

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK BIJI DAN DAUN BENGGUANG (*Pachyrhizus erosus*) PADA ULAT BAWANG (*Spodoptera exigua*) TANAMAN BAWANG MERAH

Oleh:

Rusyda Rosyida¹, Agus Nugroho Setiawan², Dina Wahyu Trisnawati²
Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta¹
Dosen Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta²
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRACT

*The attack of beet armyworm (*Spodoptera exigua*) on shallots has been controlled by synthetic pesticides and it is necessary to control it using biopesticides such as from plant extract such as seed and leaf extract of yam bean plant. This study aims to obtain the concentration of seed and leaf extract which is effective in controlling the beet armyworm and to understand those effect on the shallot plant. The research was conducted in the Plant Protection Laboratory, Pharmacy Laboratory, Postharvest Laboratory, and Green House of Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta in December 2017 to June 2018. The research was carried out using a single factor experiment method which was arranged in a Completely Randomized Design. The factor was part of yam bean plant and concentration consisting of 6 treatments, namely yam bean extract with concentrations of 1%, 1.5%, and 2% and yam bean leaf extract with a concentration of 6%, 9%, and 12%, and 2 treatments of Sipermetrin pesticides and control as a comparison. Observations were pest development and plant growth. The results showed that 1% seed extract and 6% leaf extract have been effective for controlling beet armyworm due to high mortality, speed of death, efficacy and damage to plant due to beet armyworm. Seed extract and yam bean leaf extract have no negative effect on plant height, number of leaves and phytotoxicity of shallot plants.*

Keywords: Yam bean leaf extract, Yam bean seed extract, Shallot, Spodoptera exigua.

PENDAHULUAN

Latar Belakang: Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomis tinggi, baik ditinjau dari sisi pemenuhan konsumsi, nasional, sumber penghasilan petani, maupun potensinya sebagai penghasil devisa negara (Departemen Pertanian, 2007). Konsumsi bawang merah penduduk Indonesia pada tahun 2015 rata-rata mencapai 2,71 kg/kapita/tahun dan meningkat menjadi 2,82 kg/kapita/tahun pada tahun 2016 (BPS, 2017). Peningkatan konsumsi tersebut tidak disertai dengan peningkatan produktivitas bawang merah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2016), produktivitas bawang merah tahun 2016 menurun menjadi 9,67 ton/ha dibandingkan tahun 2015 sebesar 10,06 ton/ha.

Dalam budidaya bawang merah, salah satu masalah yang sering dihadapi oleh petani yaitu adanya serangan hama. Serangan hama ini dapat menimbulkan keresahan bagi petani karena dapat mengurangi dan menurunkan hasil panen. Salah satu hama yang dapat menurunkan hasil produksi bawang merah adalah ulat bawang (*Spodoptera*

exigua). Ulat bawang merupakan salah satu hama utama pemakan daun pada tanaman bawang merah di Indonesia.

Setiawati (1996) menyebutkan, kepadatan lima larva *S. exigua* per rumpun tanaman bawang merah dapat menyebabkan kehilangan hasil masing-masing sebesar 32-42%. Melihat tingginya kerusakan tersebut, maka perlu adanya pengendalian terhadap hama ulat bawang. Menurut Hartini (2011), sebagian besar petani di daerah semakin banyak yang menggunakan pestisida sintetis secara berlebihan, sebagai contoh, petani di daerah Brebes menggunakan pestisida dengan mencampurkan 3-5 jenis pestisida dengan frekuensi menyemprot hampir setiap hari terutama pada musim penghujan. Penggunaan pestisida yang melebihi batas dapat menimbulkan resistensi hama, terbunuhnya musuh-musuh alami serta menimbulkan residu yang dapat menurunkan kualitas hasil. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif lain dalam mengendalikan hama ulat bawang secara terpadu diantaranya yaitu penggunaan insektisida alami.

Insektisida alami merupakan hasil metabolit sekunder tumbuhan yang memiliki sifat-sifat diantaranya mudah terurai di alam, relatif aman terhadap musuh alami hama, dapat dipadukan dengan komponen pengendalian hama lain, dapat memperlambat laju resistensi, serta menjamin ketahanan dan keberlanjutan dalam usaha tani (Dadang dan Priyono, 2011). Tanaman sebenarnya kaya akan bahan aktif yang berfungsi sebagai alat pertahanan alami terhadap penggangguannya.

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida adalah bengkuang (*Pachyrhizus erosus*). Bengkuang berpotensi sebagai insektisida alami karena mengandung rotenon yang bersifat racun penghambat metabolisme dan sistem saraf bagi serangga yang mampu mempengaruhi selera makan pada larva (Faradita dkk., 2009). Semua bagian tanaman bengkuang kecuali umbi mengandung rotenon, dimana kandungan paling tinggi ditemukan pada bagian biji. Berdasarkan bobot kering, kandungan rotenon pada batang adalah 0,03%, daun 0,11%, polong 0,02%, dan biji 0,66%. Kandungan rotenon murni pada biji yang telah masak berkisar 0,5-1,0% (Sorensen, 1996 dalam Haryuningtyas dkk., 2011).

Berdasarkan hasil penelitian Rosba, E. dan M. Catri (2015) menunjukkan bahwa ekstrak biji bengkuang terhadap mortalitas walang sangit (*Leptocorisa acuta*) yang tertinggi adalah pada konsentrasi 30 g/L yaitu 63,3% dan terendah pada konsentrasi 0 g/L yaitu 5%. Selain itu, menurut penelitian Askitosari, dkk. (2006) dalam Saputra (2006), ekstrak biji bengkuang cukup efektif digunakan untuk mengendalikan larva ulat *S. litura*, terutama pada larva instar II. Ekstrak biji bengkuang pada konsentrasi 20 mg/ml mampu membunuh larva ulat grayak instar II sampai 93,33%, sedangkan pada larva ulat grayak instar IV hanya mampu membunuh larva uji sebanyak 10,00%.

Efektivitas kerja insektisida dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu konsentrasi. Kadar rotenon yang tinggi ada pada biji bengkuang, akan tetapi biji bengkuang tidak bisa diperoleh setiap waktu dan membutuhkan waktu yang lama. Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1997) dalam Nugrahaeni (2011), biasanya diperlukan waktu sekitar 10 bulan untuk menghasilkan biji matang. Sementara ada potensi lain pada daun karena juga memiliki kandungan rotenon meskipun lebih rendah dari biji dan untuk mendapatkan daun tidak membutuhkan waktu yang lama. Jadi, baik biji maupun daun bengkuang berpotensi sebagai pestisida, namun dalam aplikasinya diperlukan konsentrasi yang berbeda.

Keberhasilan pengendalian hama ulat bawang tidak hanya dilihat dari kematian hama tersebut, tetapi juga dilihat dari pengaruhnya terhadap tanaman. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji efektivitas pada beberapa konsentrasi ekstrak biji dan daun bengkuang, sehingga dapat menurunkan populasi hama, namun tidak merusak tanaman.

Perumusan Masalah: (1) Berapa konsentrasi ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang yang efektif dalam mengendalikan serangan hama ulat bawang? (2) Bagaimana pengaruh ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang terhadap tanaman bawang merah?

Tujuan Penelitian: (1) Mendapatkan konsentrasi ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang yang efektif dalam mengendalikan serangan hama ulat bawang. (2) Mengetahui pengaruh ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang terhadap tanaman bawang merah.

TATA CARA PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian: Penelitian dilakukan di Laboratorium Proteksi Tanaman, Laboratorium Farmasi, Laboratorium Penelitian dan *Green House* Fakultas Pertanian UMY di Jl. Lingkar Selatan, Taman Tirto, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, DIY. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan yaitu mulai bulan Desember 2017 hingga bulan Juni 2018.

Alat dan Bahan Penelitian: Alat yang digunakan meliputi blender, gelas ukur, pengaduk, kertas saring, timbangan analitik, *rotary evaporator*, *hand sprayer*, erlenmeyer, corong, toples, kain strimin, karet, polybag, ayakan tanah, sekop, bambu, kertas label, pinset, kuas, oven, kertas oven, mistar, dan alat tulis. Bahan yang digunakan meliputi biji bengkuang, daun bengkuang, etanol 96%, larva ulat bawang (*Spodoptera exigua*) instar II, benih bawang merah varietas thailand, tanah regosol, pupuk kandang, pupuk SP-36, pupuk Urea, dan pupuk KCl serta pestisida sintetis berbahan aktif *Sipermetrin*.

Metode Penelitian: Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen (percobaan) rancangan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diujikan adalah organ tanaman bengkuang dan konsentrasi yang terdiri atas 6 perlakuan yaitu ekstrak biji bengkuang dengan konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% serta ekstrak daun bengkuang dengan konsentrasi 6%, 9%, dan 12%, ditambah 2 perlakuan yaitu penyemprotan menggunakan pestisida berbahan aktif *Sipermetrin* dan tanpa perlakuan penyemprotan sebagai pembanding, sehingga didapatkan 8 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Setiap unit percobaan pada uji laboratorium terdiri atas 10 hama ulat bawang, sedangkan pada uji lapangan terdiri atas 5 hama ulat bawang serta 1 tanaman sampel dan 7 tanaman korban, sehingga dibutuhkan 480 hama ulat bawang dan 192 tanaman.

Cara Penelitian: (1) Tahap persiapan (2) Pembuatan insektisida ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang (3) Uji laboratorium, meliputi: pengadaan pakan, pemberian hama, aplikasi penyemprotan, pengamatan (4) Uji lapangan, meliputi: penyiapan media tanam, penanaman, pemeliharaan, pemberian hama, aplikasi penyemprotan, pengamatan, panen.

Parameter yang Diamati

1. Uji laboratorium
 - a. Parameter hama
 - 1) Jumlah hama mati
 - a) Mortalitas (%)
$$\text{Mortalitas} = \frac{\text{Jumlah hama mati}}{\text{Jumlah hama total}} \times 100\%$$
 - b) Kecepatan kematian (ekor/hari)
$$V = (T_1/N_1) + (T_2/N_2) + \dots + (T_n/N_n)$$
 - c) Efikasi (%)
$$\text{Efikasi} = 1 - \left(\frac{Ta}{Ca} \times \frac{Cb}{Tb} \right) \times 100\%$$
 - 2) Perkembangan hama ulat bawang
2. Uji lapangan
 - a. Parameter hama
 - 1) Jumlah hama mati
 - a) Mortalitas (%)
 - b) Kecepatan kematian (ekor/hari)
 - c) Efikasi (%)
 - 2) Perkembangan hama ulat bawang
 - b. Parameter tanaman
 - 1) Tinggi tanaman
 - 2) Jumlah daun
 - 3) Kerusakan daun akibat hama dan fitotoksisitas

Analisis Data: Data hasil pengamatan, dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analysis of Variance*) pada jenjang $\alpha = 5\%$. Apabila dalam sidik ragam ada beda nyata antar perlakuan yang diujikan, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang $\alpha = 5\%$ dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar. Data persentase ditransformasi menggunakan transformasi Arcsin (Gomez, 1984).

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Parameter Hama

Mortalitas

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang sebagai insektisida nabati memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat mortalitas hama ulat bawang pada uji laboratorium maupun uji lapangan.

Tabel 1. Rerata tingkat mortalitas hama ulat bawang

Perlakuan	Mortalitas (%)*	
	Uji Laboratorium	Uji Lapangan
Ekstrak biji bengkuang 1%	83,33 ab	93,33 a
Ekstrak biji bengkuang 1,5%	80,00 ab	100,00 a
Ekstrak biji bengkuang 2%	70,00 b	100,00 a
Ekstrak daun bengkuang 6%	70,00 b	93,33 a
Ekstrak daun bengkuang 9%	90,00 a	93,33 a
Ekstrak daun bengkuang 12%	90,00 a	100,00 a
Pestisida <i>sipermetrin</i>	76,67 ab	100,00 a
Tanpa perlakuan	16,67 c	33,33 b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha 5\%$;

* data ditransformasi ke Arcsin sebelum dianalisis

Aplikasi ekstrak biji 1%, 1,5% dan 2% serta ekstrak daun 6%, 9%, dan 12% pada ulat bawang (*Spodoptera exigua*) di uji laboratorium dan uji lapangan memberikan tingkat mortalitas yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pestisida *sipermetrin*, namun nyata lebih tinggi jika dibandingkan tanpa perlakuan (Tabel 1).

Kecepatan Kematian

Hasil sidik ragam kecepatan kematian hama ulat bawang menunjukkan ada pengaruh nyata antar perlakuan yang diujikan pada uji laboratorium dan uji lapangan.

Tabel 2. Rerata kecepatan kematian hama ulat bawang

Perlakuan	Kecepatan Kematian (individu/hari)	
	Uji Laboratorium	Uji Lapangan
Ekstrak biji bengkuang 1%	1,37 c	1,57 b
Ekstrak biji bengkuang 1,5%	1,33 c	1,90 ab
Ekstrak biji bengkuang 2%	1,20 c	2,53 ab
Ekstrak daun bengkuang 6%	1,60 bc	2,20 ab
Ekstrak daun bengkuang 9%	2,30 ab	2,10 ab
Ekstrak daun bengkuang 12%	2,53 a	2,83 a
Pestisida <i>sipermetrin</i>	1,93 abc	2,07 ab
Tanpa perlakuan	0,43 d	0,40 c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf $\alpha 5\%$.

Pada uji laboratorium maupun uji lapangan, pemberian ekstrak biji 1%, 1,5% dan 2% serta ekstrak daun 6%, 9% dan 12% menghasilkan tingkat kecepatan kematian yang tidak berbeda nyata dibandingkan pestisida *sipermetrin* dan nyata lebih tinggi dengan tanpa perlakuan (Tabel 2).

Efikasi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai macam konsentrasi ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang berpengaruh nyata terhadap nilai efikasi ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang pada uji laboratorium maupun uji lapangan.

Tabel 3. Rerata nilai efikasi ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang

Perlakuan	Efikasi (%)*	
	Uji Laboratorium	Uji Lapangan
Ekstrak biji bengkuang 1%	80,09 ab	89,00 a
Ekstrak biji bengkuang 1,5%	76,39 ab	100,00 a
Ekstrak biji bengkuang 2%	63,43 ab	100,00 a
Ekstrak daun bengkuang 6%	56,94 b	89,00 a
Ekstrak daun bengkuang 9%	87,50 a	89,00 a
Ekstrak daun bengkuang 12%	87,96 a	100,00 a
Pestisida <i>sipermetrin</i>	72,22 ab	100,00 a
Tanpa perlakuan	00,00 c	0,00 b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf α 5%;

* data ditransformasi ke Arcsin sebelum dianalisis

Pada uji laboratorium maupun uji lapangan, ekstrak biji 1%, 1,5%, dan 2% serta ekstrak daun 6%, 9% dan 12% menunjukkan nilai efikasi yang tidak beda nyata dengan pestisida *sipermetrin* dan nyata lebih tinggi dengan tanpa perlakuan (Tabel 3).

Perkembangan Hama Ulat Bawang (*Spodoptera exigua*)

Berdasarkan hasil sidik ragam perkembangan (masa hidup) ulat bawang di uji laboratorium menunjukkan ada pengaruh nyata pada saat hama memasuki stadia larva instar II dan stadia imago sedangkan stadia larva instar III, IV, V dan stadia pupa menunjukkan tidak berpengaruh nyata.

Tabel 4. Rerata masa hidup hama ulat bawang per stadia pada uji laboratorium (hari)

Perlakuan	Instar II	Instar III	Instar IV	Instar V	Pupa	Imago
E.B.B 1%	2,97 a	2,55 a	2,46 a	1,33 a	0,00	0,00
E.B.B 1,5%	2,93 ab	2,93 a	2,54 a	1,81 a	4,33 a	0,00
E.B.B 2%	2,83 ab	2,78 a	2,51 a	1,77 a	5,67 a	0,33 c
E.D.B 6%	2,70 bc	2,68 a	2,28 a	1,81 a	4,50 a	1,00 bc
E.D.B 9%	2,77 abc	2,66 a	2,05 a	1,11 a	2,67 a	0,00
E.D.B 12%	2,73 abc	2,30 a	1,76 a	1,00 a	5,00 a	1,00 bc
<i>Sipermetrin</i>	2,70 bc	2,56 a	1,87 a	1,61 a	7,00 a	2,00 b
Tanpa perlakuan	2,57 c	2,30 a	2,22 a	1,97 a	4,20 a	5,76 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf α 5%;

E.B.B = ekstrak biji bengkuang; E.D.B = ekstrak daun bengkuang

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang menunjukkan adanya pengaruh pada perkembangan hama ulat bawang. Hal ini ditunjukkan dengan adanya lama masa hidup dalam pergantian instar larva dan adanya

hambatan untuk berubah menjadi stadia setelah stadia larva, jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang selain dapat mematikan saat stadia larva juga dapat menghambat larva untuk berubah hingga stadia imago karena pada saat stadia pupa banyak yang mengalami kerusakan (kering, tidak sempurna atau cacat) dan ada pula yang mempercepat perubahan stadia hingga imago meskipun terdapat juga imago yang tidak dapat keluar dari pupa secara sempurna sehingga menyebabkan imago tidak dapat bertahan hidup (gagal imago atau imago cacat).

Parameter Tanaman

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Berdasarkan hasil sidik ragam, pemberian ekstrak biji dan ekstrak bengkuang tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang merah selama 8 minggu pengamatan.

Pada pengamatan tinggi tanaman dari minggu ke-1 hingga minggu ke-8 menunjukkan tidak ada beda nyata disemua perlakuan. Hama ulat bawang diinfestasikan pada tanaman bawang merah pada hari ke-15, oleh karena itu pada minggu ke-3 terjadi penurunan tinggi tanaman yang diakibatkan serangan hama, namun kemudian pada minggu ke-4 mengalami penambahan tinggi tanaman kembali hingga minggu ke-8, kecuali pada ekstrak biji yang pada minggu ke-5 mengalami kematian (Tabel 5).

Peningkatan tinggi tanaman pada pemberian ekstrak daun hingga minggu ke-8 dikarenakan ekstrak daun mengalami tingkat kerusakan yang rendah dibandingkan dengan pemberian ekstrak biji, pestisida *sipermetrin* dan tanpa perlakuan. Rendahnya tingkat kerusakan akibat hama pada pemberian ekstrak daun ini disebabkan nilai mortalitasnya yang mencapai 93,33% pada konsentrasi 6 dan 9% bahkan pada konsentrasi 12% mencapai 100% serta tingginya tingkat kecepatan kematian hama ulat bawang pada ekstrak daun.

Jumlah daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman bawang merah pada pengamatan minggu ke-1 hingga minggu ke-8.

Pada pengamatan minggu ke-1 hingga minggu ke-8 menghasilkan jumlah daun yang tidak beda nyata disemua perlakuan. Tanaman bawang merah mulai diinfestasikan hama pada hari ke-15, oleh karena itu pada minggu ke-3 terjadi penurunan jumlah daun karena mengalami serangan akibat hama ulat bawang terutama pada pucuk daun (daun muda) (Tabel 6). Jumlah daun pada minggu ke-4 mulai meningkat karena sudah tidak terdapat hama yang hidup, kecuali pada tanaman dengan pemberian ekstrak biji yang menyebabkan kematian pada tanaman akibat serangan hama. Hal ini dikarenakan tingkat kerusakan daun pada pemberian ekstrak biji yang tinggi. Meskipun mortalitas ekstrak biji 1,5% dan 2% mencapai 100% kematian, namun rotenon yang terkandung dalam ekstrak biji bengkuang mengakibatkan aktivitas kolinergik yang berlebihan (larva menjadi hiperaktif).

Kerusakan daun akibat hama dan fitotoksisitas

Dalam pertumbuhan dan perkembangannya, hama membutuhkan makanan yang diperoleh dari inangnya. Larva hama ulat bawang menyerang organ tanaman bawang merah yang paling penting, yaitu daun. Berdasarkan hasil sidik ragam, kerusakan daun akibat serangan hama memberikan pengaruh nyata pada tanaman bawang merah pada pengamatan hari ke-6 dan ke-7 sedangkan pada pengamatan hari ke-1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 dan 10 menunjukkan tidak ada pengaruh nyata terhadap kerusakan daun akibat hama.

Pemberian ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang pada pengamatan hari ke-1 belum memberikan pengaruh nyata terhadap persentase kerusakan tanaman disemua perlakuan, namun mulai hari ke-2, pemberian ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang sudah mulai ada kerusakan meskipun belum ada beda nyata hingga hari ke-5, dengan tingkat serangan paling tinggi pada hari ke-5 dialami pada tanaman yang diberi ekstrak biji 1,5%. Pada pengamatan hari ke-6 dan ke-7, ekstrak daun 12% menghasilkan kerusakan tanaman nyata lebih rendah dibandingkan dengan pestisida *sipermetrin* dan tanpa perlakuan, sedangkan ekstrak biji bengkuang menghasilkan kerusakan tanaman hingga mengalami 100% kerusakan akibat terserang hama. Mulai pengamatan hari ke-8 hingga hari ke-10, kerusakan tanaman akibat hama sudah tidak lagi memberikan pengaruh nyata (Tabel 7).

Tingkat kerusakan daun tanaman bawang merah dipengaruhi dua faktor yaitu akibat serangan hama ulat bawang yang membuat tanaman menjadi rusak serta adanya pengaruh dari ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang (fitotoksisitas). Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terhadap tanaman bawang merah pada berbagai konsentrasi ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang, tidak ada perubahan kondisi tanaman seperti cokelat, kering, berbintik maupun terbakar. Hal ini menandakan bahwa ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang yang diaplikasikan pada tanaman bawang merah tidak mempengaruhi perubahan yang ada pada tanaman bawang merah dari segi warna daun. Warna daun bawang merah setelah dilakukan penyemprotan tetap hijau seperti warna sebelum dilakukan penyemprotan meski terdapat beberapa gejala serangan akibat dimakan oleh larva ulat bawang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan: (1) Ekstrak biji bengkuang 1% dan ekstrak daun bengkuang 6% sudah efektif mengendalikan hama ulat bawang pada uji laboratorium dan uji lapangan yang dibuktikan pada mortalitas, kecepatan kematian, efikasi dan kerusakan tanaman akibat serangan hama ulat bawang (2) Ekstrak biji dan ekstrak daun bengkuang tidak berpengaruh negatif terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan fitotoksisitas tanaman bawang merah.

Saran: Untuk mengendalikan hama ulat bawang pada tanaman bawang merah sebaiknya petani menggunakan pestisida nabati ekstrak daun bengkuang dengan konsentrasi 12% sebagai pengganti pestisida *sipermetrin*.

Tabel 5. Rerata tinggi tanaman bawang merah (cm)

Perlakuan	Minggu Ke- Setelah Tanam							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ekstrak biji bengkuang 1%	10,40 a	19,50 a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ekstrak biji bengkuang 1,5%	9,33 a	18,07 a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ekstrak biji bengkuang 2%	10,47 a	19,03 a	2,20 a	0,80 a	1,60 a	0,00	0,00	0,00
Ekstrak daun bengkuang 6%	9,93 a	19,67 a	9,17 a	10,10 a	11,60 a	14,17 a	16,10 a	20,53 a
Ekstrak daun bengkuang 9%	9,07 a	17,50 a	11,63 a	15,53 a	17,07 a	20,87 a	22,97 a	25,40 a
Ekstrak daun bengkuang 12%	9,40 a	17,23 a	9,80 a	15,00 a	18,43 a	19,73 a	20,63 a	23,43 a
<i>Sipermetrin</i>	9,37 a	18,63 a	4,60 a	5,00 a	6,60 a	7,20 a	7,47 a	9,97 a
Tanpa perlakuan	9,03 a	19,13 a	4,37 a	1,03 a	0,00	0,00	0,00	0,00

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT dengan taraf α 5%.

Tabel 6. Rerata jumlah daun bawang merah (helai)

Perlakuan	Minggu Ke- Setelah Tanam							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ekstrak biji bengkuang 1%	4,7 a	8,3 a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ekstrak biji bengkuang 1,5%	6,0 a	8,7 a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ekstrak biji bengkuang 2%	5,7 a	10,3 a	1,0 a	0,3 a	1,0 a	0,0	0,0	0,0
Ekstrak daun bengkuang 6%	7,0 a	9,7 a	4,7 a	7,3 a	10,7 a	12,7 a	15,3 a	17,7 a
Ekstrak daun bengkuang 9%	5,7 a	8,3 a	4,3 a	7,0 a	9,0 a	9,7 a	12,0 a	13,3 a
Ekstrak daun bengkuang 12%	6,7 a	11,7 a	7,0 a	9,7 a	12,0 a	14,7 a	18,3 a	23,3 a
<i>Sipermetrin</i>	6,0 a	8,0 a	2,7 a	2,7 a	4,7 a	4,7 a	5,0 a	5,3 a
Tanpa perlakuan	5,7 a	9,3 a	1,0 a	0,3 a	0,0	0,0	0,0	0,0

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT dengan taraf α 5%.

Tabel 7. Rerata kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan hama ulat bawang (skor)

Perlakuan	Hari Ke- Setelah Aplikasi									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ekstrak biji bengkuang 1%	1,0	1,0 a	2,0 a	2,0 a	2,3 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a
Ekstrak biji bengkuang 1,5%	1,0	1,3 a	2,0 a	2,3 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a
Ekstrak biji bengkuang 2%	1,0	1,0 a	2,0 a	2,3 a	2,3 a	2,3 abc	2,3 abc	2,7 a	2,7 a	2,7 a
Ekstrak daun bengkuang 6%	1,0	1,3 a	1,7 a	1,7 a	2,3 a	2,3 abc	2,0 bc	2,0 a	2,0 a	2,0 a
Ekstrak daun bengkuang 9%	1,0	1,0 a	1,7 a	1,7 a	1,7 a	2,0 bc	2,0 bc	1,7 a	1,7 a	1,7 a
Ekstrak daun bengkuang 12%	1,0	1,0 a	1,3 a	1,7 a	1,7 a	1,7 c	1,7 c	1,7 a	1,7 a	1,7 a
<i>Sipermetrin</i>	1,0	1,0 a	1,3 a	2,0 a	2,3 a	1,7 ab	1,7 ab	2,3 a	2,3 a	2,3 a
Tanpa perlakuan	1,0	1,3 a	1,7 a	2,3 a	2,7 a	2,7 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a	3,0 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan berdasarkan DMRT dengan taraf α 5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2016. Produktivitas Bawang Merah Menurut Provinsi, 2012 – 2016. <http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiATAP2016/Produktivitas%20Bawang%20Merah.pdf>. Diakses pada 15 November 2017.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Konsumsi Buah dan Sayur Susenas Maret 2016. <http://gizi.depkes.go.id/wp-content/uploads/2017/01/Paparan-BPS-Konsumsi-Buah-Dan-Sayur.pdf>. Diakses pada 15 November 2017.
- Dadang dan D. Prijono. 2011. Pengembangan Teknologi Formulasi Insektisida Nabati untuk Pengendalian Hama Sayuran Dalam Upaya Menghasilkan Produk Sayuran Sehat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*: 16 (2): 100-111.
- Departemen Pertanian. 2007. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Bawang Merah. http://www.litbang.pertanian.go.id/special/publikasi/doc_hortikultura/bawangmerah/bawang-bagian-a.pdf. Diakses pada 19 November 2017.
- Faradita, A., Fidiastuti, Prananingrum, dan Jannah. 2009. Efektivitas Penggunaan Ekstrak Biji Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) Terhadap Mortalitas Ulat (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Kubis. Laporan Penelitian untuk Program Kreativitas Mahasiswa Universitas Negeri Malang. Malang.
- Hartini, E. 2011. Kadar Plumbum (Pb) dalam Umbi Bawang Merah di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes. *J. Visikes*: 10 (6): 31-36.
- Haryuningtyas, Yuningsih dan Estuningsih. 2011. Efektivitas Ekstrak Biji Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) dengan Pelarut Air dan Aseton Terhadap Tungau *Sarcoptes scabiei* Secara *In Vitro*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Saputra, I. H. 2006. Kumpulan Makalah PKMI PIMNAS XIX 2006 UMM Malang. <https://www.scribd.com/document/356879770/Kumpulan-Makalah-PKMI-PIMNAS-XIX-2006-UMM-Malang-pdf>. Diakses pada 27 November 2017.
- Setiawati, W. 1996. Kerusakan dan Kehilangan Hasil Bawang Merah Akibat Serangan Ulat Perusak Daun (*Spodoptera exigua* Hubn.): 418.