

Kombinasi Ekstrak Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*) sebagai Insektisida Nabati pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

Sonja Verra Tinneke Lumowa*, Nurbayah

FKIP Universita Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Corresponding authors: verasonja@yahoo.com

Manuscript received: 11-12-2016 Revision accepted: 09-01-2017

ABSTRACT

Serangga hama tanaman sawi merupakan masalah dalam budidaya tanaman sawi. Oleh karenanya perlu dilakukan pengendalian hama serangga tanaman sawi. Salah satu cara pengendaliannya adalah dengan menggunakan insektisida nabati. Insektisida nabati dapat dibuat dari tanaman yang terdapat di lingkungan, misalnya cabe jawa dan jahe merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivitas kombinasi ekstrak cabe jawa dan jahe merah terhadap pengendalian hama serangga tanaman sawi. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan rancangan penelitian berupa rancangan acak lengkap. Pemberian kombinasi ekstrak cabe jawa dan jahe merah menggunakan konsentrasi 50%. Data yang diambil berupa intensitas serangan serangga hama terhadap daun tanaman sawi yang diamati pada hari ke 10, 17, dan 24. Data selanjutnya dianalisis dengan teknik analisis sidik ragam. Hasil penelitian menunjukkan F_{hitung} intensitas serangan serangga hama pada hari ke 10, 17, dan 24 > F_{tabel} yang dapat diartikan kombinasi ekstrak cabe jawa dan jahe merah berpengaruh signifikan terhadap intensitas serangan hama tanaman sawi. Dengan demikian, kombinasi ekstrak cabe jawa dan jahe merah dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati ramah lingkungan.

Keywords: cabe jawa, jahe merah, serangga hama, sawi

PENDAHULUAN

Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu jenis sayur yang digemari oleh masyarakat di Indonesia, sehingga memiliki nilai ekonomis tinggi (Erawan, et.al., 2013). Tanaman sawi dapat diolah menjadi berbagai macam masakan, oleh karenanya tanaman sawi banyak digemari oleh masyarakat, sehingga kebutuhan masyarakat akan tanaman sawi semakin meningkat (Rahadi, 1993). Kebutuhan masyarakat terhadap tanaman sawi mengalami peningkatan juga disebabkan oleh meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran akan pemenuhan gizi. Peningkatan kebutuhan akan tanaman sawi tidak diimbangi dengan peningkatan produksi tanaman sawi. Berdasarkan hasil penelitian Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur dan Dinas Pertanian, produksi tanaman sawi mengalami penurunan sejak tahun 2014 hingga 2015. Pada tahun 2013 produksi tanaman sawi mencapai 7.702 ton, menurun pada tahun 2014 sebesar 5.823 ton, dan di tahun 2015 produksi mencapai 4.037 ton.

Tanaman sawi adalah jenis sayur yang dapat tumbuh baik di dataran tinggi maupun dataran rendah. Tanaman sawi dapat ditanam pada ketinggian 5-1.200 mdpl., tetapi umumnya ditanam pada daerah berketinggian 100-500 mdpl. Tanaman sawi dapat ditanam sepanjang tahun karena tahan terhadap air hujan serta jika musim kemarau, pengairan yang cukup akan dapat membuat tanaman sawi tumbuh dengan baik. Tanaman sawi dapat tumbuh baik apabila ditanam di tanah yang gembur, berhumus, dengan pH tanah antara 6-7 (Nurshanti, 2010).

Permasalahan pada budidaya tanaman sawi diantaranya ialah gagal panen. Kegagalan panen dapat disebabkan oleh serangan serangga hama. Serangan hama ini dapat menyebabkan kerusakan dan terganggunya pertumbuhan

dari tanaman sawi tersebut. Pembudidaya tanaman sawi umumnya melakukan upaya pengendalian hama secara kimiawi untuk mengatasi permasalahan serangan serangga hama yang terjadi. Pengendalian hama secara kimiawi merupakan pengendalian hama dengan menggunakan zat kimia. Pengendalian hama ini biasanya dilakukan dengan penyemprotan zat kimia pada bagian tumbuhan, misalnya dengan insektisida sintetik. Hal ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan petani akan interaksi tanaman dan musuh-musuh alamnya (Sudarmo, 2005).

Penggunaan insektisida tidak seluruhnya tepat sasaran untuk mengendalikan serangga hama karena sebesar 80% jatuh ke tanah (Hernayanti, 2015). Insektisida terutama jenis sintetik dapat memberikan pengaruh terhadap lingkungan. Penggunaan insektisida sintetik dapat membahayakan tumbuhan, biota akuatik, burung, kesehatan manusia (Hernayanti, 2015) dan menyebabkan resistensi terhadap serangga (Wang, et al., 2015; Ishardi, 2011).

Upaya pengendalian hama dengan menggunakan insektisida tidak memberikan bahaya yang besar terhadap lingkungan ialah menggunakan Insektisida nabati. Insektisida nabati adalah insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Insektisida nabati dinilai aman bagi lingkungan dibandingkan dengan insektisida sintetik karena insektisida nabati tidak meninggalkan residu yang berbahaya pada tanaman maupun lingkungan, mudah terurai di alam, tidak menimbulkan resurgensi bagi hama tanaman, aman bagi manusia dan jasad yang bukan sasaran, serta dapat dibuat dengan proses yang mudah dengan menggunakan bahan yang murah dan peralatan yang sederhana (Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Perkebunan, 1994).

Contoh tanaman yang dapat dijadikan sebagai insektisida nabati adalah cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*). Cabe Jawa termasuk famili Piperaceae yang tumbuh memanjat. Manfaat utama cabe Jawa yaitu buahnya sebagai bahan campuran ramuan jamu. Namun, dari berbagai sumber lain disebutkan pula bahwa tanaman cabe Jawa dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati karena kandungan yang terdapat pada buah cabe Jawa tersebut yaitu mengandung guininsin, alkaloid, piperin, kavisin, saponin, polifenol, dan minyak atsiri (Umami, 2015). Alkaloid dan piperin merupakan senyawa aktif yang terdapat pada cabe Jawa yang dapat digunakan sebagai larvasida serangga (Chansang, et al., 2005). Senyawa aktif yang terdapat pada cabe Jawa juga diketahui dapat digunakan sebagai insektisida dan antimikroba (Vinay, et al., 2012).

Jahe merah memiliki potensi sebagai bahan insektisida nabati karena mengandung senyawa oleoresin yang memberikan rasa pedas pada jahe, serta senyawa minyak atsiri yang mengandung banyak komponen, diantaranya zingiberene, zingiberol, kaemferol, dan bisabolene (Kusumaningati, 2009). Kaemferol bertindak sebagai inhibitor pernafasan kuat bagi serangga dan mampu memblok organ pernafasan dalam tubuh serangga, sehingga sistem pernafasan serangga terganggu (Rahajoe dkk, 2012). Senyawa keton zingeron, yang merupakan turunan dari senyawa zingiberene mampu memberikan penurunan aktivitas makan serangga (Asfi, dkk., 2014).

Berdasarkan pemaparan tersebut diketahui bahwa cabe Jawa dan jahe merah memiliki berbagai kandungan yang berpotensi sebagai insektisida sebagai upaya melakukan pengendalian terhadap serangga hama pada tanaman sawi. Oleh karenanya, dilakukanlah penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivitas kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah terhadap pengendalian hama serangga tanaman sawi.

METODE

Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari perlakuan kontrol dan perlakuan pemberian kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah dengan konsentrasi 50%. Masing-masing dilakukan sebanyak 6 ulangan. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan yaitu mulai bulan April hingga Agustus Tahun 2016 di lahan pertanian di Kecamatan Sang-sanga Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur.

Variabel dalam penelitian ini diantaranya adalah variabel bebas berupa kombinasi ekstrak cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*) dan variabel terikat berupa intensitas serangan hama pada tanaman sawi (*Brassica rapa* L. var. *tosakan*). Indikator dari intensitas serangan hama yang dimaksudkan dalam penelitian ini meliputi keberadaan serangan serangga hama, gejala kerusakan oleh hama

serangga, dan bagian tanaman yang terserang serangga hama.

Populasi penelitian ini adalah semua tanaman sawi yang ada di lahan pertanian di Kecamatan Sang-sanga Kabupaten Kutai Kartanegara. Sampel tanaman sawi pada penelitian ini sebanyak 144 tanaman.

Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini ialah sebagai berikut:

Ekstraksi Cabe Jawa

Peralatan yang diperlukan dalam proses ekstraksi diantaranya adalah blender, saringan, botol ukur 1 liter, serta baskom untuk menampung. Bahan yang diperlukan dalam ekstraksi diantaranya adalah cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) kering sebanyak 100 gram, 3 gram detergen dan 300 ml air.

Ekstraksi cabe Jawa dapat dimulai dengan membersihkan Cabe Jawa kering. Cabe Jawa kering dicuci, ditiriskan, selanjutnya diblender hingga halus. Selanjutnya air dan detergen dicampurkan ke dalam Cabe Jawa yang telah diblender. Campuran Cabe Jawa, detergen dan air ditutup dan didiamkan selama 1 x 24 jam. Hasil campuran yang telah dibuat adalah larutan murni ekstrak Cabe Jawa. Langkah selanjutnya setelah didapatkan larutan murni ekstrak Cabe Jawa adalah melakukan pengenceran. Tahap terakhir, dilakukan pengenceran dengan konsentrasi 50% dengan mencampurkan 50 ml ekstrak Cabe Jawa dengan 50 ml air.

Ekstraksi Rimpang Jahe Merah

Peralatan yang diperlukan dalam ekstraksi rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*) adalah baskom, pisau, nampan, blender, timbangan dan pengaduk. Bahan yang diperlukan adalah rimpang jahe merah yang telah dipilih dengan kondisi baik, 300 ml air, 3 gram detergen.

Ekstraksi dilakukan dengan membersihkan jahe merah dengan menggunakan air mengalir hingga bersih lalu ditiriskan. Kemudian rimpang diiris tipis, diangin-anginkan di dalam ruangan tertutup tanpa terkena sinar matahari. 100 gram rimpang yang sudah kering diblender hingga membentuk serbuk halus. Air dan detergen ditambahkan ke dalam serbuk rimpang jahe merah kemudian diaduk rata. Setelah itu ekstrak ditutup dan didiamkan selama 1 x 24 jam. Setelah itu didapatkan larutan murni ekstrak jahe merah sebanyak 300 ml. Tahap terakhir, dilakukan pengenceran ekstrak jahe merah dengan konsentrasi 50% dengan mencampurkan 50 ml ekstrak jahe merah dan 50 ml air.

Pembuatan Ekstrak Kombinasi Buah Cabe Jawa dan Rimpang Jahe Merah

Sebanyak 300 ml ekstrak cabe Jawa dan 300 ml ekstrak jahe merah dicampurkan dengan perbandingan 1:1 sehingga dapat diperoleh konsentrasi yang diinginkan yaitu konsentrasi 50% (50 ml kombinasi ekstrak buah cabe Jawa dan rimpang jahe merah + 50 ml air).

Persiapan Lahan, Penanaman, dan Pemeliharaan Tanaman Sawi

Bibit sawi disemaikan di tempat teduh selama \pm 14 hari atau bibit telah memiliki 3-4 helai daun. Bibit ditanam pada petak-petak perlakuan berukuran 60 cm x 80 cm dengan jarak antar petak 50 cm dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Pemeliharaan tanaman sawi berupa kegiatan penyiraman yang dilakukan dua kali sehari tiap pagi sore dan penyiangan, yaitu membersihkan gulma yang berada di sekitar tanaman sawi dengan cara mencabut secara rutin 1 minggu sekali.

Pemberian Insektisida Nabati Ekstrak Cabe Jawa dan Jahe Merah pada Tanaman Sawi

Pemberian insektisida nabati berupa kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah dilakukan secara rutin setiap seminggu dua kali yaitu, pada saat tanaman berumur 5, 8, 12, 15, 19 dan 22 hari setelah tanam dengan waktu aplikasi sekitar pukul 16.30 ataupun pada pukul 17.00 WITA. Tanaman sawi siap dipanen secara serentak setelah berusia sekitar 25 hari untuk setiap perlakuan.

Pengamatan Intensitas Serangan Serangga Hama

Pengamatan dilakukan terhadap keberadaan serangan serangga hama, gejala kerusakan oleh hama serangga, dan bagian tanaman yang terserang serangga hama. Pengamatan dilakukan pada hari ke 10, 17, dan 24 setelah tanam.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, dan observasi intensitas serangan hama yang mengakibatkan kerusakan daun pada tanaman sawi hijau. Data intensitas serangan serangga hama diperoleh pada saat tanaman berumur 10, 17, dan 24 hari setelah tanam. Intensitas serangan hama dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$(1) I = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- I = Kerusakan tanaman (%)
 n = Jumlah daun yang terserang
 N = Jumlah seluruh daun tiap tanaman

Nilai skala pada intensitas serangan serangga hama pada daun/buah dapat dilihat dengan beberapa rentang nilai sebagai berikut:

- 0 = tidak terdapat serangan hama (tanaman sehat)
 1 = kerusakan <25% (serangan hama ringan)
 2 = kerusakan 25-50% (serangan hama sedang)
 3 = kerusakan 51-75% (serangan hama berat)
 4 = kerusakan 76-100% (serangan hama sangat berat) (Arsensi, 2012).

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan dan perhitungan kemudian dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam. Hipotesis pada analisis sidik ragam memiliki kriteria sebagai berikut:

- Fhitung < Ftabel maka HO diterima, Ha ditolak
 Fhitung > Ftabel maka HO ditolak, Ha diterima

Kriteria pada hipotesis tersebut dapat diartikan sebagai berikut.

1. Bila HO diterima berarti tidak terdapat pengaruh kombinasi ekstrak cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*) terhadap intensitas serangan hama pada tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* L.var. *tosakan*).

2. Bila Ha diterima berarti terdapat pengaruh kombinasi ekstrak cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*) terhadap intensitas serangan hama pada tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* L.var. *tosakan*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas serangan serangga hama dalam penelitian ini dilihat dari kerusakan daun pada tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* L. var. *tosakan*) yang sebelumnya telah diberikan perlakuan dengan aplikasi insektisida nabati. Pengamatan terhadap intensitas serangan hama dalam penelitian ini dilakukan tiap seminggu sekali tepatnya pada hari ke 10, 17, dan hari ke 24 setelah tanam.

Tabel 1. Intensitas Serangan Serangga Hama pada Tanaman Sawi Umur 10,17, dan 24 Hari Setelah Tanam

Perlakuan	Rata-Rata Kerusakan Tanaman		
	Umur 10 hst	Umur 17 hst	Umur 24 hst
T ₀	25,40%	27,70%	30,60%
T _p	12,70%	11,90%	11,00%

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa selama 10, 17, dan 24 hari setelah masa tanam sawi dengan pemberian insektisida nabati hasil ekstraksi kombinasi cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.), ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*) menghasilkan rata-rata kerusakan daun akibat serangan serangga hama yang semakin menurun. Hasil pengamatan pada umur 10 hst kerusakan mencapai 12,70%. Pada umur 17 hst terjadi penurunan serangan serangga hama sehingga kerusakan tanaman sawi mengalami penurunan hingga mencapai 11,90% dan pada umur 24 hst kerusakan tanaman sawi sebesar 11%. Intensitas serangan serangga hama pada tanaman sawi yang mendapatkan perlakuan aplikasi kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah pada hari pengamatan ke 10, 17, dan 24 setelah tanam berada pada nilai skala 1, yaitu berada dalam kategori serangan hama ringan.

Tanaman sawi yang tidak diberi perlakuan ekstrak akan terus mengalami peningkatan kerusakan akibat serangan serangga hama, sedangkan tanaman sawi yang diberi ekstrak akan mengalami penurunan kerusakan akibat serangan serangga hama. Tanaman sawi pada umur 10 hst mengalami rata-rata kerusakan tanaman sebesar 25,40%, pada umur 17 hst mengalami peningkatan serangan serangga hama hingga mencapai kerusakan sebesar 27,70%, dan pada umur 24 hst mencapai 30,60%. Intensitas serangan serangga hama pada tanaman sawi kontrol atau yang tidak mendapatkan perlakuan berupa aplikasi

kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah pada hari pengamatan ke 10, 17, dan 24 setelah tanam berada pada nilai skala 2, yaitu berada dalam kategori serangan hama sedang.

Perhitungan intensitas serangan serangga hama pada umur 10 hst pada tanaman sawi yang diberi perlakuan dan tidak diberi perlakuan menunjukkan perbedaan hingga mencapai 50%. Pada umur 17 hst perbedaan kerusakan tanaman sawi yang diberi perlakuan dan tidak diberi perlakuan memiliki perbedaan hingga sebesar 57% dan pada umur 24 hst perbedaan kerusakan mencapai 64%. Secara umum, hasil perhitungan intensitas serangan serangga hama pada tanaman sawi pada tabel 1 memperlihatkan perbedaan yang cukup nyata.

Berdasarkan hasil perhitungan intensitas serangan serangga hama pada tanaman sawi pada tabel 1, maka selanjutnya dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam.

Hasil analisis sidik ragam terhadap intensitas serangan serangga hama tanaman sawi umur 10 hari setelah tanam pada taraf signifikansi 1% diperoleh $F_{hitung (6,33)} > F_{tabel (5,42)}$, hasil analisis adalah signifikan dan hipotesis penelitian diterima yang dapat diartikan bahwa pada umur 10 hari setelah tanam perlakuan aplikasi ekstrak kombinasi cabe Jawa dan jahe merah berpengaruh terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman sawi.

Hasil analisis sidik ragam terhadap intensitas serangan serangga hama tanaman sawi umur 17 hari setelah tanam diperoleh $F_{hitung (7,50)} > F_{tabel (5,42)}$ pada taraf signifikansi 1%, hasil analisis adalah signifikan yang berarti pada umur 17 hst perlakuan aplikasi ekstrak kombinasi cabe Jawa dan jahe merah berpengaruh terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman sawi.

Hasil analisis sidik ragam terhadap intensitas serangan serangga hama tanaman sawi umur 24 hari setelah tanam pada taraf signifikansi 1% diperoleh $F_{hitung (16,00)} > F_{tabel (5,42)}$, maka dapat diartikan bahwa aktivitas kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah berpengaruh terhadap intensitas serangan hama pada tanaman sawi pada umur 24 hst.

Hasil analisis sidik ragam intensitas serangan serangga hama pada tanaman sawi hari pengamatan ke 10, 17, dan 24 setelah tanam memperlihatkan hasil signifikan. Secara umum dapat diartikan bahwa aktivitas kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah berpengaruh terhadap intensitas serangan hama pada tanaman sawi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh insektisida nabati yang terbuat dari kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah terhadap intensitas serangan hama serangga pada tanaman sawi sebagai salah satu upaya pengendalian hama terpadu yang ramah terhadap lingkungan. Pengamatan intensitas serangan hama serangga dilakukan pada hari ke 10, 17, dan 24 hari setelah tanam.

Berdasarkan pengamatan selama penelitian dan perhitungan yang dilakukan maka membuktikan terdapat pengaruh nyata kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah (terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman sawi). Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan intensitas serangan serangga hama yang sangat

signifikan antara tanaman sawi yang diberikan perlakuan insektisida nabati dari kombinasi ekstrak dari kedua tanaman tersebut dibandingkan tanaman sawi yang tidak diberikan perlakuan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan terkait dengan adanya pengaruh penggunaan cabe Jawa sebagai insektisida pada tanaman sejalan dengan penelitian Indriati (2015) yaitu ekstrak buah cabai jawa berpotensi sebagai insektisida karena pada konsentrasi tertentu dapat menghambat perkembangbiakan serangga *Helopeltis antonii* Sign. Sejalan pula dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Umami (2015) yang menyatakan bahwa pemberian ekstrak cabe Jawa dapat menyebabkan kematian larva serangga sebelum menjadi pupa karena senyawa metabolik sekunder yang terkandung di dalam buah cabe Jawa (Umami, 2015). Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Chansang, *et al.* (2005) dan Vinay, *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa senyawa aktif dalam cabe Jawa dapat berfungsi sebagai larvasida dan insektisida.

Hasil penelitian terkait dengan terdapatnya pengaruh penggunaan jahe merah terhadap intensitas serangan serangga hama sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mifianita, *et al.*, (2015) dan Sari, *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa jahe merah memiliki aktivitas anti serangga atau repelan. Adanya daya anti serangga mampu mengurangi intensitas serangga untuk mendekati tanaman sawi, sehingga tanaman sawi tidak banyak mengurangi kerusakan.

Buah cabe Jawa memiliki berbagai kandungan metabolit sekunder. Cabe Jawa memiliki kandungan senyawa Piperin (Okwute & Egharevba, 2013; Ahn, *et al.*, 1992), piperocetadecalin, pipericosolidine, dan piperonalin (Ahn, *et al.*, 1992). Umami (2015) menambahkan bahwa jahe merah juga mengandung guinisin, alkaloid, kavisin, saponin, polifenol, dan minyak atsiri. Kandungan Piperin yang terdapat pada tanaman genus *Piper* memiliki potensi sebagai insektisida nabati yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian serangga hama (Scott, *et al.*, 2008). Alkaloid juga dapat mempengaruhi serangga hama. Alkaloid dapat berfungsi sebagai racun perut, mengganggu sistem pernapasan serangga serta dapat mengganggu sistem kerja saraf. Senyawa alkaloid dapat mendegradasi membran sel dan merusak sel-sel serangga serta merusak sel (Cania & Setyaningrum, 2013). Ekstrak buah cabe Jawa secara mandiri memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap persentase penghambat makan, begitu juga dengan stadia perkembangan serangga. Hal ini disebabkan oleh senyawa aktif yang terkandung didalam ekstrak cabe Jawa antara lain piperin, kavicin, minyak atsiri yang dapat menekan saraf pusat serangga sehingga terjadi proses penghambat makan. Senyawa aktif seperti piperin dan kavicin bersifat *antifeedant*, repelen dan *insectisidal* sehingga serangga tidak mendekati, memakan tanaman yang diberi ekstrak yang mengandung senyawa tersebut dan dapat pula menyebabkan kematian. Pada efek dari reaksi *antifeedant*, Regnault-Roger (1997) menjelaskan bahwa efek *antifeedant* yang muncul pada serangga dapat dipengaruhi oleh adanya kandungan kimia pada bahan insektisida,

stress fisiologis yang dialami oleh serangga setelah memakan daun yang diberi insektisida, ataupun karena adanya repelen yang menyebabkan serangga enggan mendekati daun yang diberi insektisida.

Ekstrak jahe merah juga berpengaruh penurunan tingkat insentitas serangan serangga hama. terhadap tingkat mortalitas serta penghambat aktivitas makan pada larva. Jahe merah mengandung komponen volatil yang terdiri atas derivat sesquiterpen dan monoterpen yang memberi aroma khas pada jahe. Derivat dari sesquiterpen yang terkandung diantaranya zingiberin, α -cucumene, β -sesquiphelandrene dan β -bisabolene (Ukeh dalam Ahmad, *et al.*, 2013), sedangkan derivat dari monoterpen yang terkandung dalam jahe merah adalah kamfena, bornyl asetat, borneol, cinol, citral, limonene, γ -terpineol, geraniol nerol, neral, geranial, geranil asetat (Rialita, *et al.*, 2015), α -pinene, β -pinene, 1,8-sineol, L-linalool, borneol, sitral (Sari, *et al.*, 2014). Komponen non-volatil terdiri dari oleoresin, antara lain adalah shogaol dan gingerol yang merupakan senyawa antioksidan fenolik jahe (Suadnyani & Sudarmaja, 2016). Mekanisme masuknya senyawa aktif yang terdapat pada jahe merah adalah dengan bereaksi dengan membran sel sebagai racun kontak dengan merusak membran sel sehingga permeabilitas membran plasma terganggu dan mengakibatkan lisis. Masuknya senyawa yang terkandung dalam jahe merah akibat rusaknya jaringan membran akan mengakibatkan terganggunya fungsi fisiologis dalam tubuh serangga. Senyawa tersebut akan mengganggu sistem pernafasan, mengganggu kerja hormonal dan merusak saluran pencernaan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui bahwa ekstrak cabe Jawa dan jahe merah memang berpengaruh terhadap sistem kerja pada serangga. Sehingga jika kedua jenis tanaman tersebut diaplikasikan secara bersama-sama (kombinasi) maka senyawa-senyawa aktif yang terdapat didalamnya akan bekerja saling sinergistik untuk menekan serangan serangga hama pada tanaman sawi hijau, sesuai dengan hasil penelitian yang telah diketahui. Hal ini dapat terjadi karena kandungan zat kimia yang ada pada cabe Jawa dan jahe merah bekerja secara sinergistik untuk menekan serangan serangga hama pada tanaman sawi. Baik cabe Jawa maupun jahe merah juga sama-sama mengandung minyak atsiri. Minyak atsiri merupakan senyawa metabolit sekunder yang tersusun atas komponen yang berasal dari golongan terpenoid. Terpenoid diserap oleh saluran pencernaan tengah yang berfungsi sebagai tempat penghancuran makanan secara enzimatis. Masuknya senyawa-senyawa tersebut mengakibatkan terganggunya sekresi enzim-enzim pencernaan, dengan tidak adanya enzim-enzim pencernaan maka metabolisme pencernaan akan terganggu. Masuknya toksis ini bisa terjadi melalui kontak dengan kulit (Hasnah & Rusdy, 2015) ataupun melalui mulut pada saat larva makan, yang selanjutnya terakumulasi pada sistem pencernaannya. Oleh karenanya kandungan senyawa minyak atsiri yang mengandung banyak komponen mampu memberikan penurunan aktivitas makan serangga, akibatnya, hanya sedikit bagian daun sawi hijau yang dimakan oleh serangga hama.

Kandungan terpenoid dan alkaloid yang terdapat pada minyak atsiri, baik pada cabe Jawa maupun jahe merah juga dapat bersifat neurotoksik terhadap serangga. Alkaloid dapat menghambat kerja saraf dengan bekerja sebagai inhibitor asetilkolinesterase (Cania & Setyaningrum, 2013). Asetilkolinesterase merupakan enzim pendegradasi asetilkolin yang merupakan neurotransmitter saraf.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini kerusakan daun sawi lebih banyak terjadi pada tanaman kontrol yang tidak diberikan ekstrak apapun dibandingkan tanaman yang diberi kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah. Selain sebagai racun perut, kandungan zat kimia yang terdapat dalam cabe Jawa dan jahe merah juga dapat merusak sistem saraf serangga hama. Kandungan senyawa yang berfungsi sebagai repelen ataupun anti serangga yang terdapat pada kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah juga mampu membuat serangga tidak mendekati daun tanaman sawi, sehingga semakin banyak daun sawi yang tidak mengalami kerusakan. Penggunaan kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah sebagai insektisida nabati dapat mengurangi kerusakan daun tanaman sawi karena serangan serangga hama dan dapat menghasilkan tanaman sawi yang berkualitas baik dan tidak mengandung senyawa kimia berbahaya bagi tubuh manusia. Lebih lanjut, upaya ini dapat meningkatkan produktivitas tanaman sawi.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu, kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah pada konsentrasi 50% dapat menurunkan intensitas serangan serangga hama pada tanaman sawi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati. Penurunan intensitas serangan serangga hama pada tanaman sawi dapat meningkatkan produktivitas tanaman sawi. Disarankan kepada petani agar dapat memanfaatkan kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah pada konsentrasi sebagai insektisida nabati pada tanaman budidaya. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai tanaman yang berpotensi sebagai pestisida nabati untuk menanggulangi masalah Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), dan disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh kombinasi ekstrak cabe Jawa dan jahe merah terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman lain selain tanaman sawi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., Sagheer, M., Hammad, A., Rahman, SMM., & Hasan, M.U. (2013). Insecticidal Activity of Some Plant Extracts against *Trogoderma granarium* (E.). *The Agriculturists*, Vol. 11(1): 103-111.
- Ahn, W.J., Ahn, M.J., Zee, O.P., Kim, E.J., Lee, S.G., Kim, H.J., & Kubo, I. (1992). Piperidine Alkaloids from *Piper retrofractum* Fruits. *Phytochemistry*, Vol. 31(10), 3609-3612.
- Asfi, S., H. (2015). *Uji Bioaktivitas Filtrat Rimpang Jahe Merah (Zingiber officinale) terhadap Tingkat Mortalitas dan Penghambatan Aktivitas Makan Larva*

- Plutella xylostella* secara In-Vitro. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Cania, E. & Setyaningrum, E. (2013). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*, Vol. 2(4): 52-60.
- Chansang, U., Zahiri, N. S., Bansiddhi, J., Boonruad, T., Thongsrirak, P., Mingmuang, J., Benjapong, N., and Mulla, M. S. (2005). Mosquito larvicidal activity of aqueous extracts of long pepper (*Piper retrofractum* Vahl) from Thailand. *Journal of Vector Ecology*, Vol. 30(2): 195-200.
- Erawan, D, Yani, W.A., Bahrin, A. (2013). Growth and Yield of Mustard (*Brassica juncea* L.) under Various Dosages of Urea Fertilizer. *Jurnal Agroteknos*, Vol. 3(1): 19-25.
- Halidah, E. (2006). Pengaruh Aplikasi Bacillus thuringiensis dan Profenofos terhadap Intensitas Serangan Hama pada Sawi (*Brassica juncea* L.). Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Hartini, E. (2014) Kontaminasi Residu Pestisida dalam Buah Melon (Studi Kasus Pada Petani di Kecamatan Penawangan). *Jurnal Kesehatan KEMAS*, Vol. 10, (1): 96-102.
- Hasnah & Rusdy, A. (2015). Pengaruh Ekstrak Buah Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) Terhadap Perkembangan dan Mortalitas Kepik Hijau. *Jurnal Floratek*, Vol. 10(2): 87-96.
- Hernayanti. (2015). *Bahaya Pestisida Terhadap Lingkungan*.
<http://bio.unsoed.ac.id/sites/default/files/Bahaya%20Pestisida%20terhadap%20Lingkungan-.pdf>
- Indriati, G. (2015). Aktivitas Insektisida Ekstrak Buah Cabai Jawa (*Piper retrofractum*, Piperaceae) Terhadap *Helopeltis antonii* Sign. (Hemiptera: Miridae). Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Julaily, N., Mukarlina, & Setyawati, T.R. (2013). Pengendalian Hama pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Protobiont*, Vol. 2(3): 171-175.
- Manuwoto, S. (1999). *Pengendalian hama ramah lingkungan dan ekonomis*. Hlm 1-12. Prosiding Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Harmonis, 16 Februari 1999. Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bogor.
- Mifianita, A., Riyanto, & Santri, D. J. (2015). Uji Efektivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai Repellent terhadap Semut Api (*Solenopsis* sp.) dan Sumbangannya pada Mata Pelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi dan Pembelajarannya*, Vol. 2(1): 11-16.
- Munarso, J., Yusniarti, Suyati, S.E., & Budiharti A. (2012) *Pestisida Nabati*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.
- Nurshanti, D. F. (2010). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassicca juncea* L) dengan Tiga Varietas Berbeda. *Agronobis*, Vol. 2(4): 7-10.
- Okwute, S. K. & Egharevba, H. O. (2013). Piperine-Type Amides: Review of the Chemical and Biological Characteristics. *International Journal of Chemistry*, Vol. 5(3): 99-122.
- Rahardi, F. (1993). *Agribisnis Tanaman Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Regnault-Roger, C. (1997). Potential of Botanical Essential Oils for Insect Pest Control. *Integrated Pest Management Reviews*, Vol. 2: 25-34.
- Rialita, T., Rahayu, W.P., Nuraida, L., & Nurtama B. (2015). Aktivitas Antimikroba Minyak Esensial Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Dan Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K.Schum) Terhadap Bakteri Patogen Dan Perusak Pangan. *AgriTech*, Vol. 35(1): 43-52.
- Sari, RRP., Mulyani, S. & Umniyati, S.R. (2014). Uji Aktivitas Repelan Minyak Atsiri Jahe Emprit (*Zingiber officinale* Roxb. "Cochin Ginger") dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roxb. var *rubrum*) dengan Basis Minyak Wijen dan Minyak Kelapa Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Traditional Medicine Journal*, Vol. 19(2): 80-88.
- Scott, I. M., Jensen, H., Scott, J. G., Isman, M. B., Arnason, J. T., & Philogène, B. J. R. (2003). Botanical Insecticides for Controlling Agricultural Pests: Piper amides and the Colorado Potato Beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 212-225.
- Suadnyani, AAI. & Sudarmaja, I.M. (2016). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *E-Jurnal Medika*, Vol. 5(8): 1-5.
- Umami, L dan Purwani, K., I. (2015). *Pengaruh Ekstrak Buah Cabe Jamu (Piper retrofractum Vahl.) terhadap Perkembangan Larva Grayak (Spodoptera litura F.)*. Surabaya: ITS.
- Vimay, S., Renuka, K., Palak, V., Harisha, C. R., & Prajapati, P.K. (2012). Pharmacognostical and Phytochemical Study of *Piper longum* L. and *Piper retrofractum* Vahl. *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation*, Vol. 1(1): 62-66.
- Wang, C., Singh, N., & Cooper, R. (2014). Efficacy of an Essential Oil-Based Pesticide for Controlling Bed Bug (*Cimex lectularius*) Infestations in Apartment Buildings. *Insects*, Vol. 5: 849-859.