

Mortalitas *Aphis gossypii* pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) dengan Aplikasi Ekstrak Daun *Ageratum conyzoides*, *Tagetes erecta*, dan *Chromolaena odorata*

Aphis gossypii* Mortality on Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens*) with the Application of Leaf Extract *Ageratum conyzoides*, *Tagetes erecta*, and *Chromolaena odorata

ENCIK AKHMAD SYAIFUDIN¹⁾, NI'MATULJANNAH AKHSAN^{1)*}, dan SABRIANI²⁾

¹⁾Laboratorium Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Jl. Paser Balengkong, Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur.

²⁾Jurusan Agroekoteknologi, Faperta, Unmul Jl. Paser Balengkong, Kampus Gn. Kelua, Samarinda. Kaltim

*Email: nimatuljannah@faperta.unmul.ac.id

Manuscript received: 3 November 2022 Revision accepted: 21 Maret 2023

ABSTRACT

An experiment aimed at studying the effect of leaf extracts of *Ageratum conyzoides*, *Tagetes erecta*, *Chromolaena odorata*, and their combinations and determining the effectiveness of the extracts against *Aphis gossypii* on cayenne pepper (*Capsicum frutescens*) was carried out with eight treatments and three replications in a Completely Randomized Design (CRD). The treatment consisted of p₀ (control, without spraying vegetable/botanical pesticides, p₁ (*A. conyzoides* extract 9.0 g per 100 mL water), p₂ (*T. erecta* extract 9.0 g per 100 mL water), p₃ (*C. odorata* extract 9.0 g per 100 mL water), p₄ (*A. conyzoides* extract 4.5 g + *T. erecta* 4.5 g per 100 mL water), p₅ (*A. conyzoides* extract 4.5 g + *C.odorata* 4.5 g per 100 mL water), p₆ (*T.erecta* extract 4.5 g + *C.odorata* 4.5 g per 100 mL water), p₇ (*A. conyzoides* extract 3.0 g + *C.odorata* 3.0 g + *T.erecta* extract 3.0 g per 100 mL water). The results showed that *A. conyzoides* leaf extract, *T. erecta* extract, and *C.odorata* extract were able to control *Aphis gossypii*. *C. odorata* leaf extract, and the combination of *T erecta* + *C. odorata* leaf extract is the most effective extract which gives 100% mortality, 100% efficacy, and mortality rate of 1.44-1.50 imago per 2 hours.

Key words: *Ageratum conyzoides*, *Tagetes erecta*, *Chromolaena odorata*, mortality, *Aphis gossypii*.

ABSTRAK

Sebuah percobaan yang bertujuan untuk mempelajari pengaruh ekstrak daun *Ageratum conyzoides*, *Tagetes erecta*, *Chromolaena odorata*, dan kombinasinya serta menetapkan ekstrak yang efektif terhadap *Aphis gossypii* pada cabai rawit (*Capsicum frutescens*) telah dilaksanakan dengan delapan perlakuan dan tiga ulangan yang dirancang dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri atas p₀ (kontrol, tanpa penyemprotan pestisida nabati), p₁ (Ekstrak *A. conyzoides* 9,0 g per 100 mL air), p₂ (Ekstrak *T. erecta* 9,0 g per 100 mL air), p₃ (Ekstrak *C. odorata* 9,0 g per 100 mL air), p₄ (Ekstrak *A. conyzoides* 4,5 g + *T. erecta* 4,5 g per 100 mL air), p₅ (Ekstrak *A. conyzoides* 4,5 g + *C.odorata* 4,5 g per 100 mL air), p₆ (Ekstrak *T.erecta* 4,5 g + *C.odorata* 4,5 g per 100 mL air), p₇ (Ekstrak *A. conyzoides* 3,0 g + *C.odorata* 3,0 g + Ekstrak *T.erecta* 3,0 g per 100 mL air). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun *A. conyzoides*, ekstrak *T. erecta*, dan ekstrak *C.odorata* mampu mengendalikan *Aphis gossypii*. Ekstrak daun *C. odorata*, serta kombinasi ekstrak daun *T erecta* + *C. odorata* merupakan ekstrak yang paling efektif yang memberikan mortalitas 100%, efikasi 100%, dan kecepatan kematian 1,44-1,50 imago peer 2 jam.

Kata kunci: gulma *Ageratum conyzoides*, *Tagetes erecta*, *Chromolaena odorata*, mortalitas, *Aphis gossypii*.

PENDAHULUAN

Gulma adalah tumbuhan yang keberadaannya tidak dikehendaki dan biasanya selalu dianggap merugikan tanaman budidaya. Umumnya tumbuhan ini tumbuh liar, sehingga diupayakan untuk dikendalikan. Beberapa tumbuhan liar yang umumnya menjadi gulma adalah *Ageratum conyzoides* (babadotan), *Tagetes erecta* (tagetes), dan *Chromolaena odorata* (kirinyuh). Ketiga tumbuhan tersebut ternyata telah diteliti kandungannya, sehingga dimanfaatkan oleh manusia dan hewan serta berpotensi sebagai Pestisida Nabati. *Ageratum conyzoides* (babadotan) merupakan tumbuhan yang mempunyai senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai insektisida dan nematisida. Kandungan bioaktifnya berupa senyawa kimia dari golongan prococene 1 dan prococene 2, saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri yang mampu menolak hama dan menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa (Kinasih *et al.*, 2013). *Tagetes erecta* (tagetes) sudah lebih sering digunakan sebagai tumbuhan barrier untuk nematoda, biasa ditanam sebagai tanaman tumpang sari, penolak serangga, sebagai herbisida dan fungisida. Minyak atsiri yang terkandung pada bunga tagetes efektif menghambat pertumbuhan bakteri dan sebagai larvasida pada *Culex quinquefasciatus*, *Anopheles stephensi*, dan *Aedes aegypti* (Winarto 2011). Tumbuhan kirinyuh (*Chromolaena odorata*) juga mengandung beberapa senyawa yang hampir sama dengan kandungan senyawa kimia pada tumbuhan *Ageratum conyzoides*. Senyawa itu adalah senyawa saponin, flavanoid, fenolik, tanin, terpenoid, dan steroid (Yenti *et al.*, 2011). Senyawa-senyawa tersebut dapat mengendalikan hama dengan cara menghambat nafsu makan, anti parasit, dan pestisida (Hadi, 2008).

Kutu daun (*Aphis gossypii*) merupakan hama yang sering menyerang tanaman cabai yang berakibat tumbuhan tidak mampu menghasilkan produksi yang maksimal. Ukuran tubuhnya cukup kecil yaitu 1-8 inci, tapi masih bisa dilihat dengan mata telanjang, mempunyai tindik pengisap di bagian mulutnya. Kutu daun merupakan hama tanaman cabai dan tanaman-tanaman lainnya dengan cara mengisap cairan terutama di bagian daun muda dan jaringan batang muda dan pucuknya (Margaritopolus & Mildaerizanti 2006). Hama ini tidak saja merusak secara langsung, tetapi juga berfungsi sebagai vektor virus. Apabila hama ini menyerang tanaman cabai maka kerugian cukup tinggi, oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian.

Pemanfaatan pestisida nabati merupakan salah satu pengendalian hama kutu daun yang ramah lingkungan walaupun reaksi kerjanya tidak secepat pestisida sintetik. Pengendalian menggunakan pestisida nabati tidak meninggalkan racun pada tanaman, tidak menyebabkan resistensi pada hama, tidak meninggalkan residu, dan aman terhadap lingkungan sehingga menghasilkan produk pertanian yang sehat. Dari uraian tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang uji efektivitas ekstrak *Ageratum conyzoides* (babadotan), *Tagetes erecta* (tagetes), dan *Chromolaena odorata* (kirinyuh) terhadap mortalitas kutu daun (*Aphis gossypii*). Adapun tujuan penelitian ini mempelajari pengaruh ekstrak daun *Ageratum conyzoides*, *Tagetes erecta* dan *Chromolaena odorata* sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama kutu daun (*Aphis gossypii*) dan menetapkan ekstrak yang paling efektif mengendalikan *Aphis gossypii* pada cabai rawit (*Capsicum frutescens*).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun *Ageratum conyzoides* (babadotan), *Tagetes erecta* (tai kotok), *Chromolaena odorata* (kirinyuh), akuades, sabun colek, dan kutu daun (*Aphis gossypii*).

Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, *blender*, saringan kain, gelas ukur, sprayer, botol plastik, mangkuk plastik, kamera, dan lain lain.

Metode Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas delapan perlakuan dan tiga ulangan. Adapun rincian perlakuan, kutu daun disemprot dengan:

p₀ = Kontrol/air biasa

p₁ = Ekstrak daun babadotan 9,0 g per 100 mL air

p₂ = Ekstrak daun tagetes 9,0 g per 100 mL air

p₃ = Ekstrak daun kirinyuh 9,0 g per 100 mL air

p₄ = Campuran ekstrak daun babadotan 4,5 g per 100 mL air + daun tagetes 4,5 g per 100 mL air

p₅ = Campuran ekstrak daun babadotan 4,5 g per 100 mL air + daun kirinyuh 4,5 g per 100 mL air

p₆ = Campuran ekstrak daun tagetes 4,5 g per 100 mL air + daun kirinyuh 4,5 g per 100 mL air

p₇ = Campuran ekstrak daun babadotan 4,5 g per 100 mL air + daun tagetes 4,5 g per 100 mL air + daun kirinyuh 4,5 g per 100 mL air

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstrak Daun

Daun babadotan, daun tagetes, dan daun kirinyuh disiapkan dengan jumlah sesuai perlakuan. Masing-masing bahan dihaluskan dengan *blender* dan ditambahkan air hingga volume masing masing perlakuan 100 mL dan disimpan di dalam

botol plastik selama 24 jam. Ekstrak daun disaring dengan kain dan ditambahkan sabun colek sebanyak 0,1 g pada setiap perlakuan, selanjutnya dimasukkan ke dalam tujuh botol *sprayer* sesuai perlakuan. Ekstrak daun siap untuk disemprotkan ke kutu daun.

Penyediaan Kutu Daun

Kutu daun di dapatkan dari tanaman cabai di lapangan dengan cara memetik daun yang terdapat koloni kutu daun dan selanjutnya dibawa ke laboratorium. Pengambilan kutu daun dilakukan pada sore hari. Kutu daun yang disiapkan sebanyak ± 240 ekor dan disimpan di dalam wadah plastik yang ditutup dengan kain.

Aplikasi Pestisida

Menyiapkan sebanyak 24 wadah plastik sesuai perlakuan, di dalam wadah dialasi daun cabai. Kutu daun dimasukkan ke dalam wadah plastik tersebut masing-masing sebanyak 10 ekor. Semua wadah disusun pada nampan besar dan diletakkan di rak di laboratorium dengan suhu ruang 27°C . Kutu daun di dalam wadah disemprot dengan ekstrak daun babadotan, tagetes, dan kirinyuh serta kombinasinya sesuai perlakuan sebanyak $\pm 0,8$ mL atau sampai seluruh kutu daun terbasahi. Wadah ditutup dengan kain agar kutu daun tidak keluar dari wadah.

Pengamatan

Mortalitas (%)

Mortalitas adalah ukuran jumlah kematian pada suatu populasi, skala besar suatu populasi. Dilakukan tiga kali pengamatan, dimulai pada 2 jam setelah aplikasi (jsa) dan setiap 2 jam berikutnya. Persentase mortalitas dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$M = a/b \times 100\% \quad (\text{Sinaga } 2009)$$

Keterangan:

M = Persentase mortalitas kutu daun

A = Jumlah kutu daun yang mati

B = Jumlah kutu daun seluruhnya.

Kecepatan Kematian (%)

Kecepatan kematian adalah jumlah kutu daun yang mati per satuan waktu. Pengamatan kecepatan kematian dilakukan 2 jam sekali setelah penyemprotan. Rumus yang digunakan untuk menghitung kecepatan kematian, sebagai berikut:

$$V = \frac{T_1N_1 + T_2N_2 + T_3N_3 + \dots + T_nN_n}{n} \quad (\text{Abidondifu } 2013)$$

Keterangan:

V = Kecepatan kematian kutu daun

T = Pengamatan ke-

N = Jumlah kutu daun yang mati

N = Jumlah daun yang diujikan

Efikasi (%)

Perhitungan efikasi dilakukan setiap 2 jam sekali hingga kutu daun mati semua. Rumus yang digunakan untuk perhitungan efikasi adalah

$$\text{Efikasi} = 1 - \left(\frac{Ta}{Ca} \times \frac{Cb}{Tb} \right) \times 100\% \quad (\text{Abidondifu } 2013)$$

Keterangan:

Ca = Jumlah kutu daun yang hidup pada kontrol sesudah aplikasi

Cb = Jumlah kutu daun yang hidup pada kontrol sebelum aplikasi

Ta = Jumlah kutu daun yang hidup sesudah aplikasi

Tb = Jumlah kutu daun yang hidup sebelum aplikasi

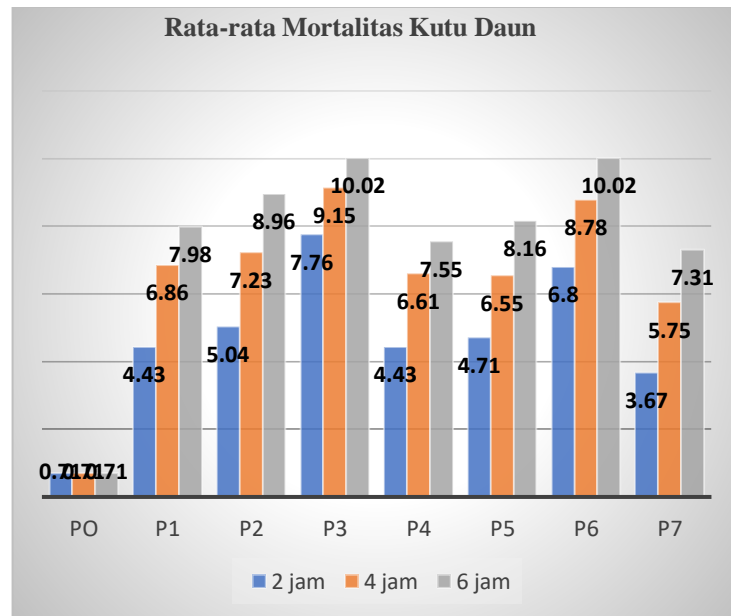
Analisis Data

Sebelum dianalisis, data hasil perhitungan terlebih dahulu ditransformasi ke $\sqrt{x + 0,5}$. Analisis ragam dilakukan untuk data mortalitas kutu daun efikasi pestisida nabati, apabila signifikan maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%. Hasil pengamatan perilaku kutu daun setelah aplikasi disampaikan dalam bentuk deskripsi.

HASIL DAN DISKUSI

Mortalitas (%)

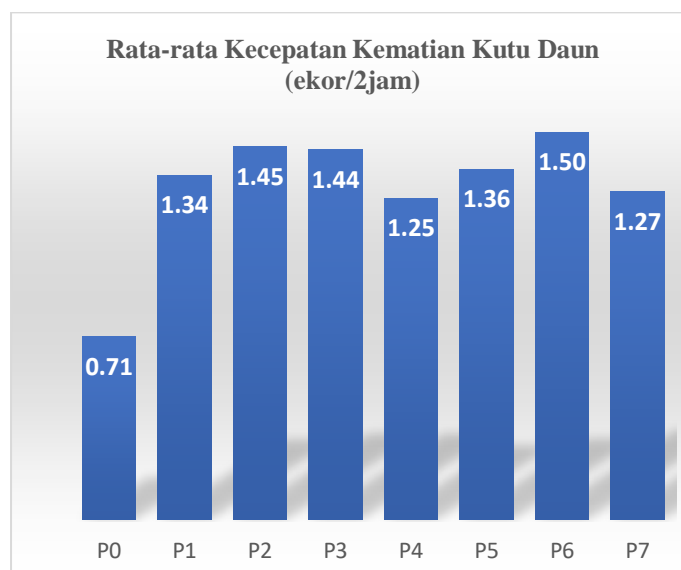
Aplikasi ekstrak daun babadotan, tagetes, dan kirinyuh serta kombinasinya berpengaruh terhadap mortalitas kutu daun. Pengaruh tersebut terlihat sejak pengamatan 2, 4, hingga pengamatan 6 jsa. Rata-rata mortalitas pada pengamatan 1-3 dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Terlihat bahwa semua ekstrak daun dalam perlakuan tersebut dapat menyebabkan mortalitas pada kutu daun. Hasil uji BNT terlihat bahwa perlakuan p₃ (ekstrak daun kirinyuh) dan p₆ (kombinasi ekstrak daun tagetes dan kirinyuh) paling baik di antara semua perlakuan, sedangkan p₁ (ekstrak daun babadotan), p₄ (kombinasi daun babadotan dan tagetes) dan p₇ (kombinasi ekstrak daun babadotan, tagetes, dan kirinyuh) memperlihatkan mortalitas terendah selain p₀ (kontrol).



Gambar 1. Mortalitas kutu daun pada hari ke 2, 4, 6 jam setelah aplikasi ekstrak daun babadotan, tagetes, dan kirinyuh serta kombinasinya

Kecepatan Kematian

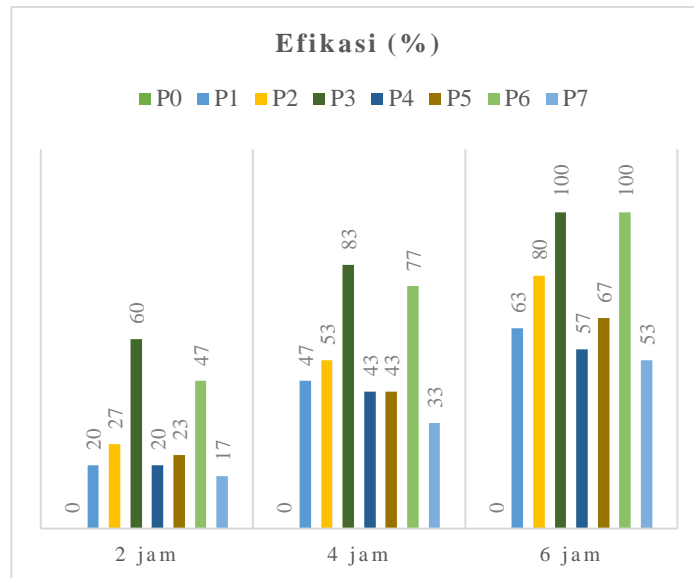
Perlakuan ekstrak daun babadotan, tagetes, kirinyuh, dan kombinasinya berpengaruh terhadap rata-rata kecepatan kematian kutu daun. Pada Gambar 2 terlihat perlakuan p₆ (ekstrak daun tagetes dan kirinyuh) menyebabkan kecepatan kematian kutu daun paling tinggi, selanjutnya disusul oleh perlakuan p₂ (ekstrak daun tagetes) dan p₃ (ekstrak daun kirinyuh).



Gambar 2. Rata-rata kecepatan kematian kutu daun (ekor per 2 jam) setelah aplikasi ekstrak daun babadotan, tagetes, dan kirinyuh serta kombinasinya

Efikasi (%)

Berdasarkan hasil perhitungan efikasi ekstrak daun babadotan, tagetes dan kirinyuh, serta kombinasinya terhadap kutu daun yang terbaik adalah perlakuan p_6 dan p_3 , lebih jelasnya dapat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Rata-rata efikasi ekstrak daun babadotan, tagetes dan kirinyuh serta kombinasinya terhadap kutu daun

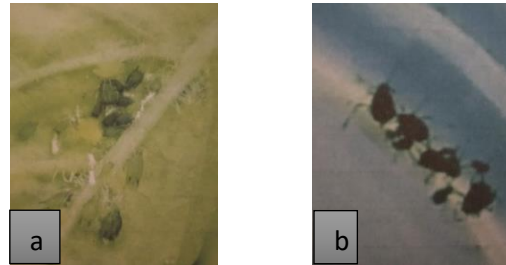
Data di atas menunjukkan bahwa ekstrak daun babadotan (p_1) signifikan menyebabkan mortalitas dan efikasinya terhadap kutu daun, namun demikian lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, kecuali pada ekstrak daun babadotan yang dikombinasikan dengan kirinyuh (p_5) terlihat adanya peningkatan yang signifikan. Hal ini terjadi karena babadotan mengeluarkan bau yang tidak terlalu menyengat dan kandungan senyawa kimianya belum mampu menyebabkan kematian yang tinggi pada kutu daun dengan konsentrasi 9,0 g per 100 mL. Apabila konsentrasi dinaikkan kemungkinan mortalitasnya meningkat. Menurut (Kinasih *et al.*, 2013) dan Robinson (1999) dalam Damayanti (2006), senyawa bioaktif babadotan seperti alkaloid, tanin, kumarin, saponin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri dapat menolak dan menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa dan kematian serangga.

Tanaman tagetes biasanya merupakan tanaman tumpangsari yang digunakan sebagai penolak serangga, bionematisida, dan fungisida nabati. Tanaman ini mengandung senyawa flavanoid yang mempunyai sifat penghambat kuat pada enzim alfa glukosidase, enzim alfa amilase, dan lipase (Setiawati *et al.*, 2007). Perlakuan ekstrak daun tagetes cukup signifikan menyebabkan mortalitas dan efikasinya terhadap kutu daun dibandingkan dengan ekstrak daun babadotan dan tambah meningkat apabila dikombinasikan dengan ekstrak daun kirinyuh. Kombinasi ekstrak daun tagetes dengan daun babadotan justru menurunkan mortalitas dan efikasi kutu daun.

Ekstrak daun kirinyuh paling efektif menyebabkan mortalitas dan efikasinya terhadap kutu daun. Terjadi penurunan mortalitas dan efikasinya terhadap kutu daun mana kala dikombinasikan dengan ekstrak daun babadotan. Kandungan senyawa bioaktif kirinyuh hampir sama dengan kandungan ekstrak daun babadotan dan tagetes, tetapi kemungkinan kualitas kandungannya lebih tinggi, sehingga dapat menyebabkan mortalitas yang tinggi pula. Kandungan senyawa bioaktif tersebut antara lain flavanoid, alkaloid, tanin, saponin, dan minyak atsiri. Senyawa flavanoid mampu membunuh dan mengganggu atau menghambat sistem pernafasan serangga dan baunya sangat menyengat. Alkaloid mengandung senyawa toksid yang mampu membunuh serangga. Senyawa tanin dapat bereaksi dengan protein dan menimbulkan masalah pada aktivitas enzim yang mampu mengusir serangga. Minyak atsiri merupakan bahan terpenoid yang menghasilkan bau sesuai dengan tanamannya. Senyawa ini mampu menghambat tumbuhan lain dan mampu membunuh hama dengan toksid yang tinggi (Robinson 1999 dalam Darmayanti 2006). Saponin termasuk senyawa glikosida dapat merusak saraf hama serangga dan dapat mengakibatkan berkurangnya nafsu makan serangga (Marfuah 2005).

Reaksi kutu daun yang disemprotkan ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides*), pada menit ke-30 mulai berpindah tempat ke bagian yang tidak terkena pestisida. Pada menit ke-43 kutu daun melemah dan pada menit ke-50 tubuh kutu daun mulai berubah warna, mengecil, dan keriput menjadi hitam dan mati. Kutu daun yang disemprot dengan ekstrak daun tagetes (*Tagetes erecta*), pada menit ke-23 bersembunyi di bawah permukaan daun cabai, sebagian lainnya sudah

sulit untuk bergerak. Pada menit ke-35 pergerakan kutu daun mulai melambat, pada menit ke-42 tubuh kutu daun berubah warna menjadi hitam, mengerut dan mati. Penyemprotan dengan ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*), pada menit ke-12 kutu daun sudah mulai berlarian mengelilingi wadah, pada menit ke-25 mulai melemah dan malas bergerak. Pada menit ke-31 kutu daun sudah tidak bergerak sama sekali, tetapi masih hidup. Pada menit ke-37 kutu daun sudah kehilangan cairan sehingga berubah warna menjadi hitam, mengecil, kering dan mati. Kutu daun yang masih sehat dan yang sudah diaplikasikan ekstrak daun kirinyuh dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kutu daun yang masih sehat (a) dan kutu daun setelah di aplikasikan ekstrak daun kirinyuh (b)

Ekstrak daun kirinyuh (p_3) dan kombinasi tagetes dengan kirinyuh (p_5) memperlihatkan kemampuan yang tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dalam menyebabkan kematian kutu daun. Hal ini dikarenakan senyawa aromatik yang terdapat di dalam minyak atsiri dari dua perlakuan tersebut tidak disukai oleh kutu daun. Kovikol yang merupakan salah satu turunan fenol dan minyak atsiri daun tagetes dan kirinyuh memiliki daya insektisidal lima kali lebih kuat dibandingkan piperazinephosphate dan menjadi toksik jika dosisnya tinggi. Selain itu mortalitas juga disebabkan oleh senyawa beracun yang dapat meluruhkan lapisan chitin penyusun kutikula hama. Senyawa beracun tersebut juga dapat menghambat akti vitas respirasi, sehingga menyebabkan kematian melalui saluran pencernaan (Sinaga 2009).

Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh jaringan tumbuhan dapat bersifat toksik dan berfungsi sebagai racun perut dan pernafasan. Saponin dapat menyebabkan destruksi saluran pencernaan dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga selaput mukosa saluran pencernaan menjadi korosif. Hal ini menyebabkan menurunnya aktivitas enzim pencernaan makanan. Flavonoid merupakan golongan fenol yang dapat menyebabkan permeabilitas dinding sel dalam saluran pencernaan menurun, akibatnya transfer nutrisi terganggu sehingga pertumbuhan terhambat dan akhirnya serangga mati (Nopianti *et al.*, 2008)

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang mortalitas *Aphis gossypii* pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*) dengan aplikasi ekstrak daun *Ageratum conyzoides*, *Tagetes erecta*, dan *Chromolaena odorata* menunjukkan bahwa ekstrak *A. conyzoides*, ekstrak *C. odorata*, dan ekstrak *T. erecta* mampu mengendalikan *Aphis gossypii*. Ekstrak *C. odorata*, serta kombinasi Ekstrak *T. erecta* + *C. odorata* merupakan ekstrak yang paling efektif yang memberikan mortalitas 100%, efikasi 100%, dan kecepatan kematian 1,44-1,5 imago per 2 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada panitia penyelenggara Seminar Nasional dan Konferensi Himpunan Ilmu Gulma Indonesia di Samarinda, 7 Oktober 2022, yang telah memberikan kesempatan untuk menyampaikan artikel ini dalam kegiatan seminar tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidondifu VJ. 2013. Efikasi Beberapa Jenis Bubuk Pestisida Nabati sebagai Seedtreatment pada Benih Padi yang Disimpan terhadap Hama Bubuk Padi (*Sitophylus oryzae* L.). [Skripsi]. Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian. Universitas Papua.
- Darmayanti E. 2002. Pengaruh Ekstrak Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai Insektisida Botani terhadap Mortalitas dan Perkembangan Ulat Kubis (*Plutella xylostella*). Universitas Jember, Jember.

- Hadi, M. (2008). Pembuatan Kertas Anti Rayap Ramah Lingkungan dengan Memanfaatkan Ekstrak Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*). *BIOMA*, 6(2), 12–18.
- Kinasih, I., Supriyatna, A., & Rusputa, R. N. (2013). Uji Toksisitas Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* Linn) Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn.) Sebagai Organisme Non-Target. *Jurnal Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati*, 7(2), 121–132.
- Marfuah. 2005. Pestisida dan Kegunaannya. Armica, Bandung.
- Margaritopolus, Mildaerizanti. 2006. Mengenal Babadotan (*Ageratum conyzoides*) sebagai Tumbuhan Sumber Pestisida Nabati Multiguna. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. Badan Litbang Pertanian, Jambi
- Nopianti, S., Astuti, D., & Darnoto, S. (2008). Efektivitas Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Untuk Membunuh Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* Instar III. *Jurnal Kesehatan*, 1(2), 103–114.
- Setiawati, W., Murtiningsih, R., Sopha, G. A., & Handayani, T. (2007). *Petunjuk Teknis Budidaya Tanaman Sayuran*. www.balitsa.or.id.
- Sinaga R. 2009. Uji Efektivitas Pestisida Nabati terhadap Hama *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara, Medan
- Winarto L. 2011. *Tagetes erecta* Berguna Bagi Kita. Balai Pengkajian Teknologi Sumatera Utara, Medan.
- Yenti, R., Afrianti, R., & Afriani, L. (2011). Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*. L) untuk Penyembuhan Luka. *Majalah Kesehatan PharmaMedika*, 3(1), 227–230.