

AKTIVITAS ANTIFIDAN EKSTRAK DAUN MINT (*Mentha arvensis* L.) DAN BUAH LADA HITAM (*Piper nigrum* L.) TERHADAP ULAT KROP KUBIS (*Crociodolompa pavonana* F.)

Amelia Hestiana¹, Nur Yasin¹, Agus Muhammad Hariri¹ & Subeki²

¹Jurusan Agroteknologi, ²Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No. 1, Bandar Lampung 35145

ABSTRAK

Salah satu hama yang banyak menimbulkan kerusakan pada tanaman kubis adalah *Crociodolomia pavonana* (F.). Hama ini menyerang bagian krop tanaman kubis. Salah satu alternatif pengendalian hama yang aman terhadap kesehatan manusia dan lingkungan yaitu dengan menggunakan pestisida nabati. Contohnya yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati adalah tanaman mint (*Mentha arvensis*) dan buah lada hitam (*Piper nigrum*) diuji dalam penelitian ini melalui 3 tahapan *bioassay*. Pengamatan aktivitas antifidan dilakukan 24, 48, dan 72 jsa. Peubah yang diamati adalah luas daun yang dimakan larva. Hasil dari *bioassay* 1 ekstrak daun mint fraksi air memberikan indeks antifidan lebih tinggi (48,74%) dibanding fraksi etil asetat (21,61%) pada 72 jsa. Sedangkan ekstrak buah lada hitam fraksi etil asetat memiliki indeks antifidan lebih tinggi (58,24%) dibanding fraksi air (33,8%). Oleh karena itu fraksi air ekstrak daun mint dimasukkan kedalam diaion HP 20 kolom kromatografi dan dielusi menjadi 100% H₂O, 20% MeOH/H₂O, 50% MeOH/H₂O dan 100% MeOH. Sedangkan fraksi etil asetat ekstrak buah lada hitam dimasukkan kedalam di silika kolom kromatografi dan dielusi menjadi 100% CHCl₃, 3% MeOH/ CHCl₃, 20% MeOH/ CHCl₃, dan 100% MeOH. Dari keempat fraksi ini hasil *bioassay* 2 menunjukkan bahwa ekstrak daun mint fraksi 100% H₂O memiliki indeks antifidan lebih tinggi (38,9%) dibandingkan dengan fraksi lainnya. Fraksi 100% CHCl₃ ekstrak buah lada hitam mempunyai indeks antifidan lebih tinggi (49,5%) dibandingkan fraksi lainnya. Selanjutnya fraksi 100% H₂O dan 100% CHCl₃ diuji dengan konsentrasi 40.000 ppm, 20.000 ppm, 10.000 ppm, 5.000 ppm, 2.500 ppm, 1.250 ppm dan kontrol. Dari keenam konsentrasi ini, pada ekstrak daun mint dan buah lada hitam *bioassay* 3, penggunaan konsentrasi 40.000 ppm pada metode daun tanpa pilihan dan daun pilihan memberikan indeks antifidan tertinggi.

Kata kunci : insektisida nabati, ekstraksi dan fraksinasi, *Mentha arvensis*, *Piper nigrum*, *Crociodolomia pavonana*.

PENDAHULUAN

Hama yang banyak menimbulkan kerusakan pada tanaman kubis adalah *Crociodolomia pavonana* (F.). Ulat ini sering menyerang daun yang masih muda, terutama kropnya. Ulat yang masuk ke dalam krop sulit untuk dikendalikan (Sunarjono, 2010). *C. pavonana* menyerang tanaman kubis sejak awal pembentukan krop hingga terbentuknya krop. Sampai saat ini pengendalian *C. pavonana* yang dilakukan oleh petani adalah dengan menggunakan insektisida sintetik.

Aplikasi insektisida sintetik dapat dilakukan dengan mudah dan hasilnya dapat dilihat dengan cepat. Namun demikian cara ini dapat menimbulkan dampak negatif bagi organisme bukan sasaran seperti parasitoid, predator, serta resistensi dan resurgensi hama, serta pencemaran lingkungan (Perry *et al*, 1998 dalam Nugroho, 2008). Untuk itu, perlu dikembangkan sarana pengendalian alternatif yang efektif terhadap hama sasaran serta aman terhadap lingkungan. Saat ini telah

dikembangkan insektisida nabati yang berasal dari tumbuhan untuk mengatasi dampak negatif dari penggunaan insektisida sintetik. Insektisida nabati merupakan sarana pengendalian alternatif yang lebih aman dibandingkan dengan insektisida sintetik sehingga sesuai untuk digunakan dalam pengendalian hama terpadu (PHT) (Priyono, 2006 dalam Nugroho, 2008).

Salah satu famili tumbuhan yang akhir-akhir ini sering dilakukan penelitian adalah Piperaceae. Di antara famili Piperaceae yang banyak mendapat perhatian yaitu *Piper nigrum* (Bernard *et al*, 1995; Scott *et al*, 2008 dalam Nugroho 2008). Ekstrak daun mint (*Mentha arvensis*) dapat mengendalikan hama *Plutella xylostella*, *Spodoptera litura*, dan *C. pavonana* (Kardinan, 2004). Namun hingga saat ini belum diketahui aktivitas antifidan ekstrak buah lada hitam dan daun mint terhadap ulat krop kubis *C. pavonana*. Oleh karena itu perlu dilakukan uji aktivitas antifidan ekstrak daun mint dan buah lada hitam terhadap *C. pavonana*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Komponen Bioaktif Jurusan Teknologi Hasil Pertanian untuk ekstraksi dan fraksinasi, serta aplikasi dan pemeliharaan serangga uji. Sedangkan pemeliharaan tanaman inang dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2012 sampai Mei 2013. Tanaman inang yang digunakan untuk pemeliharaan serangga uji *C. pavonana* dalam pengujian ekstrak daun mint dan buah lada hitam adalah brokoli. Benih brokoli ditanam pada media semai *polybag* kecil berukuran 0,5 kg. Benih yang telah ditanam pada media semai selanjutnya dipelihara pada ruangan dan disemprot air setiap hari. Setelah brokoli tumbuh setinggi 5 cm selanjutnya dipindahkan pada *polybag* yang lebih besar yang berisi tanah dan pupuk kandang seberat 5 kg dan pupuk NPK 0,5 g. Tanaman brokoli dirawat di dalam rumah kaca hingga tanaman brokoli siap digunakan.

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan larva uji dari lapangan di Way Kandis Kecamatan Tanjung Senang Bandar Lampung. Larva dikumpulkan dari bunga tanaman sawi yang terserang *C. pavonana*. Larva yang telah terkumpul dipelihara dalam stoples yang ditutup dengan kain kasa dengan pakan daun brokoli. Pada saat larva mencapai instar IV stoples diberi tanah untuk persiapan larva menjadi pupa. Ngegat yang muncul dari pupa dipelihara dalam kurungan plastik bening yang beraerasi. Di dalam kurungan diletakkan tanaman brokoli yang dapat digunakan imago sebagai media peletakan telur dan kapas yang telah diolesi madu 50% sebagai pakan imago. Serangga uji dipelihara sampai menghasilkan telur dan dipelihara sampai diperoleh larva instar II.

Daun mint dijemur pada panas matahari, daun mint kering dan buah lada hitam kemudian dihaluskan dengan blender kering. Hasilnya ditimbang dan diperoleh sebanyak 1,4 kg tepung daun mint dan 1 kg tepung buah lada hitam kering. Tepung daun mint kemudian direndam dalam 4,5 L sedangkan tepung buah lada direndam 2 L larutan alkohol 96% selama 14 hari. Setiap hari selama 10 menit dilakukan pengadukan. Filtrat disaring dengan kain saring kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator*. Filtrat pekat tersebut kemudian diekstrak dengan EtOAc hingga diperoleh fraksi H₂O dan EtOAc. Kedua fraksi tersebut selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antipidangan terhadap *C. pavonana* pada konsentrasi 40.000 ppm sebagai *bioassay* 1. Hasil *bioassay* 1 dari kedua fraksi tersebut ternyata fraksi lapisan H₂O pada ekstrak daun mint dan fraksi EtOAc terbukti mempunyai aktivitas

antipidangan terhadap *C. pavonana*. Oleh karena itu fraksi lapisan H₂O pada ekstrak daun mint dan fraksi EtOAc digunakan untuk uji tahap berikutnya. Sedangkan fraksi H₂O pada ekstrak daun mint selanjutnya dimasukkan ke dalam diaion HP 20 kolom kromatografi dan dielusi 100% H₂O (1 l), 20% MeOH/H₂O (1 l), 50% MeOH/H₂O (1 l), dan 100% MeOH (1 l). Adapun fraksi EtOAc pada ekstrak buah lada hitam dimasukkan ke dalam silika gel kolom kromatografi dan dielusi 100% CHCl₃ (500 ml), 3% MeOH/CHCl₃ (500 ml), 20% MeOH/CHCl₃ (500 ml), dan 100% MeOH (500 ml) secara berurutan. Setiap fraksi diuapkan hingga kering dan selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antipidangan terhadap ulat krop kubis pada konsentrasi 40.000 ppm sebagai *bioassay* 2. Dari masing-masing fraksi tersebut ternyata fraksi 100% H₂O pada ekstrak daun mint dan fraksi 100% CHCl₃ pada ekstrak buah lada hitam terbukti mempunyai aktivitas antipidangan terhadap *C. pavonana*. Oleh karena itu fraksi 100% H₂O dan 100% CHCl₃ diuapkan hingga kering dengan *rotary evaporator* untuk *bioassay* 3 dengan konsentrasi 40.000 ppm, 20.000 ppm, 10.000 ppm, 5.000 ppm, 2.500 ppm, 1.250 ppm, dan kontrol.

Pada pengujian ekstrak daun mint dan buah lada hitam terdapat dua uji yaitu uji potong daun tanpa pilihan dan Uji potong daun pilihan. Pada uji potong daun tanpa pilihan, potongan daun dibuat dengan cara memotong daun brokoli sehingga membentuk segi empat (4 x 4 cm). Setiap potongan daun dicelupkan pada ekstrak daun mint atau buah lada hitam selama 5 detik. Potongan daun kemudian diangkat menggunakan pinset untuk dikering-anginkan, sedangkan potongan daun kontrol dicelupkan pada aquades lalu diletakkan dalam stoples (diameter 14 dan tinggi 6 cm) yang diberi kertas putih sebagai alasnya. Pada tutup stoples plastik dibuat jendela sirkulasi udara dari kain kasa (diameter 5 cm) di bagian tengahnya. Daun yang tertinggal diamati kemudian diganti dengan daun yang segar (Dadang dan Prijono, 2008). 25 ekor larva *C. pavonana* instar II dilepas ke masing-masing stoples dan dibiarkan makan selama 24 jam. Pada uji potong daun pilihan, pengujian dengan metode pilihan dilakukan melalui prosedur yang sama dengan uji tanpa pilihan, tetapi dalam perlakuan ini potongan daun perlakuan dan kontrol diletakkan dalam stoples yang sama. Tiga potongan daun perlakuan ekstrak daun mint atau buah lada hitam, dan tiga potongan daun kontrol disusun secara berurutan di sekitar pinggiran stoples plastik (Dadang dan Prijono, 2008).

Pengamatan dilakukan terhadap aktivitas makan larva *C. pavonana*. Konsentrasi ekstrak daun mint dan buah lada hitam. Peubah yang diamati adalah luas daun yang dimakan larva. Pengamatan aktivitas makan dilakukan setiap 24, 48, dan 72 jam setelah aplikasi.

Untuk menghitung persentase penghambat makan pada metode tanpa pilihan, pengaruh penghambat ekstrak pada aktivitas makan larva diukur melalui indeks antifidan yang dihitung berdasarkan luas daun dimakan larva (Bentley dan Hassanali, 1987) sebagai berikut:

$$IA = \frac{Lk - Lp}{Lk} \times 100\%$$

Keterangan:

IA = Indeks Antifidan (%)

Lk = luas daun kontrol yang dimakan larva

Lp = luas daun perlakuan yang dimakan larva

Untuk menghitung persentase penghambat makan pada metode pilihan, penghitungan indeks antifidan yang dihitung berdasarkan luas daun yang dimakan larva dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$IA = \frac{Lk - Lp}{Lk + Lp} \times 100\%$$

Keterangan :

IA = Indeks Antifidan (%)

Lk = Luas daun kontrol yang dimakan larva

Lp = Luas daun perlakuan yang dimakan larva

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan aktivitas antifidan ekstrak daun mint dan buah lada hitam *Bioassay*- 1. Dari hasil pengamatan indeks antifidan ekstrak daun mint dan buah lada hitam, berdasarkan luas daun yang dimakan larva (LDML) *C. pavonana* metode tanpa pilihan. Indeks antifidan mengalami peningkatan setelah diberi pakan perlakuan ekstrak daun mint dan buah lada hitam (Tabel 1 dan 2). Dari pengamatan pada 24, 48, dan 72 jsa (jam setelah aplikasi) pada fraksi air, indeks antifidan berdasarkan LDML berturut-turut sebesar 19,48%, 30,87%, dan 48,74%. Sedangkan indeks antifidan pada fraksi etil asetat untuk 24, 48, dan 72 jsa berturut sebesar 17,36%, 16,92%, dan 21,61%. Hasil penelitian membuktikan

Tabel 1. Indeks antifidan berdasarkan luas daun dimakan larva *C. Pavonana* pada metode tanpa pilihan ekstrak daun mint fraksi air dan etil asetat pada konsentrasi 40.000 ppm.

Waktu (jsa)	Indeks antifi dan (%)	
	Etil asetat	Air
24	17,36	19,48
48	16,92	30,87
72	21,61	48,74

bahwa fraksi air memiliki aktivitas antifidan lebih tinggi dibandingkan fraksi etil asetat (Tabel 1). Hal ini terjadi kemungkinan karena kandungan senyawa bioaktif dari daun mint lebih banyak dimiliki oleh fraksi air.

Senyawa bioaktif yang terkandung yaitu senyawa etil asetate, limonene, dan neomenthol yang mempunyai aktivitas sebagai insektisida. Senyawa tersebut dapat menyebabkan penurunan aktivitas makan larva *C. pavonana* karena dapat menghambat proses sintesis protein di dalam tubuh larva. Selain senyawa tersebut, menthol merupakan kandungan utama dari ekstrak daun mint yang memberikan pengaruh antifidan terhadap larva *C. pavonana* (Sastrohamidjojo, 2004).

Dari pengamatan pada 24, 48, dan 72 jsa untuk fraksi air indeks antifidan berturut-turut sebesar 24,07%, 19,72%, dan 33,88% . Sedangkan indeks antifidan pada fraksi etil asetat untuk 24, 48, dan 72 jsa berturut sebesar 27,9%, 47,07%, dan 58,24%. Hasil pengujian ekstrak buah lada hitam berdasarkan luas daun yang dimakan larva *C. pavonana* diketahui bahwa fraksi lapisan etil asetat ekstrak buah lada hitam memiliki indeks antifidan lebih tinggi dibandingkan fraksi air (Tabel 2). Fraksi etil asetat kemungkinan memiliki kandungan lebih banyak senyawa bioaktif yang menyebabkan aktivitas antifidan.

Senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak buah lada hitam fraksi etil asetat yaitu alkaloid, methylpyrroline, piperovaline, chavicine, dan piperidine (Kardinan, 2004). Sedangkan pada fraksi air kemungkin senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung hanya sedikit sehingga indeks antifidan yang dimiliki lebih rendah dibandingkan dari fraksi etil asetat. Hasil dari *bioassay* 1 dari masing-masing fraksi yang memiliki aktivitas antifidan tinggi kemudian dilanjutkan pada *bioassay* 2.

Pengamatan aktivitas antifidan ekstrak daun mint dan buah lada hitam pada *Bioassay* -2. Dari hasil penelitian *bioassay*-1, fraksi etil asetat dilanjutkan dengan memasukkan ekstrak ke dalam kolom khromatografi. Pada ekstrak daun mint, fraksi air dimasukan ke dalam diaion Hp 20 kolom kromatografi

Tabel 2. Indeks antifidan berdasarkan luas daun dimakan larva *C. Pavonana* pada metode tanpa pilihan ekstrak buah lada hitam fraksi air dan etil asetat pada konsentrasi 40.000 ppm.

Waktu (jsa)	Indeks antifi dan (%)	
	Etil asetat	Air
24	27,960	24,07
48	47,07	19,72
72	58,24	33,88

dan dielusl dengan 100% H₂O (1 L), 20% MeOH/H₂O (1 L), 50% MeOH/H₂O (1 L), dan 100% MeOH (1 L) secara berurutan. Sedangkan pada ekstrak buah lada hitam, fraksi etil asetat dimasukan ke dalam silika kolom kromatografi dan dielusl dengan 100% CHCl₃ (500 mL), 3% MeOH/CHCl₃ (500 mL), 20% MeOH/CHCl₃ (500 mL), dan 100% MeOH (500 mL) secara berurutan.

Hasil penelitian aktivitas antitididn ekstrak daun mint, perlakuan fraksi 100% H₂O menunjukkan indeks antitididn lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi lainnya. Dari pengamatan 24, 48, dan 72 jsa, indeks antitididannya makin meningkat dan semakin tinggi kandungan MeOH indeks antitididannya makin kecil (Tabel 3).

Dari pengujian ekstrak buah lada hitam diketahui bahwa fraksi 100% CHCl₃ ekstrak buah lada hitam memiliki aktivitas antitididn lebih tinggi dibandingkan fraksi lainnya. Pengamatan 24, 48, dan 72 jsa indeks antitididannya makin meningkat. Sedangkan semakin tinggi kandungan MeOH indeks antitididannya makin kecil (Tabel 4). Hal ini karena kemungkinan fraksi 100% CHCl₃ memiliki kandungan ekstrak lebih murni dibandingkan dengan fraksi lainnya.

Pascaaplikasi pengujian ekstrak daun mint dan buah lada hitam berdasarkan berdasarkan luas daun yang dimakan larva *C. pavonana* metode tanpa pilihan, diketahui bahwa fraksi 100% H₂O ekstrak daun mint dan fraksi 100% CHCl₃ memiliki aktivitas antitididn paling tinggi dibandingkan fraksi lainnya. Hal ini kemungkinan karena fraksi 100% H₂O dan 100% CHCl₃ dari masing-masing ekstrak lebih murni dibandingkan dengan fraksi lainnya. Fraksi 100% H₂O dan 100% CHCl₃ didapatkan pada saat pengelmsian pertama yang kemungkinan menyebabkan fraksi tersebut memiliki lebih banyak

kandungan senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun mint, sehingga menyebabkan aktivitas antitididn yang lebih tinggi dibandingkan fraksi lainnya. Sedangkan pada fraksi 20% MeOH/H₂O, 50% MeOH/H₂O, dan 100% MeOH dari ekstrak daun mint dan fraksi 3% MeOH/CHCl₃, 20% MeOH/CHCl₃, dan 100% MeOH dari ekstrak buah lada hitam didapat dari pengelmsian berikutnya setelah fraksi 100% H₂O dan 100% CHCl₃, sehingga kemungkinan senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak daun mint yang dimiliki hanya sedikit, sehingga indeks antitididn yang dimiliki lebih rendah.

Pengamatan aktivitas antitididn ekstrak daun mint dan buah lada hitam pada *Bioassay* –3. Dari hasil *bioassay*-2, fraksi 100% H₂O dari ekstrak daun mint dan fraksi 100% CHCl₃ dari ekstrak buah lada, kemudian masing-masing dibuat konsentrasi 40.000 ppm, 20.000 ppm, 10.000 ppm, 5.000 ppm, 2.500 ppm, 1.250 ppm dan kontrol. Pengamatan aktivitas antitididn ekstrak daun mint dan buah lada hitam pada metode daun tanpa pilihan. Konsentrasi 40.000 ppm ekstrak daun mint menunjukkan indeks antitididn lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan konsentrasi lainnya. Dari pengamatan 24, 48, dan 72 jsa diketahui indeks antitididannya makin meningkat, serta makin tinggi konsentrasi ekstrak daun mint semakin tinggi indeks antitididannya (Tabel 5).

Konsentrasi 40.000 ppm ekstrak buah lada hitam menunjukkan indeks antitididn lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan konsentrasi lainnya. Dari pengamatan 24, 48, dan 72 jsa diketahui indeks antitididannya makin meningkat, serta makin tinggi konsentrasi ekstrak buah lada hitam semakin tinggi indeks antitididannya (Tabel 6). Pengamatan aktivitas

Tabel 3. Indeks antitididn berdasarkan luas daun dimakan larva *C. pavonana* pada metode tanpa pilihan pada berbagai fraksi daun mint dengan konsentrasi 40.000 ppm.

Waktu (jsa)	Indeks antitididn (%)			
	100% MeOH	50% MeOH/H ₂ O	20% MeOH/H ₂ O	100% H ₂ O
24	3,63	5,86	10,71	15,30
48	6,80	9,16	11,96	34,86
72	9,31	10,65	12,11	38,95

Tabel 4. Indeks antitididn berdasarkan luas daun dimakan larva *C. pavonana* pada metode tanpa pilihan pada berbagai fraksi ekstrak buah lada hitam dengan konsentrasi 40.000 ppm.

Waktu (jsa)	Indeks antitididn (%)			
	100% MeOH	20% MeOH/ CHCl ₃	3% MeOH/ CHCl ₃	100% CHCl ₃
24	14,98	16,16	20,75	25,27
48	18,47	17,06	19,46	42,97
72	21,24	21,15	21,17	49,56

antifidan ekstrak daun mint dan buah lada hitam pada metode daun pilihan. Konsentrasi 40.000 ppm ekstrak daun mint menunjukkan indeks antifidan lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan konsentrasi lainnya. Dari pengamatan 24, 48, dan 72 jsa diketahui indeks antifidannya makin meningkat, serta makin tinggi konsentrasi ekstrak daun mint semakin besar indeks antifidannya (Tabel 7). Konsentrasi 40.000 ppm ekstrak buah lada hitam menunjukkan indeks antifidan lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan konsentrasi lainnya. Dari pengamatan 24, 48, dan 72 jsa diketahui indeks antifidannya makin meningkat, serta makin tinggi konsentrasi ekstrak buah lada hitam semakin tinggi indeks antifidannya (Tabel 8).

Hasil dari *bioassay*-3, untuk metode daun tanpa pilihan dan daun pilihan pada ekstrak daun mint dan buah lada hitam, menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi 40.000 ppm memiliki indeks antifidan lebih tinggi dibandingkan penggunaan pada konsentrasi lainnya. Hal ini karena pada konsentrasi 40.000 ppm adalah tingkat konsentrasi paling tinggi dibandingkan konsentrasi lainnya. Kandungan senyawa-senyawa bioaktif yang terdapat pada konsentrasi 40.000 ppm untuk penggunaan ekstrak daun mint dan buah lada hitam kemungkinan lebih banyak dan lebih pekat, sehingga menyebabkan tingkat konsentrasi 40.000 ppm memiliki indeks antifidan paling tinggi.

Tabel 5. Indeks antifidan berdasarkan luas daun dimakan larva *C. pavonana* pada metode tanpa pilihan pada berbagai konsentrasi fraksi 100% H₂O ekstrak daun mint.

Waktu (jsa)	Indeks antifidan (%)					
	40.000 ppm	20.000 ppm	10.000 ppm	5.000 ppm	2.500 ppm	1.250 ppm
24	21,77	15,85	12,66	9,68	6,58	5,14
48	33,16	24,22	20,09	16,39	10,95	7,70
72	42,14	29,57	22,24	20,27	17,03	9,29

Tabel 6. Indeks antifidan berdasarkan luas daun dimakan larva *C. pavonana* pada metode tanpa pilihan fraksi 100% CHCl₃ ekstrak buah lada hitam.

Waktu (jsa)	Indeks antifidan (%)					
	40.000 ppm	20.000 ppm	10.000 ppm	5.000 ppm	2.500 ppm	1.250 ppm
24	31,07	26,07	23,10	19,28	14,86	12,29
48	48,16	34,36	30,57	27,61	21,54	16,73
72	54,17	37,98	35,21	31,07	26,44	20,18

Tabel 7. Indeks antifidan berdasarkan luas daun dimakan larva *C. pavonana* pada metode pilihan fraksi 100% H₂O ekstrak daun mint.

Waktu (jsa)	Indeks antifidan (%)					
	40.000 ppm	20.000 ppm	10.000 ppm	5.000 ppm	2.500 ppm	1.250 ppm
24	34,81	22,77	20,06	17,74	12,30	10,51
48	42,58	28,12	26,13	22,40	18,16	15,59
72	51,29	38,27	32,81	27,67	25,18	21,25

Tabel 8. Persentase aktivitas antifidan berdasarkan luas daun dimakan larva *C. pavonana* pada metode pilihan fraksi 100% CHCl₃ ekstrak buah lada hitam.

Waktu (jsa)	Indeks antifidan (%)					
	40.000 ppm	20.000 ppm	10.000 ppm	5.000 ppm	2.500 ppm	1.250 ppm
24	39,21	32,17	29,26	25,95	22,25	18,43
48	48,35	40,42	33,72	29,06	28,00	26,32
72	64,15	51,99	44,21	35,37	30,60	27,44

KESIMPULAN

Penggunaan ekstrak daun mint (*Mentha arvensis* L.) dan buah lada hitam (*Piper nigrum* L.) memiliki aktivitas antiifidan terhadap larva *Crocidolomia pavonana* F. Penggunaan ekstrak daun mint fraksi air dan fraksi etil asetat buah lada hitam memiliki indeks antifeedant masing-masing sebesar 48,74% dan 58,24% pada 72 jsa dengan konsentrasi 40.000 ppm. Pada fraksi 100% H₂O ekstrak daun mint dan fraksi 100% CHCl₃ memiliki indeks antifeedant masing-masing sebesar 38,95% dan 49,56% pada 72 jsa dengan konsentrasi 40.000 ppm. Pengujian ekstrak daun mint dan buah lada hitam pada 72 jsa konsentrasi 40.000 ppm memiliki indeks antifeedant paling tinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya yang lebih rendah, yaitu masing-masing sebesar 42,14% dan 54,17% pada metode uji potong daun tanpa pilihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dadang dan Prijono, D. 2008. *Insektisida Nabati; Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan*. IPB, Bogor.
- Hassanali, A. dan M. D. Bentley. 1987. Comparison of the insect antifeedant activities of some limonoids. Pp 683-689 In : Natural Pesticides from the Neem Tree and other tropical plant. Scumutterer, H. and K. R. S. Ascher. (Eds). *Proceeding of the Therd International Neem Conference*. Kenya. 730 hlm.
- Kardinan, A. 2004. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. <http://one.indoskripsi.com/node/3090>. Diakses pada tanggal 13 Oktober 2012.
- Nugroho, D. A. 2008. Aktivitas residu ekstrak buah *Piper cubeba* (Piperaceae) dan daun *Tephrosia vogelii* Hook. F. (Leguminosae) terhadap larva *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). *Skripsi*. Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. 61 hlm.
- Santoso, S. J. dan Sumarmi. 2008. Pengendalian *Plutella xylostella* dan *Crocidolomia pavonana* pada tanaman kubis dengan insektisida hayati. Bandung. *Eksplorasi*. Vol. XX No 1 Tahun 2008. 85 hlm.
- Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 185 hlm.
- Suhrman dan Ma'mun. 2010. *Karakteristik minyak atsiri potensial. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik*. Bogor. 120 hlm.
- Sunarjono, H. 2010. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Jakarta. Penebar Swadaya. 79 hlm.