

PERTANIAN

TOKSISITAS EKSTRAK GULMA AJERAN (*Bidens pilosa* L.) SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI DALAM MENGENDALIKAN HAMA ULAT DAUN KUBIS (*Plutella xylostella* L.)

*Toxicity of Beggar's Stick Weed (*Bidens pilosa* L.) Extract as a Natural Insecticide in Controlling Diamondback Moth (*Plutella xylostella* L.).*

Danar Reno Wahyu Hadi¹, Moh. Hoesain^{1*} dan Saifuddin Hasjim¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

Jln. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

*E-mail : PIAhoesain@yahoo.co.id

ABSTRACT

*This research aimed to determine the toxicity of beggar's tick weed (*Bidens pilosa* L.) extract as a natural insecticide in controlling diamondback moth. This research was conducted at Laboratory of Plant Pests, Plant Pests and Disease Department, Faculty of Agriculture, University of Jember from October 2013 to November 2014 by using completely random design method with 2 test methods, that is, dipping method and drop method with 9 treatments and 3 replications in each method. The treatment consisted of 9 levels: P1 (40% of beggar's stick extract), P2 (20% of beggar's stick extract), P3 (10% of beggar's stick extract), P4 (5% of beggar's stick extract), P5 (2.5% of beggar's stick extract), P6 (1.25% of beggar's stick extract), P7 (10 ml of beggar's stick extract + 5 ml of billygoat weed extract), P8 (2.5 ml of beggar's stick extract + 5 ml of billygoat weed extract), P9 (5% billygoat weed extract). The observed parameters were larva mortality (%), the number of larva and larva duration (day), feed weight (gr), number of pupa and pupa period length (day), number of imago and imago length (day) and LT_{50} . The results indicated that the most effective method to control diamondback moth larva was drop method at P1 dan P9 with letal time value of 6.54 and 4.84.*

Keywords: Toxicity, Natural insecticide, beggar's stick weed.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas ekstrak gulma ajeran (*Bidens pilosa* L.) sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan hama ulat daun kubis (*Plutella xylostella* L.). Percobaan ini dilakukan di Laboratorium Hama Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan menggunakan 2 metode uji insektisida yaitu metode pencelupan (*Dipping Method*) dan metode tetes dengan 9 perlakuan masing-masing diulang sebanyak 3 kali setiap metode uji. Perlakuan terdiri dari 9 taraf yaitu P1(40% ekstrak ajeran), P2 (20% ekstrak ajeran), P3 (10% ekstrak ajeran), P4 (5% ekstrak ajeran), P5 (2,5% ekstrak ajeran), P6 (1,25% ekstrak ajeran), P7 (10 ml ekstrak ajeran + 5 ml ekstrak babadotan), P8 (2,5 ml ekstrak ajeran + 5 ml ekstrak babadotan), dan P9 (5% ekstrak babadotan) yang bertindak sebagai kontrol. Parameter pengamatan yang diamati adalah mortalitas larva (%), jumlah larva dan lama larva (Hari), bobot pakan (gr), jumlah pupa dan lama pupa (hari), jumlah imago dan lama imago (hari). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa metode yang paling efektif untuk menekan larva ulat kubis adalah metode tetes yaitu pada perlakuan P1 dan P9 dengan nilai LT_{50} sebesar 6,45 dan 4,84.

Kata kunci: Toksisitas, Insektisida nabati, Gulma ajeran.

How to cite: Hadi, Moh Hoesain, Saifuddin Hasjim. 2015. Toksisitas Ekstrak Gulma Ajeran (*Bidens pilosa* L.) Sebagai Insektisida Nabati Dalam Mengendalikan Hama Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella* L.) Berkala Ilmiah Pertanian: xx-xx

PENDAHULUAN

Ulat daun kubis *Plutella xylostella* L. merupakan hama utama yang menyerang tanaman golongan Brassicaceae, terutama tanaman kubis, sawi, kembang kol, brokoli, dan selada. Hama ini mengakibatkan kerugian dari segi kualitas maupun kuantitas akibat serangan yang ditimbulkan. Tingkat populasi *P. xylostella* yang tinggi umumnya terjadi pada 6-8 minggu setelah tanam. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh *P. xylostella* bersama-sama dengan *C. binotalis* dapat mencapai 100% apabila serangannya tinggi dan tanpa perlakuan pestisida sintetik (Permadani dan Sastrosiswojo, 1993).

Usaha yang dilakukan dalam mengendalikan hama ulat kubis ini adalah menggunakan pestisida sintetik. Pengendalian menggunakan pestisida sintetik yang terlalu sering dan menggunakan dosis yang tinggi menimbulkan sejumlah dampak negatif, diantaranya adalah mengganggu kehidupan jasad renik dalam tanah serta terjadinya deposit insektisida dan akhirnya menjadi residu pada tanaman (Tarumingkeng, 1992). Dampak

buruk yang ditimbulkan akibat penggunaan pestisida mendorong para ahli-ahli pertanian menggunakan metode lain yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan insektisida dalam usaha pengendalian hama tanaman. Metode lain yang pada saat ini terus dikembangkan adalah dengan cara metode nabati yang memanfaatkan senyawa beracun yang berasal dari tumbuhan dan gulma.

Bahan yang digunakan sebagai insektisida nabati dalam penelitian ini adalah berasal dari gulma, yaitu gulma ajeran (*Bidens pilosa* L.). Gulma ini dipilih karena sangat banyak tumbuh disemua jenis tanah dan mudah ditemukan. Ajeran (*Bidens pilosa* L.) merupakan gulma yang tergolong dalam famili Asteraceae yang diduga memiliki senyawa metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan *P. xylostella*. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada *Bidens pilosa* L. seperti flavonoid, terpenoid dan fenilpropanoid diduga dapat menyebabkan penurunan aktivitas makan dari *P. xylostella*, bahkan dalam konsentrasi tertentu dapat mengakibatkan mortalitas pada *P.*

xylostella. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas dari ekstrak gulma Ajeran (*Bidens pilosa* L.) sebagai pestisida nabati terhadap mortalitas hama Ulat daun kubis (*P. xylostella* L.).

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Laboratorium Hama Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember mulai bulan Oktober 2013 sampai dengan November 2014. Bahan utama yang digunakan dalam percobaan ini adalah gulma ajeran (*Bidens pilosa* L.), gulma babadotan (*Agregatum conyzoides* L.), dan ulat daun kubis (*P. xylostella* L.) instar 3.

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 metode yaitu metode celup dan tetes, masing-masing metode menggunakan 9 taraf perlakuan dan masing-masing taraf diulang sebanyak 3 kali, yaitu P1 (40 % ekstrak *B. pilosa*), P2 (20 % ekstrak *B. pilosa*), P3 (10 % ekstrak *B. pilosa*), P4 (5 % ekstrak *B. pilosa*), P5 (2,5 % ekstrak *B. pilosa*), P6 (1,25 % ekstrak *B. pilosa*), P7 (10 ml ekstrak *B. pilosa* + 5 ml ekstrak *A. conyzoides*), P8 (2,5 ml ekstrak *B. pilosa* + 5 ml ekstrak *A. conyzoides*), P9 (5 % ekstrak *A. conyzoides*) sebagai kontrol (Bayo, 2000).

Perbanyakan Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella* L.). *P. xylostella* didapatkan di Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat Malang (BALITTAS). Perbanyakan dilakukan untuk mendapatkan keseragaman instar dalam jumlah yang banyak dan menghindari terserangnya virus atau jamur pada serangga uji.

Ekstraksi Ajeran (*Bidens pilosa* L.) dan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.). Ekstraksi dilakukan berdasarkan metode yang telah dikembangkan oleh Yuliani dan Rusli (2003). Sebanyak 2 kg bahan dijemur hingga kadar air mencapai setengah dari bobot awal yaitu 1 kg, kemudian digiling dengan alat penggiling. Hasilnya dicampur dengan methanol sebanyak 1 liter dan diaduk selama 3 jam menggunakan pengaduk elektrik. Campuran didiamkan selama 24 jam dan diletakkan ditempat yang gelap agar tidak terdegradasi akibat terkena cahaya matahari, yaitu pada suhu 28° C. Larutan yang telah didiamkan kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring dan ampasnya direndam dan diaduk kembali selama 2 jam dalam 1 liter methanol. Selanjutnya larutan ke dua disaring kembali dengan kertas saring baru. Hasil saringan pertama dan ke dua yang masih memiliki metanol dicampur dan diuapkan dengan menggunakan rotavapor (*Rotary Evaporator*) pada suhu 45° C selama 3 jam. Methanol pada hasil campuran larutan pertama dan ke dua akan menguap dan menyisakan endapan menyerupai gel, dan endapan inilah yang nantinya akan digunakan dalam perlakuan.

Metode Pencelupan (*Dipping Method*). Ekstrak *B. pilosa* dan *A. conyzoides* yang akan digunakan sebagai insektisida nabati dilarutkan dengan aquades sesuai konsentrasi yang telah ditentukan. Setelah ekstrak dilarutkan, potongan tanaman kubis dicelupkan kedalam larutan ekstrak *B. pilosa* selama 5 menit (Eti, 2011) sesuai perlakuan, ditiriskan kemudian dikeringanginkan dan setelah itu dimasukkan kedalam wadah plastik yang telah dipersiapkan. Perlakuan kontrol terdapat pada konsentrasi 5 % ekstrak *A. conyzoides*. Tanaman kubis pada perlakuan kontrol dicelupkan pada ekstrak, ditiriskan dan setelah itu dimasukkan pada wadah plastik. Setiap wadah plastik dimasukkan masing-masing 10 ekor *P. xylostella*. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali (30 ekor/perlakuan). Interval pengamatan setiap 12 jamnya adalah 6 jam, 18 jam, 30 jam, 42 jam, 54 jam, 66 jam, 78 jam, 90 jam, 102 jam dan 114 jam setelah aplikasi yang dilakukan selama 5 hari.

Metode Tetes. Ekstrak *B. pilosa* dan *A. conyzoides* yang akan digunakan sebagai insektisida nabati dilarutkan dengan aquades sesuai konsentrasi yang telah ditentukan. Setelah ekstrak *B. pilosa* dilarutkan, larutan diambil dengan menggunakan pipet kemudian ditetaskan (1 tetes) pada tubuh serangga uji (*P. xylostella*) yang telah diletakkan pada wadah plastik. Setiap wadah plastik dimasukkan masing-masing 10 ekor *P. xylostella*. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali (30 ekor/perlakuan). Interval pengamatan setiap 12 jamnya adalah 6 jam, 18 jam, 30 jam, 42 jam, 54 jam, 66 jam, 78 jam, 90 jam, 102 jam dan 114 jam setelah aplikasi yang dilakukan selama 5 hari.

Variabel Pengamatan. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah mortalitas larva (%), didapatkan dengan menghitung larva yang mati mulai hari pertama perlakuan hingga hari ke-5. Jumlah larva, dilakukan untuk mengetahui banyaknya larva yang mampu bertahan hidup dari hari pertama perlakuan hingga hari ke-5. Lama larva (hari), dihitung berdasarkan akumulasi berapa lama larva yang mampu bertahan hidup dari hari pertama perlakuan hingga hari ke-5. Bobot pakan (g), dihitung untuk mengetahui seberapa besar tingkat konsumsi larva setelah diberi perlakuan. Jumlah larva yang menjadi pupa, dilakukan untuk mencari seberapa banyak larva yang mampu menjadi pupa. Lama pupa (hari), dilakukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan larva dalam membentuk struktur tubuh mulai dari fase pupa hingga menjadi serangga dewasa (imago). Jumlah pupa menjadi imago, dilakukan untuk mencari seberapa banyak pupa yang mampu menjadi imago. Lama imago (hari), dilakukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan imago untuk bertahan hidup hingga imago tersebut mati.

Analisis Data. Data pengamatan beberapa variabel yang ada, dianalisis menggunakan analisis regresi kuadratik dan sidik ragam. Parameter yang memiliki beda nyata selanjutnya diuji lanjut dengan menggunakan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% untuk membandingkan beda rata-rata antar perlakuan.

HASIL

Hasil percobaan yang dilakukan di Laboratorium Hama Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember menggunakan parameter yang telah ditentukan sebelumnya, mendapatkan data nilai F_{Hitung} sebagai berikut:

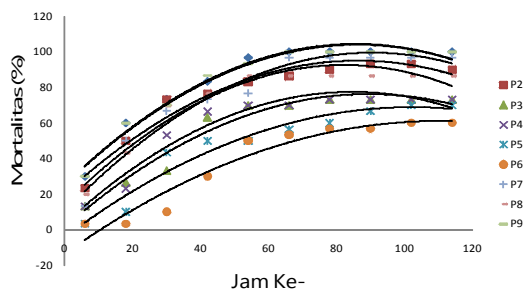
Tabel 1. Nilai F_{Hitung} Beberapa Variabel yang Diamati

Parameter	Konsentrasi	
	Metode Celup	Metode Tetes
Jumlah Larva	8,13 **	6,03**
Lama Larva	13,94 **	31,08 **
Bobot Pakan	27,11 **	48,35 **
Jumlah Larva Menjadi Pupa	8,52 **	92,53 **
Lama Pupa	3,63 *	21, 57 **
Jumlah Pupa Menjadi Imago	5,92 **	6,85 **
Lama Imago	5,27 **	2,67 *

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata
* : Berbeda nyata

Hasil analisis mortalitas pada metode celup menunjukkan bahwa setiap perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh terhadap laju mortalitas *P. xylostella*. Pada perlakuan P1 dan P9 membunuh larva lebih cepat pada jam awal dibandingkan perlakuan yang lainnya. P1 merupakan perlakuan ekstrak dengan

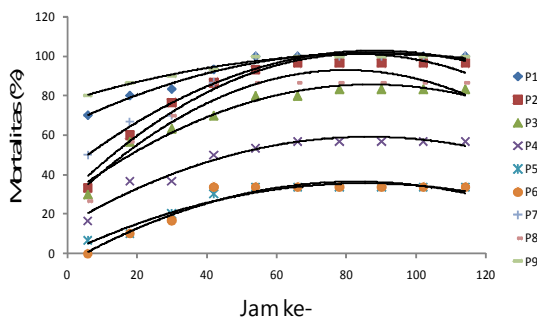
konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa* dan P9 konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides* mampu membunuh *P. xylostella* sebesar 30%. Hasil analisis regresi kuadratik mortalitas pada metode celup disajikan pada (Gambar 1)



Gambar 1. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. Terhadap mortalitas *P. xylostella* L. pada metode celup.

P1 ($y = -0.010x^2 + 1.848x + 25.08, R^2 = 0.974$); P2 ($y = -0.01x^2 + 1.728x + 20.17, R^2 = 0.955$); P3 ($y = -0.009x^2 + 1.679x + 1.138, R^2 = 0.953$); P4 ($y = -0.010x^2 + 1.751x + 3.438, R^2 = 0.944$); P5 ($y = -0.007x^2 + 1.434x - 4.474, R^2 = 0.941$); P6 ($y = -0.006x^2 + 1.354x - 13.54, R^2 = 0.934$); P7 ($y = -0.010x^2 + 1.969x + 10.21, R^2 = 0.958$); P8 ($y = -0.011x^2 + 1.902x + 14.27, R^2 = 0.951$); P9 ($y = -0.010x^2 + 1.832x + 24.87, R^2 = 0.976$).

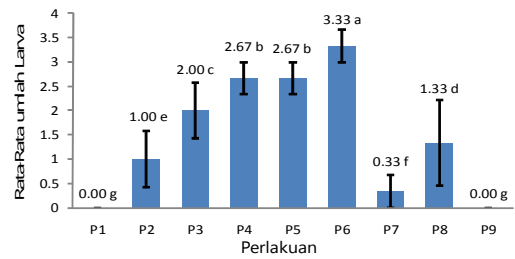
Perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*) pada metode tetes merupakan perlakuan yang mampu membunuh larva lebih cepat dari perlakuan lainnya yaitu sebesar 70% dan 80%. Laju mortalitas meningkat seiring dengan semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan pada serangga uji. Hasil analisis regresi kuadratik mortalitas pada metode tetes disajikan pada (Gambar 2)



Gambar 2. Pengaruh Perlakuan Ekstrak *B. pilosa* L. Terhadap Mortalitas *P. xylostella* L. pada metode tetes.

P1 ($y = -0.004x^2 + 0.838x + 65.47, R^2 = 0.971$); P2 ($y = -0.010x^2 + 1.715x + 29.49, R^2 = 0.964$); P3 ($y = -0.007x^2 + 1.312x + 28.7, R^2 = 0.955$); P4 ($y = -0.006x^2 + 1.030x + 14.39, R^2 = 0.952$); P5 ($y = -0.004x^2 + 0.821x + 0.489, R^2 = 0.952$); P6 ($y = -0.006x^2 + 1.002x - 5.158, R^2 = 0.936$); P7 ($y = -0.007x^2 + 1.377x + 42.04, R^2 = 0.965$); P8 ($y = -0.010x^2 + 1.694x + 25.15, R^2 = 0.916$); P9 ($y = -0.003x^2 + 0.541x + 77.19, R^2 = 0.974$).

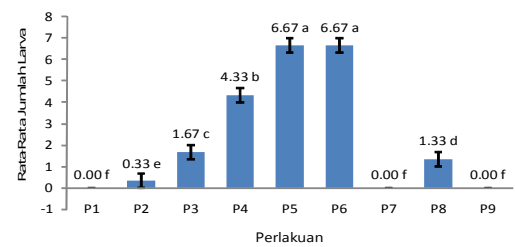
Berdasarkan hasil uji lanjut duncan 5% mengenai pengaruh masing-masing perlakuan yang diuji terhadap jumlah larva *P. xylostella* pada metode celup dapat dilihat pada (Gambar 3) memiliki nilai yang berbeda nyata setiap perlakuan. Perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) berbeda nyata terhadap perlakuan P4 (konsentrasi 5% ekstrak *B. pilosa*) dan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) namun berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*). Perlakuan yang memiliki jumlah larva tertinggi adalah perlakuan P6 (1,25% *B. pilosa*) yaitu sebesar 3,33 ekor dan terendah pada perlakuan P1 yaitu 0,00 ekor dan P9 yaitu 0,00 ekor.



Gambar 3. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* terhadap rata-rata jumlah larva hama ulat kubis (*Plutella xylostella* L.) pada metode celup.

Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

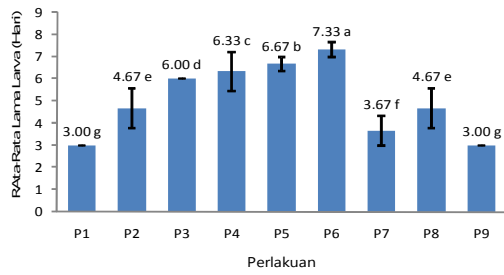
Pada hasil analisis sidik ragam terhadap jumlah larva *P. xylostella* pada metode tetes menunjukkan setiap perlakuan memiliki hasil yang berbeda nyata. Perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) berbeda nyata terhadap perlakuan P4 (konsentrasi 5% ekstrak *B. pilosa*) namun berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*), P7 (10 ml ekstrak *B. pilosa* + 5% ekstrak *A. conyzoides*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*). Perlakuan yang memiliki jumlah larva tertinggi hingga akhir pengamatan adalah perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *A. conyzoides*). Hasil analisis parameter jumlah larva pada metode tetes disajikan pada (Gambar 4)



Gambar 4. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. terhadap rata-rata jumlah larva hama ulat kubis (*Plutella xylostella* L.) pada metode tetes.

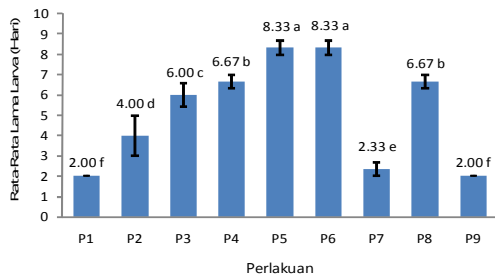
Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut duncan 5% pada masing-masing perlakuan yang diuji terhadap lama larva pada metode celup memiliki nilai yang berbeda nyata. Perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *A. conyzoides*) berbeda nyata dengan perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan berbeda sangat nyata dengan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*). Perlakuan P6 merupakan perlakuan yang memiliki lama larva lebih lama dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya yaitu selama 7,33 hari. Hasil analisis parameter lama larva pada metode celup disajikan pada (Gambar 5)



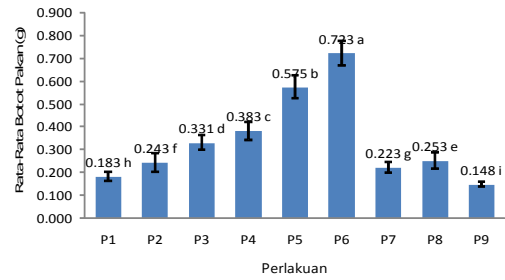
Gambar 5. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. terhadap rata-rata lama larva hama ulat kubis (*Plutella xylostella* L.) pada metode celup.
Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Gambar 6 menunjukkan hasil analisis parameter lama larva pada metode tetes. Perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *A. conyzoides*) berbeda nyata dengan perlakuan P4 (konsentrasi 5% ekstrak *B. pilosa*) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*), P7 (10 ml ekstrak *B. pilosa* + 5 ml ekstrak *A. conyzoides*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*). Perlakuan P5 dan P6 memiliki lama larva paling lama dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya yaitu 8,33 hari. Pada perlakuan P1, P7 dan P9 merupakan perlakuan dengan lama larva terendah yaitu 2,00, 2,33 dan 2,00 hari. Hasil analisis parameter lama larva pada metode tetes disajikan pada (Gambar 6)



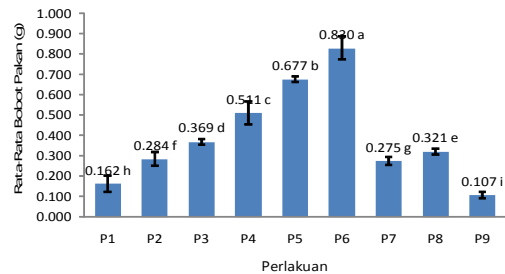
Gambar 6. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. terhadap rata-rata lama larva hama ulat kubis (*Plutella xylostella* L.) pada metode tetes.
Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Hasil analisis uji lanjut parameter bobot pakan pada metode celup dapat dilihat pada (Gambar 7). Perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) berbeda nyata dengan perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*). Tingkat konsumsi pakan *P. xylostella* tertinggi pada perlakuan P6 sebesar 1,26 g dan terendah pada perlakuan P9 dan P1 yaitu 0,55 g dan 0,66 g.



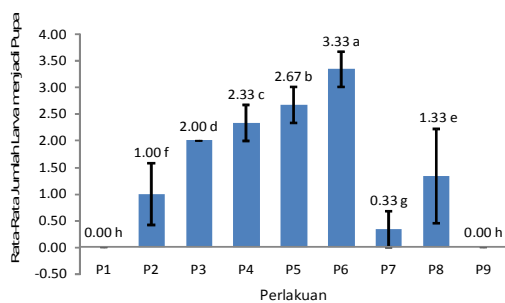
Gambar 7. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. terhadap konsumsi *P. xylostella* pada metode celup.
Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Gambar 8 menunjukkan setiap perlakuan memiliki nilai yang berbeda nyata. Perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) berbeda nyata dengan perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*).



Gambar 8. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. terhadap konsumsi *P. xylostella* pada metode tetes.
Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

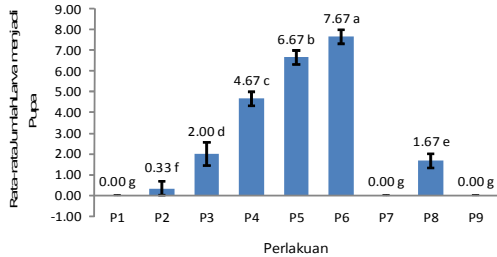
Hasil uji duncan 5% menunjukkan bahwa jumlah pupa yang terbentuk pada perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) berbeda nyata dengan perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P7 (10 ml ekstrak *B. pilosa* + 5 ml ekstrak *A. conyzoides*), P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*). Nilai tertinggi yang dihasilkan pada perlakuan P6 adalah 3,33 ekor dan nilai terendah pada perlakuan P1 dan P9 adalah 0,00 ekor.



Gambar 9. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. terhadap rata-rata jumlah larva menjadi pupa pada metode celup.
Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji sidik ragam pada parameter jumlah larva menjadi pupa menunjukkan masing-masing perlakuan memiliki nilai yang berbeda nyata. Perlakuan P6 (konsentrasi

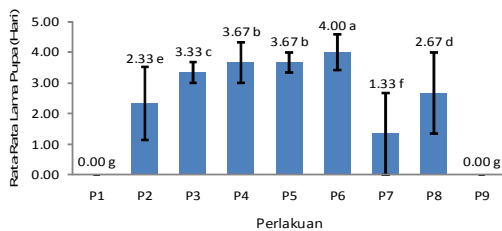
1,25% ekstrak *B. pilosa*) berbeda nyata dengan perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*), P7 (10 ml ekstrak *B. pilosa* + 5 ml ekstrak *A. conyzoides*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*). Nilai tertinggi dihasilkan oleh perlakuan P6 sebesar 7,87 ekor dan nilai terendah pada perlakuan P1, P7 dan P9 yaitu 0,00 ekor. Hasil analisis parameter jumlah larva menjadi pupa pada metode tetes disajikan pada (Gambar 10)



Gambar 10. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. terhadap rata-rata jumlah larva menjadi pupa pada metode tetes.

Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

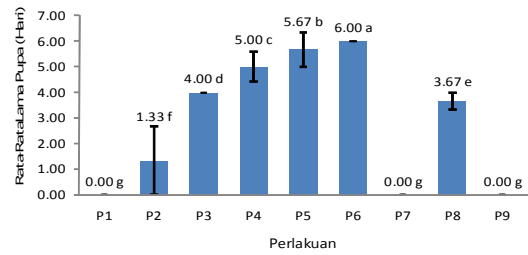
Berdasarkan hasil uji duncan 5% bahwa nilai perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) berbeda nyata dengan perlakuan P4 (konsentrasi 5% ekstrak *B. pilosa*) dan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*). Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P6 yaitu sebesar 4,00 hari dan nilai terendah pada perlakuan P1 dan P9 yaitu 0,00 hari. Hasil analisis parameter lama pupa pada metode celup disajikan pada (Gambar 11)



Gambar 11. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. Terhadap rata-rata lama pupa pada metode celup.

Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

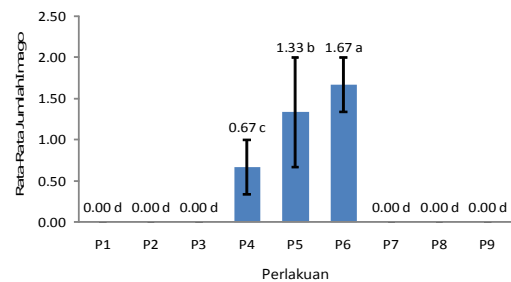
Pada analisis sidik ragam menunjukkan terdapat nilai yang berbeda nyata setiap perlakuan. Perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 6,00 hari dan memiliki nilai yang berbeda nyata terhadap perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*). Nilai terendah terdapat pada perlakuan P1, P7 dan P9 yaitu sebesar 0,00 hari. Hasil analisis parameter lama pupa pada metode tetes disajikan pada (Gambar 12)



Gambar 12. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. terhadap rata-rata lama pupa pada metode tetes.

Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

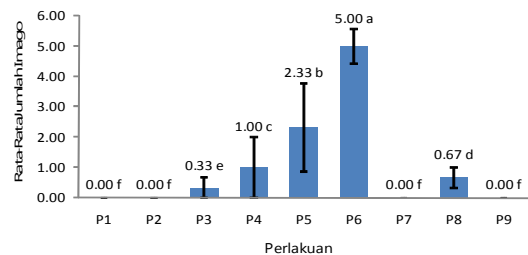
Gambar 13 menunjukkan bahwa perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) memiliki nilai yang berbeda nyata dengan perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan P4 (konsentrasi 5% ekstrak *B. pilosa*). Berbeda sangat nyata dengan perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*), P2 (konsentrasi 20% ekstrak *B. pilosa*), P3 (konsentrasi 10% ekstrak *B. pilosa*), P7 (10 ml ekstrak *B. pilosa* + 5 ml ekstrak *B. pilosa*), P8 (2,5 ml ekstrak *B. pilosa*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*). Nilai tertinggi yaitu terdapat pada perlakuan P6 yaitu 1,67 ekor.



Gambar 13. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. Terhadap rata-rata jumlah pupa menjadi imago pada metode celup.

Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

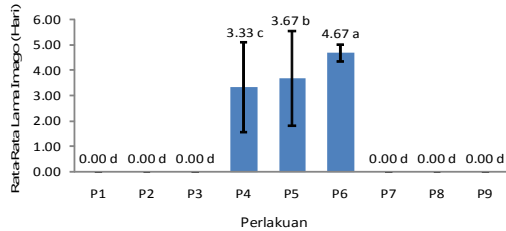
Pada Gambar 14 menunjukkan jumlah pupa pada metode tetes memiliki nilai yang berbeda nyata pada setiap perlakuannya. Perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) berbeda nyata dengan perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*), P2 (konsentrasi 20% ekstrak *B. pilosa*), P7 (10 ml ekstrak *B. pilosa*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *B. pilosa*). Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P6 yaitu sebesar 5,00 ekor.



Gambar 14. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. terhadap rata-rata jumlah pupa menjadi imago pada metode tetes.

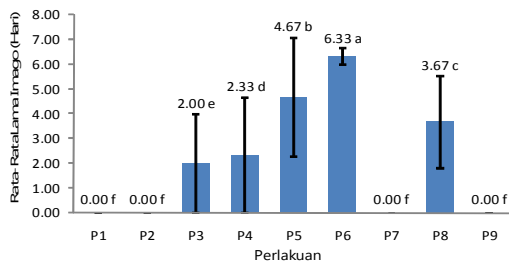
Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) berbeda nyata dengan perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*). Perlakuan P6 memiliki nilai tertinggi dengan nilai 4,67 hari dan perlakuan P1, P2, P3, P4, P7, P8 dan P9 yaitu dengan nilai 0,00 hari. Hasil analisis regresi parameter lama imago pada metode celup disajikan pada (Gambar 15)



Gambar 15. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. Terhadap rata-rata lama imago pada metode celup.
Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Hasil uji duncan 5% menunjukkan bahwa perlakuan P6 (konsentrasi 1,25% ekstrak *B. pilosa*) berbeda nyata dengan perlakuan P5 (konsentrasi 2,5% ekstrak *B. pilosa*) dan sangat berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P7 dan P9. Nilai tertinggi pada parameter ini adalah pada perlakuan P6 yaitu 6,33 hari dan nilai terendah pada perlakuan P1, P2, P7 dan P9 dengan nilai 0,00 hari.



Gambar 16. Pengaruh perlakuan ekstrak *B. pilosa* L. terhadap rata-rata lama imago pada metode tetes.
Keterangan : Nilai yang diikuti notasi yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Hasil percobaan menunjukkan nilai LT_{50} pada metode celup yaitu perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*) dan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *A. conyzoides*) memiliki waktu yang cukup singkat dalam membunuh *P. xylostella* yaitu selama 11,73 jam dan 11,29 jam, sedangkan pada metode tetes perlakuan yang memiliki nilai LT_{50} terkecil yaitu pada perlakuan P1 (konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa*) dan perlakuan P9 (konsentrasi 5% ekstrak *B. pilosa*).

Tabel 2. Nilai LT_{50} Ekstrak Gula Ajeran (*B. pilosa* L.)

Perlakuan	Nilai LT_{50}	
	Metode Celup	Metode Tetes
P1	11,73	5,45
P2	18,40	12,11
P3	33,66	16,17
P4	29,82	42,15
P5	42,25	59,65
P6	54,70	78,92
P7	18,50	6,16
P8	17,70	14,55
P9	11,29	4,84

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil percobaan yang telah didapatkan, pada perlakuan dengan konsentrasi tinggi mampu membunuh *P. xylostella* tertinggi karena diduga mengandung senyawa yang bersifat toksik yaitu *flavonoid* dan *terpenoid*. Senyawa tersebut dapat membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Mortalitas larva semakin meningkat dengan makin tingginya konsentrasi ekstrak. Selain karena besarnya kadar bahan aktif yang bersifat toksik juga diduga karena kurangnya nutrisi yang dikonsumsi oleh larva akibat adanya senyawa yang bersifat toksik yang terdapat dalam ekstrak yaitu *flavonoid*, *saponin* dan *terpenoid*. Senyawa *flavonoid* dan *terpenoid* dapat membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Senyawa *terpenoid* diserap oleh saluran pencernaan tengah yang berfungsi sebagai tempat penghancuran makanan secara enzimatik (Jumar, 2000). *Saponin* juga dapat menurunkan aktivitas enzim protease dalam saluran pencernaan serta mengganggu penyerapan makanan (Shahabuddin dan Flora Pasaru, 2009), jika dalam proses penyerapan makanan terganggu maka nutrisi yang diperoleh *P. xylostella* hanya sedikit sehingga menyebabkan kematian.

Pada metode tetes mampu membunuh *P. xylostella* lebih cepat dibandingkan dengan metode celup. Pada metode tersebut perlakuan yang memiliki konsentrasi ekstrak yang tinggi mengakibatkan senyawa racun yang berinteraksi dengan larva *P. xylostella* memiliki kemampuan yang tinggi untuk membunuh. Pada metode tetes cara masuk senyawa racun kedalam tubuh larva *P. xylostella* adalah melalui lubang alami ulat yaitu melalui kutikula sehingga senyawa akan menyebar terbawa oleh peredaran darah larva dan secara cepat mampu menyerang sistem syaraf larva sehingga larva akan mati.

Senyawa *saponin* merupakan salah satu senyawa yang diduga terkandung di dalam ekstrak. Senyawa tersebut memasuki tubuh larva melalui kulit dengan proses adhesi dan menimbulkan efek sistemik. Penetrasi senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh serangga melalui epikutikula serangga, senyawa tersebut masuk ke dalam jaringan dibawah integument menuju daerah sasaran. Masuknya *saponin* mengakibatkan rusaknya lilin pada lapisan kutikula sehingga menyebabkan kematian karena larva mengalami banyak kehilangan air (Saputra, 2001). *Saponin* juga dapat merendahkan tegangan permukaan. Terjadinya interaksi antara *saponin* pada permukaan sel karena sifat aktif *saponin* pada permukaan sel, sehingga *saponin* mampu berikatan dengan *fosfolipid* dan kolesterol yang mengakibatkan terganggunya permeabilitas membran sitoplasma yang dapat mengakibatkan kebocoran materi intraseluler dan mengakibatkan lisis sel (Maisaroh, 2007).

Konsentrasi yang tinggi mempengaruhi lama hidup larva menjadi lebih singkat dibandingkan dengan pemberian

konsentrasi rendah. Bertambah singkatnya hidup larva diduga disebabkan oleh senyawa metabolit sekunder pada *B. pilosa* dan *A. conyzoides* yang mampu mempengaruhi pengaturan sistem hormonal *P. xylostella* dalam proses pergantian kulit dan mempercepat dalam proses pembentukan pupa. *B. pilosa* dan *A. conyzoides* tergolong dari jenis famili yang sama yaitu Asteraceae, dan diduga memiliki kandungan senyawa yang serupa. Menurut Triharso (1999), ekstrak daun *A. conyzoides* mengandung precocin I dan precocin II yang berfungsi sebagai hormon anti juvenil. Hormon ini akan mempengaruhi titer hormon dalam haemolimfa sehingga menyebabkan hormon juvenile menjadi lebih rendah dibanding hormon ecdison. Hormon ecdison berperan dalam mempercepat pergantian kulit larva ke larva yang lebih awal. Senyawa precocin I dan precocin II akan merangsang peningkatan hormon ecdison dalam haemolimfa yaitu dengan jalan merangsang sel-sel neurosekretori di otak untuk melepaskan hormon ecdison, hormon ini belum menjadi aktif jadi harus diubah menjadi hormon aktif 20-hidrosiekdison. Hormon ini yang menstimulasi pemisahan kutikula lama dari epidermis. Epidermis tersebut kemudian aktif sehingga menghasilkan kutikula baru, kemudian serangga melepaskan kutikula lamanya. Keberadaan hormon juvenil yang rendah dalam haemolimfa larva *P. xylostella* dapat memperpendek masa periode larva *P. xylostella* dan mempercepat pergantian kutikula dan pembentukan pupa.

Rendahnya tingkat konsumsi pakan *P. xylostella* diduga merupakan pengaruh senyawa yang terdapat pada ekstrak *B. pilosa* dan *A. conyzoides* yang ada masuk ke dalam tubuh larva seperti flavonoid, terpenoid dan saponin. Ketiga senyawa tersebut apabila berada pada tubuh serangga diduga akan menyebabkan terhentinya aktifitas makan dan larva akan lemas karena kekurangan asupan nutrisi dari bahan makanan, setelah itu larva akan mengalami kelumpuhan dan akan berakhir dengan kematian (Wiranto, et al., 2011).

Proses pembentukan larva menjadi pupa membutuhkan waktu selama 15 hari. Larva memiliki 4 instar yang harus dilalui untuk menjadi seekor pupa, sehingga masing-masing instar memiliki lama hidup rata-rata 3-4 hari. *B. pilosa* dan *A. conyzoides* memiliki jenis famili yang sama yaitu Asteraceae, dan diduga memiliki kandungan senyawa yang serupa. Menurut (Kardinan, 2000) senyawa metabolit sekunder tumbuhan *A. conyzoides* telah berhasil diisolasi, ditemukan ada dua senyawa aktif yang diberi nama Precocine I dan Precocine II, yang juga dikenal sebagai senyawa anti hormone juvenile yaitu hormone yang diperlukan oleh serangga selama metamorphosis dan reproduksi. *Anti juvenile hormone* yang terkandung di dalam babadotan mengganggu proses perkembangan larva. Racun ini tidak secara langsung membunuh tetapi sebagai *growth inhibitor*. Pemberian senyawa Precocine akan menyebabkan turunnya titer hormone juvenile sehingga menyebabkan terjadinya metamorfosis dini, dewasa yang steril, diapause, dan terganggunya produksi feromon. Racun tersebut mengganggu proses pergantian kulit serangga yang mengakibatkan larva cacat atau mati. Gangguan tidak hanya berlangsung pada stadia larva tetapi berlanjut pada pembentukan pupa dan serangga dewasa. Mekanisme penghambatan diduga terganggu melalui perintah ke otak oleh suatu zat.

Imago *P. xylostella* berpengaruh terhadap kelangsungan hidup pupa yang mampu berkembang menjadi serangga dewasa (imago). Kandungan senyawa yang rendah pada ekstrak, tidak akan mengganggu dan menghambat perkembangan pupa menjadi serangga dewasa, serta tidak mencegah larva ganti kulit. Sistem enzim pada *P. xylostella* akan menguraikan bahan aktif insektisida yang terserap ke dalam tubuhnya, sehingga bahan aktif tersebut tidak akan bersifat toksik pada serangga (Suprpto, 1994).

LT₅₀ pada perlakuan P1 dan P9 pada metode celup memiliki nilai LT₅₀ yang terendah (Tabel 1), hal ini menandakan pada konsentrasi P1 mampu membunuh 50% yaitu selama 11,73 jam dan P9 selama 11,29 jam. Selisih yang tidak begitu jauh antara P1 dengan konsentrasi 40% ekstrak *B. pilosa* dengan P9 5% ekstrak *A. conyzoides* menandakan bahwa konsentrasi 40% ekstrak *A. conyzoides* memiliki kemampuan membunuh larva yang setara dengan ekstrak *A. conyzoides* dengan konsentrasi sebesar 5%.

Nilai LT₅₀ terbesar pada metode celup adalah pada perlakuan P6 selama 54,70 jam. Perlakuan P6 mejadi perlakuan yang membutuhkan waktu paling lama dalam membunuh serangga uji sebesar 50%. Konsentrasi yang rendah menandakan daya bunuh pada ekstrak tersebut tidak begitu efektif untuk mencapai angka 50%. Nilai LT₅₀ pada metode tetes yang terendah adalah pada perlakuan P9 selama 4,84 jam dan P1 selama 5,45 jam, dan P7 selama 6.16 jam, sedangkan nilai tertinggi adalah pada perlakuan P6 sebesar 78,92 jam.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak *B. pilosa* dapat menjadi salah satu alternatif insektisida nabati untuk mengendalikan hama *P. xylostella* dengan konsentrasi paling efektif pada perlakuan P1 yaitu 40% ekstrak *B. pilosa* dan perlakuan P7 yaitu perlakuan kombinasi 10 ml ekstrak *B. pilosa* + 5 ml ekstrak *A. conyzoides*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayo, 2000. Potensi Ekstrak Babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan Akar Tuba (*Derris elliptica*) Sebagai Bioinsektisida Untuk Mengendalikan Hama Caisin. Institut Pertanian Bogor. Bandung.
- Eti, H. K., Wiwin, S., Ineu, S. 2011. Pengaruh Ekstrak Tumbuhan Babadotan (*Ageratum conyzoides*), Krinyuh (*Eupatorium odoretum*), dan Tegates (*Tegates erecta*) Terhadap Mortalitas Hama Spodeptera litura, Trialeurodes vaporarium, dan Predator Kumbang Coccid Menochillus sexmaculatus. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Jumar, 2000. Potensi Ekstrak Tanaman Obat dan Rematik Sebagai Pengendali *Plutella xylostella* L. Bul. Littro. Vol. 22 No.1, 2011, hal. 54-64. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Rematik. Bogor.
- Kardinan, 2000. Piretrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium* Trev.) Bahan Insektisida Nabati Potensial. *Litbang Pertanian* 19(4) : 122-128.
- Maisaroh, 2007. Pengaruh Filtrat Serbuk Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) Terhadap Mortalitas Larva *Spodoptera litura* Fabr. Surabaya; Universitas Negeri Surabaya.
- Permadani, A. H dan S. Sastrosiswojo, 1993. *Kubis*. Balai Penelitian Hortikultura Lembang
- Saputra, 2001. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendaliannya*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 1992
- Shahabuddin, Flora P, 2009. Pengujian Efek Penghambatan Ekstrak Daun Widuri Terhadap Pertumbuhan Larva *Sodoptera exigua* Hubn. (Lepidoptera: Noctuidea) Dengan

Menggunakan Indeks Pertumbuhan Relatif. Agroland 16 (2): 148-154.

Suprpto, 1994. *Metabolit sekunder*. Surakarta; Universitas Sebelas Maret.

Tarumingkeng, 1992. *Pestisida dan Aplikasinya*. Ed. Armando R dan Astutiningsih. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. pp. 340.

Triharso. 1999. *Prospek dan Strategi Pemanfaatan Insektisida Alami Dalam PHT*. Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami- Pusat Kajian PHT, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Wiranto, Fidrianny I, Nawawi A, 2011. Telaah Kandungan Kimia Daun Suran (*Toona sinensis* (Adr. Juss.) M. J. Roemer). Bandung; Institut Teknologi Bandung.

Yuliani, S. dan Rusli, S. 2003. Prosedur ekstraksi : Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. 17 hlm.