*, *salanin*, dan *nimbin*. Senyawa *azadirachtin* diduga mempengaruhi sistem syaraf atau neurosekretori. Senyawa ini masuk organ neurosekretori dan ujung sel saraf dalam serangga dengan memblokir transmisi produk dari *neurosekretori*. Untuk senyawa *meliantriol* dan *salanin* mempengaruhi agar serangga/hama tidak berkeinginan makan, sehingga akan mati kelaparan (Sudarmadji dalam Mustapa, 2014). Selain itu, tanaman mimba mengandung zat toxin bersifat sifat sebagai zat penolak serangga dan *antifeedant*. Ekstrak mimba berbau khas, akibat kandungan *sulfur moleties* yang tinggi, sehingga berpengaruh pada penolakan makan oleh serangga atau hama. Pola kerja zat toxin mimba melalui sistem pencernaan makanan dan infiltrasi kulit serangga. Toksin masuk rongga mulut bersamaan dengan makanan dan air atau terjadi kontak fisik sehingga terjadi terserap kulit larva, selanjutnya terdistribusi ke seluruh jaringan tubuh larva (Wachid dalam Mustapa, 2014)

Tingkat efektivitas aplikasi ekstrak daun mimba sebagai pestisida nabati pada tanaman kailan tergantung pada kekentalan atau konsentrasi dan frekuensi pemberiannya. Hasil

pengamatan secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi di atas 100 g/L air dan frekuensi pemberian dua kali efektif dalam mengendalikan serangan hama *P. xylostella* pada tanaman. Rata-rata jumlah kematian larva paling tinggi didapatkan pada kombinasi perlakuan pemberian ekstrak daun mimba konsentrasi 300 g/L air dengan frekuensi penyemprotan 2 kali, sedangkan jumlah kematian larva terendah diperoleh dari kombinasi perlakuan tanpa menggunakan ekstrak daun mimba. Hal ini menunjukkan bahwa makin tinggi konsentrasi ekstrak daun mimba dan penyemprotannya lebih banyak, maka tingkat efektivitasnya makin tinggi dalam mengendalikan perkembangan hama.

Perlakuan pemberian ekstrak daun mimba dalam berbagai konsentrasi dapat mengendalikan serangan hama *P. xylostella* pada tanaman kailan, tingkat serangan lebih rendah diperlihatkan oleh tanaman yang disemprot ekstrak daun mimba dalam konsentrasi lebih tinggi. Diduga bahwa dalam konsentrasi yang lebih tinggi bahan aktif pestisida lebih banyak, sehingga lebih efektif dalam mengurangi serangan hama. Berkurangnya serangan hama *P. xylostella* pada tanaman kailan ditunjukkan oleh tingkat serangan yang lebih rendah.

Tingkat efektivitas pemberian ekstrak daun mimba sebagai pestisida nabati juga terlihat dari jumlah imago. Aplikasi ekstrak daun mimba konsentrasi 200 dan 300 g/L menghasilkan jumlah imago lebih rendah dari penyemprotan dengan konsentrasi 100 g/L air, jumlah imago tertinggi ditemukan pada tanaman tanpa penyemprotan ekstrak daun mimba. Hasil kajian ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun mimba yang disemprotkan pada tanaman dan semakin bertambah frekuensi penyemprotannya, makin efektif dalam mengendalikan hama *P. xylostella*. Hal ini disebabkan peningkatan kandungan *azadirachtin* terkandung dalam bahan penyemprotan makin meningkatkan toksisitas bahan tersebut sehingga mortalitas hama meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Subiakto (2002), konsentrasi zat racun terkandung dalam larutan sesuai dengan jumlah konsentrasi bahan digunakan, apabila konsentrasi bahan yang digunakan banyak maka konsentrasi zat racun terkandung dalam larutan meningkat, demikian pola ini sebaliknya. Pernyataan dikuatkan oleh Ardiansyah (2001), bahwa faktor yang

mempengaruhi toksisitas pestisida adalah: 1) Toksisitas senyawa pestisida, 2) Nilai konsentrasi pestisida yang digunakan, 3) Rentang waktu tanaman terpapar pestisida selama pengendalian, 4) Tipe cara masuk atau mekanisme kerja pestisida dalam tubuh hama.

Hasil kajian ini sejalan dengan hasil penelitian Mustapa (2014) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun mimba yang diaplikasikan semakin tinggi pula kematian larva *Aedes aegypti*. Hal itu disebabkan pada konsentrasi 20 g / 0,25 L kandungan ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) semakin kental. Pada kajian ini senyawa *azadirachtin* mempunyai potensi toksisitas akut terhadap larva, karena ekstrak dapat mematikan larva dengan konsentrasi 100 g/L setelah 8 jam.

Efektivitas biosida ekstrak daun mimba untuk pengendalian serangan hama tanaman dapat dijelaskan dari pendapat Debashri dan Tamal dalam Afrita (2013), daun mimba mengandung empat senyawa kimia alami yang aktif sebagai pestisida yaitu *azadirachtin*, *salanin*, *meliantriol* dan *nimbin*. *Azadirachtin* tidak langsung mematikan serangga, tetapi melalui mekanisme menolak makan, mengganggu pertumbuhan dan reproduksi serangga. *Salanin* bekerja sebagai penghambat makan serangga. *Nimbin* bekerja sebagai anti virus, sedangkan *meliantriol* sebagai penolak serangga.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut: 1). Terjadi interaksi antara perlakuan frekuensi penyemprotan dengan konsentrasi biosida ekstrak daun mimba pada hasil pengamatan total kematian larva, persentase mortalitas, dan jumlah imago, 2) Frekuensi penyemprotan biosida ekstrak daun mimba berbeda nyata pada tingkat serangan hama pada waktu pengamatan ke 3, 4, 5, 7 hari sesudah aplikasi, namun frekuensi penyemprotan tidak berbeda nyata pada jumlah kematian larva, 3) Konsentrasi biosida ekstrak daun mimba berbeda nyata pada tingkat serangan hama pada waktu pengamatan hari ke 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 hari setelah aplikasi, dan jumlah kematian larva pada waktu pengamatan 2-10 jam setelah aplikasi, 4) Biosida ekstrak daun mimba sangat efektif membunuh larva *P. xylostella* sebesar 96-98% di hari ke-7 setelah aplikasi.

5. REFERENSI

- Adriana Utang J, M. A. Budi Sulistyو dan Yekti S. Rahayu, 2019. *Pengaruh Konsentrasi dan Interval Biosida Daun Sirsat (Annona Muricata) untuk Mengendalikan Hama Ulat Kubis (Plutella xylostela)*, J.Primor: 15(1):9-15.
- Afrita. 2013. *Uji Efektifitas Daun Mimba (Azadirachta indica A. Juss) terhadap Mortalitas Kutu Daun Hijau (Myzus persicae Sulzer) pada Tanaman Kubis (Brassica oleracea)*. Malang: Universitas Negeri Malang. *Jurnal Online*. Jurnalonline.um.ac.id/.
- Agustin, S., Asrul, dan Rosmini, 2016. *Efektivitas Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta Indica a. Juss) Terhadap Pertumbuhan Koloni Alternaria Porri Penyebab Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Wakegi (Allium X Wakegi Araki) Secara in Vitro*. e-J. Agrotekbis 4 (4) : 419-424
- Anonim. 2010. *Pembuatan Pestisida Nabati*. <http://www.shvoong.com>. Diakses pada tanggal 8 Maret 2013.
- Adriansyah. 2001. *Toksisitas Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta indica A. Juss) pada Anakan Siput Murbei (Pomacea canaliculata L.)*. Surakarta:UNS.
- Barto A., M. A. Budi Sulistyو, dan Juli Rahayu. 2015. *Pengaruh Jumlah Populasi dan Saat Investasi Hama Larva Plutella Xylostella L pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (Brassica oleraceae L.)* J.Primor: 10(2):30-42.
- Badan Pusat Statistik, 2018a. *Produksi Tanaman Sayuran 2018*, www.bps.go.id, Diakses 30 November 2021
- _____.2018b. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusin Indonesia*, www.bps.go.id, Diakses 18 April 2020

- _____. 2019. *Produksi Tanaman Sayuran 2019*, www.bps.go.id., Diakses 30 November 2021
- _____. 2020. *Produksi Tanaman Sayuran 2010*, www.bps.go.id., Diakses 30 November 2021
- Bukhari. 2010. *Efektifitas Ekstra Daun Mimba terhadap Pengendalian Hama Plutella xylostella L. pada tanaman kedele*. <https://docplayer.info/31440667>. Diakses: 18 Desember 2021
- Fang He, Björn Thiele, Sharin Santhiraraja-Abresch, Michelle Watt, Thorsten Kraska, Andreas Ulbrich, dan Arnd J. Kuhn, 2020. *Effects of Root Temperature on the Plant Growth and Food Quality of Chinese Broccoli (Brassica oleracea var. alboglabra Bailey)*, *Agronomy* 2020, 10, 107. www.mdpi.com/journal/agronomy, Diakses 30 November 2021.
- Faisal Fajri, Armaini, dan Sri Yoseva, 2014. **Pertumbuhan aan Produksi Baby Kailan (Brassica alboglabra L.) dengan Pemberian Tricho-Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit**, *Jom Faperta* 1(2): 1-9, <https://media.neliti.com/media/publications/183955-ID-none.pdf>. Diakses 30 November 2021.
- Fathin, Sahla Laksmi, Endang Dwi Purbajanti, dan Eny Fuskah, 2019. *Pertumbuhan dan Hasil Kailan (Brassica oleracea rar. alboglabra) pada Berbagai Dosis Pupuk Kambing dan Frekuensi Pemupukan Nitrogen*, *J.Pertan.Trop.* 6(3): 438- 447. Diakses 30 November 2021.
- Morgan, Wendy dan David Midmore, 2003. *Chinese Broccoli (Kailaan) in Southern Australia: A report for the Rural Industries Research and Development Corporation*, RIRDC Publication No 02/16.
- Lubis, M.Y. 2020. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Baby Kailan Terhadap Pemberian Abu Gunung Dan Ekstrak Kulit Pisang*, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. www.umsu.ac.id. iakses 30 November 2021.
- Mustafa, Fitri. 2014. *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta indica) terhadap Kematian Larva Aedes aegypti*. Skripsi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan. Universitas Negeri Gorontalo. Diakses dari kim.ung.ac.id.
- Nurtiati, Hamidah, dan T. Widya. 2001. *Pemanfaatan Bioinsektisida Ekstrak Daun Azadirachta Indica A. Juss. sebagai Pengendali Hayati Ulat Daun Kubis Plutella xyclostella*. *J. MIPA*. 6 (1).
- Pusdatin Kementan, 2020. *Statistik Harga Komoditas Pertanian 2020*, www.pusdatin.kementan.go.id. Diakses 30 November 2021
- Sastrosiswojo, S., Tinny S. Uhan, dan R. Sutarya, 2005. *Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kubis, Balai Penelitian Tanaman Sayuran*, Balitbangtan. Diakses 20 November 2021.
- Tuquero, Joe. 2016. *Chinese Kale (Brassica oleracea), Cultivar Group alboglabra A Potential Commercial Crop for Guam*, College of Natural & Applied Sciences (CNAS), University of Guam, <https://www.uog.edu/resources/files/wptrc/Chinese Kale 8 16 FINAL.pdf>, Diakses 30 November 2021
- Subiakto, S. 2002. *Pestisida Nabati Pembuatan dan Pemanfaatan*. Balai Penelitian Tanaman Holtikultura.
- Utami, K. P. 1999. *Pestisida Nabati Perangi Hama Penyakit*. *Trubus*. 358.