

DAYA REPELLENT EKSTRAK BUAH LERAK (*Sapindus rarak* DC.) DAN EKSTRAK DAUN KIRINYUH (*Chromolaena odorata* L.) TERHADAP HAMA GUDANG *Callosobruchus maculatus* F

Repellent Ability of Lerak (*Sapindus rarak* DC) Fruit Extract and Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Leaf Extract on *Callosobruchus maculatus* F Warehouse Pests

Siti Suryaningsih, Nur Rochman, Setyono

Program Studi Agroteknologi, Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi 1 Bogor 16720

e-mail : siti.suryaningsih@unida.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya repellent dari ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) dan ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) terhadap hama gudang *Callosobruchus maculatus*. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2016 bertempat di Laboratorium Entomologi, SEAMEO BIOTROP Bogor. Penelitian ini menggunakan dua percobaan yaitu menggunakan ekstrak buah lerak dan ekstrak daun kirinyuh. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan tiga kali ulangan untuk setiap taraf konsentrasi bahan ekstrak. Konsentrasi ekstrak yang digunakan untuk uji pendahuluan yaitu 1.0%; 2.0%; 3.0%; 4.0% dan 5.0%. Pada uji utama konsentrasi mengacu pada hasil dari uji pendahuluan. Konsentrasi ekstrak buah lerak yang digunakan untuk uji utama yaitu 1.5%; 3.0%; 4.5%; 6.0% dan 7.5% (v/v), konsentrasi ekstrak daun kirinyuh yaitu 0.0%; 2.5%; 5.0%; 7.5% dan 10.0% (v/v). Efektivitas daya repellent dapat diklasifikasi baik jika repellent $\geq 80\%$, cukup baik jika $60\% \leq$ repellent $< 80\%$ dan kurang baik jika repellent $< 60\%$. Daya repellent tertinggi ekstrak buah lerak pada 72 jam setelah perlakuan (JSP) sebesar 77.9% terjadi pada konsentrasi ekstrak 4.5% dan daya repellent tertinggi ekstrak daun kirinyuh pada 72 JSP sebesar 82.73% terjadi pada konsentrasi ekstrak 10.0%. Daya repellent ekstrak daun kirinyuh lebih baik dari daya repellent ekstrak buah lerak.

Kata kunci : daya repellent, ekstrak nabati, konsentrasi ekstrak, pengendalian hama

Abstract

The aim of this research is to know the repellent ability of lerak fruit extract (*Sapindus rarak* DC.) and kirinyuh leaf extract (*Chromolaena odorata*) against *Callosobruchus maculatus* warehouse pests. The research activity was conducted in October - December 2016 at Entomology Laboratory, SEAMEO BIOTROP Bogor. This research used two experiments that were using lerak fruit extract and kirinyuh leaf extract. The experimental design used was Completely Randomized Design with three replications for each concentration level of extract material. The extract concentrations used for the preliminary test were 1.0%; 2.0%; 3.0%; 4.0% and 5.0%. In the main test the concentration refers to the results of the preliminary test. The concentration of lerak fruit extract used for the main test were 1.5%; 3.0%; 4.5%; 6.0% and 7.5% (v / v), the concentration of kirinyuh leaf extract were 0.0%; 2.5%; 5.0%; 7.5% and 10.0% (v / v). The effectiveness of repellent ability be classified well if repellent $\geq 80\%$, good enough if $60\% \leq$ repellent $< 80\%$ and less good if repellent $< 60\%$. The highest repellent content of lerak fruit extract on 72 hours after treatment (JSP) was 77.9% occurring at 4.5% extract concentration and highest repellent of kirinyuh leaf extract on 72 JSP was 82.73% occurring at 10.0% extract concentration. Repellent ability of kirinyuh leaf extract is better than repellent ability of lerak fruit extract.

Keywords: repellent power, vegetable extract, extract concentration, pest controlling

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan salah satu sumber protein asam amino lengkap dan dapat diserap tubuh lebih cepat. Dalam 100g kacang hijau terdapat protein sebesar 7g yang berguna membantu dalam pembentukan sel-sel otot, mempercepat pemulihan dan meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu kacang hijau mengandung vitamin B1 untuk meningkatkan penyerapan nutrisi dan metabolisme tubuh. Penggunaan kacang hijau sangat beragam, dari olahan sederhana hingga produk olahan teknologi industri. Kacang hijau juga mempunyai manfaat sebagai tanaman penutup tanah dan pupuk hijau. Kacang hijau di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legum, setelah kedelai dan kacang tanah. Dengan potensinya ini kacang hijau dapat mengisi kekurangan protein pada umumnya, perbaikan gizi, dan sekaligus menaikkan pendapatan petani (Mustakim 2012).

Menurut Andrianto dan Indarto (2004) kacang hijau yang disebut juga *mung bean*, *green gram* atau *golden gram* merupakan tanaman *leguminoceae*. Tanaman ini mempunyai potensial pasar yang cukup menjanjikan karena masih dapat dikembangkan lebih lanjut. Bentuk komoditas ini sebagai biji merupakan salah satu keuntungan yang mudah disimpan dan tahan lama. Hampir semua negara membutuhkan kacang hijau untuk berbagai macam keperluan.

Salah satu penyebab rendahnya produksi kacang hijau yaitu adanya serangan hama dan penyakit ditempat penyimpanan atau di lapangan. Serangan hama *Callosobruchus* pada pasca panen sering menimbulkan kerusakan pada kacang hijau. Serangan ini dapat menimbulkan kerusakan sebanyak 70% pada kacang hijau yang akan digunakan untuk benih maupun untuk di konsumsi.

Menurut Bejo dan Nugraheni (2002) penyimpanan kacang hijau di gudang sangat menentukan kualitas dan kuantitas produk

yang disimpan sehingga perlu mendapatkan perhatian yang serius. Kacang hijau merupakan salah satu komoditas kacang - kacangan yang rentan terhadap serangan hama gudang. Hama yang sering menyerang biji kacang hijau adalah *Callosobruchus*. Hama ini tersebar di seluruh daerah tropis dan subtropis. Mengingat besarnya kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga ini maka dilakukan pengendalian. Pengendalian hama gudang biasanya dilakukan dengan insektisida sintetik seperti fenitrothion, malation, metil bromida dan parathion. Penggunaan insektisida sintetik yang kurang bijaksana dapat menyebabkan efek samping seperti kematian organisme bukan sasaran, hama kebal terhadap insektisida (resistensi) dan peledakan hama baru (resurgensi), serta adanya residu insektisida pada bahan makanan. Oleh karena itu perlu upaya untuk mencari alternatif pengendalian lain yang dapat menekan *Callosobruchus*, dan mampu mengurangi efek samping dari pengendalian yang dilakukan. Alternatif dalam mengendalikan hama salah satunya dengan penggunaan pestisida nabati.

Menurut Ayyaz *et al* (2006) serangga *Callosobruchus* mulai menyerang biji sejak di lapangan sampai tempat penyimpanan. Kumbang betina dapat memproduksi telur hingga 150 butir. Telur ditempatkan pada permukaan biji kacang hijau yang disimpan dan umumnya menetas setelah 3-4 hari pada suhu 24.4-70°C dengan kelembapan 67.5-82.6%. Masa larva berlangsung sekitar 14 hari dan masa kepompong 4-6 hari. Salah satu upaya untuk mengendalikan secara budidaya adalah melalui pemilihan benih yang benar-benar bebas dari penyakit, bebas dari biji gulma serta tahan terhadap hama.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya *repellent* (penolakan) ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) dan ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sebagai pestisida nabati hama gudang *Callosobruchus maculatus*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian bertempat di Laboratorium Entomologi, SEAMEO BIOTROP, Jl. Raya Tajur km 6, Bogor. Kegiatan dimulai pada bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2016.

Alat dan Bahan

Alat - alat yang digunakan dalam penelitian adalah tempat pemeliharaan serangga uji, tempat pengujian, *rotary evaporator*, corong, pipet volumetrik 10 ml, pipet Mohr 1 ml dan 5 ml, erlenmeyer, gelas ukur, aluminium foil, botol sampel 250-1 000 ml, tali dan kain kasa. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kacang hijau, buah lerak (*Sapindus rarak* DC), daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*), serangga uji *Callosobruchus maculatus*, pelarut etanol 96%.

Metode

a) Pengembangbiakan Serangga

Serangga *Callosobruchus maculatus* sebanyak 50 kumbang dipelihara dalam toples plastik dengan volume 1 liter, kemudian diisi kacang hijau sebanyak 250 g. Kacang hijau digunakan sebagai pakan dan media perkembangbiakan serangga. Imago yang muncul dikumpulkan untuk pengujian dan sebagian dipindahkan ke wadah lain untuk pengembangbiakan lebih lanjut. Imago yang digunakan adalah imago dengan umur seragam. Untuk mendapatkan umur yang seragam dilakukan pemisahan imago dalam wadah lain 24 jam sebelum dilakukan perlakuan. Imago yang muncul digunakan untuk perlakuan pengujian.

b) Ekstrak Bahan Nabati

Menurut Hadi (2008) pembuatan ekstrak dilakukan dengan prosedur sesuai dengan bahan yang digunakan sebagai berikut: buah lerak dan daun kirinyuh yang masih segar sebanyak 2.8 kg masing-masing dibersihkan dan dikeringkan, kemudian dihancurkan sampai halus. Bahan yang telah hancur dimaserasi dengan larutan etanol 96%

selama 3 jam dalam gelas piala, hasil rendaman tersebut disaring menggunakan corong yang diberi kertas saring sampai diperoleh filtrat yang jernih. Hasil dari proses maserasi kemudian diuapkan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 45°C dan tekanan rendah sehingga dihasilkan hasil ekstrak yang kental. Ekstrak yang dihasilkan kemudian disimpan dalam lemari pendingin hingga proses pengujian, hal ini dilakukan untuk menjaga kualitas bahan ekstrak nabati.

c) Uji Penolakan (*Repellent*)

Metode yang digunakan dalam pengujian yaitu metode tanpa pilihan pada serangga dalam memilih wadah uji. Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan taraf konsentrasi dari ekstrak buah lerak dan daun kirinyuh untuk uji utama. Konsentrasi yang digunakan untuk uji pendahuluan masing-masing adalah 1.0%, 2.0%, 3.0%, 4.0%, dan 5.0%. Pelarut yang digunakan dalam pengujian adalah etanol 96%. Selanjutnya sebanyak 30 biji kacang hijau direndam dalam larutan ekstrak pada setiap konsentrasi yang berbeda selama 10 detik menggunakan *stopwatch*, kemudian dikering anginkan dalam wadah yang berbeda. Toples plastik disiapkan dan pada bagian sisi toples dibuat lubang dengan diameter 2.7cm, selanjutnya toples dihubungkan dengan toples lainnya menggunakan selang (diameter 2.7cm x tinggi 3.4cm). Pada satu toples plastik diletakkan 30 butir kacang hijau yang telah direndam dalam larutan ekstrak dengan konsentrasi tertentu. Perlakuan untuk kontrol digunakan 30 butir kacang hijau yang direndam dengan pelarut yang digunakan. Sebanyak 30 imago *Callosobruchus maculatus* dimasukkan dalam toples plastik dan dibiarkan untuk memilih kacang hijau dan dilakukan pengamatan setiap 24 jam selama 3 hari. Jumlah serangga yang masuk ke dalam wadah yang berisi kacang hijau diamati dan dihitung setiap hari. Setiap perlakuan menggunakan 3 ulangan.

Uji utama memiliki prosedur yang sama seperti uji pendahuluan. Terdapat perbedaan pada konsentrasi yang digunakan, karena konsentrasi pada uji utama mengacu pada hasil dari uji pendahuluan. Konsentrasi

ekstrak buah lerak yang digunakan pada uji utama adalah 1.5%; 3.0%; 4.5%; 6.0%; dan 7.5% (v/v). Konsentrasi ekstrak daun kirinyuh pada uji utama adalah 0.0%; 2.5%; 5.0%; 7.5% dan 10.0% (v/v).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan berupa pencampuran pestisida nabati dengan larutan etanol 96%. Terdapat dua percobaan pada penelitian ini, yaitu percobaan dengan ekstrak buah lerak dan percobaan dengan ekstrak daun kirinyuh. Uji pendahuluan daya *repellent* terdiri atas lima taraf, yaitu konsentrasi 1.0%; 2.0%; 3.0%; 4.0% dan 5.0%. Uji utama ekstrak buah lerak menggunakan konsentrasi 1.5%; 3.0%; 4.5%; 6.0% dan 7.5% (v/v), sedangkan untuk uji utama ekstrak daun kirinyuh menggunakan konsentrasi 0%; 2.5%; 5.0%; 7.5% dan 10.0% (v/v). Setiap taraf konsentrasi menggunakan 3 ulangan, sehingga dibutuhkan 15 satuan percobaan dan pada setiap satuan percobaan menggunakan 30 serangga. Data persentase penolakan ditransformasi ke $\text{Arcsin}(\sqrt{y})$ kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam dan uji lanjut DMRT. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam selama 3 hari. Menurut Mattjik dan Sumertajaya (2002) model matematika pada rancangan acak lengkap yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

- Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-*i* ulangan ke-*j*
- μ : Nilai rata-rata umum
- A_i : Pengaruh perlakuan taraf ke-*i*
- ε_{ij} : Galat percobaan pada perlakuan ke-*i* ulangan ke-*j*

Analisis Data

Persentase penolakan dari pengaruh ekstrak buah lerak dan daun Kirinyuh terhadap hama gudang *C. maculatus* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$x = \frac{k}{k + p} \times 100\%$$

Huruf **p** adalah jumlah serangga yang masuk ke dalam wadah perlakuan sedangkan **k** adalah jumlah serangga yang masuk ke dalam wadah kontrol. Menurut Dadang dan Prijono (2008) presentase rata-rata penolakan (**x**) menyatakan keefektifan penolakan dapat ditentukan dengan kriteria sebagai berikut:

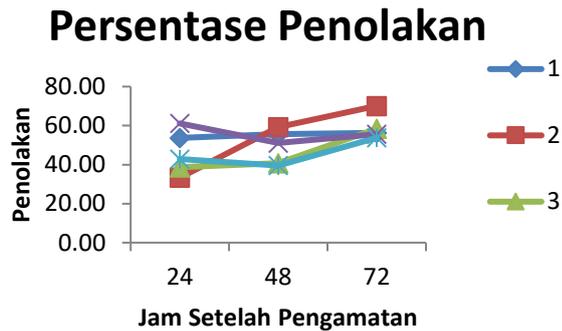
- Baik = $x \geq 80\%$,
- Cukup baik = $60\% \leq x < 80\%$,
- Kurang baik = $x < 60\%$.

Data persentase penolakan pada 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan (JSP) dianalisis menggunakan sidik ragam taraf nyata 5%. Uji lanjutan menggunakan *Duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Pendahuluan Ekstrak Buah Lerak

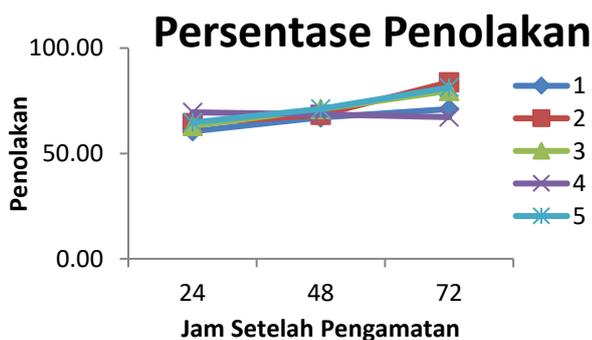
Hubungan antara konsentrasi ekstrak buah lerak terhadap daya *repellent* serangga *Callosobruchus maculatus* pada waktu 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan (JSP) ditunjukkan pada Gambar 1. Daya *repellent* tertinggi pada 24 JSP sebesar 61.11% terjadi pada konsentrasi ekstrak 4.0%. Daya *repellent* tertinggi pada 48 JSP sebesar 59.26% terjadi pada konsentrasi ekstrak 2.0%. Daya *repellent* tertinggi pada 72 JSP sebesar 70.11% terjadi pada konsentrasi ekstrak 2.0%. Daya *repellent* konsentrasi ekstrak 4.0% pada 24 JSP sebesar 61.11%, pada 48 JSP turun menjadi 51.11% dan pada 72 JSP naik menjadi 55.56%. Daya *repellent* konsentrasi ekstrak 5.0% pada 24 JSP sebesar 42.86, pada 48 JSP turun menjadi 39.52% dan pada 72 JSP naik menjadi 53.77%. Dengan demikian hasil yang didapatkan kurang baik, untuk mendapatkan daya *repellent* yang baik diperlukan konsentrasi yang lebih besar pada uji utama. Pada uji utama ekstrak buah lerak konsentrasi ditingkatkan menjadi 1.5%; 3.0%; 4.5%; 6.0% dan 7.5% (v/v).



Gambar 1. Hasil uji pendahuluan ekstrak buah lerak

Hasil Uji Pendahuluan Ekstrak Daun Kirinyuh

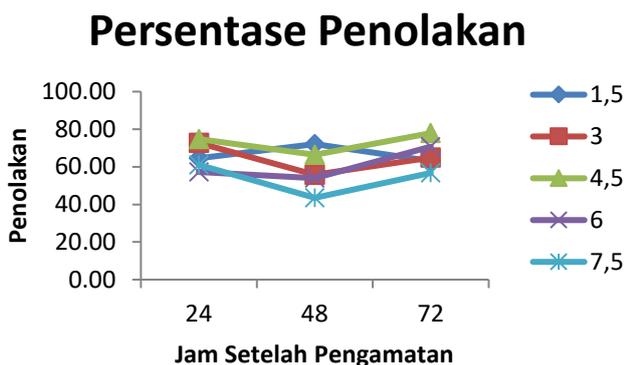
Daya repellent konsentrasi ekstrak daun kirinyuh terhadap serangga *Callosobruchus maculatus* pada waktu 24, 48 dan 72 JSP ditunjukkan pada Gambar 2. Konsentrasi yang digunakan yaitu 1.0; 2.0; 3.0; 4.0 dan 5.0%. Pada Grafik 8 terlihat bahwa daya repellent tertinggi pada 72 JSP sebanyak 83.80% terjadi pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 2.0%. Daya repellent tertinggi pada 48 JSP sebanyak 71.12% terjadi pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 5.0%. Daya repellent tertinggi pada 24 JSP sebanyak 69.52% terjadi pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 4.0%. Dengan demikian untuk mendapatkan daya repellent yang lebih baik dibutuhkan konsentrasi yang lebih besar, oleh karena itu uji utama pada ekstrak daun kirinyuh konsentrasi ditingkatkan menjadi 0%; 2.5%; 5.0%; 7.5% dan 10.0% (v/v).



Gambar 2. Hasil uji uji pendahuluan ekstrak daun kirinyuh

Hasil Uji Utama Ekstrak Buah Lerak

Daya repellent konsentrasi ekstrak buah lerak terhadap serangga *Callosobruchus maculatus* pada uji utama dievaluasi pada konsentrasi 1.5%; 3.0%; 4.5%; 6.0% dan 7.5% (v/v), nilai tersebut berdasarkan hasil pada uji pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Pada konsentrasi 1.5% daya penolakan sebesar 64.61% pada 24 JSP, naik menjadi 72.10% pada 48 JSP, kemudian turun menjadi 63.11% pada 72. Daya penolakan pada konsentrasi 3.0% sebanyak 72.70% pada 24 JSP, turun menjadi 55.79% pada 48 JSP, naik menjadi 64.94% pada 72 JSP. Konsentrasi ekstrak 4.5% memberikan daya penolakan sebesar 74.68% pada 24 JSP, turun menjadi 66.41% pada 48 JSP kemudian naik menjadi 77.92% pada 72 JSP. Pada konsentrasi 6.0% daya penolakan yang dihasilkan sebesar 57.18% pada 24 JSP, kemudian turun menjadi 53.98% pada 48 JSP, naik menjadi 70.74% pada 72 JSP. Pada konsentrasi 7.5% daya penolakan yang dihasilkan sebesar 61.05% pada 24 JSP, turun menjadi 43.52% pada 48 JSP, kemudian naik menjadi 56.70% pada 72. Dengan demikian hasil daya repellent tertinggi pada 24 JSP sebesar 74.68% pada konsentrasi ekstrak buah lerak 4.5%. Daya repellent tertinggi pada 48 JSP sebesar 72.10% pada konsentrasi ekstrak buah lerak 1.5%. Daya repellent tertinggi pada 72 JSP sebesar 77.92% pada konsentrasi ekstrak buah lerak 4.5%. Sementara itu daya repellent terendah pada 24 JSP sebesar 57.18% pada konsentrasi ekstrak buah lerak 6.0%, daya repellent terendah pada 48 JSP sebesar 43.52% pada konsentrasi ekstrak buah lerak 7.5%, daya repellent terendah pada 72 JSP sebesar 56.70% pada konsentrasi ekstrak buah lerak 7.5%. Grafik uji ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil uji utama ekstrak buah lerak

Konsentrasi ekstrak buah lerak tidak berpengaruh nyata sebagai repellent *C. maculatus* pada 24, 48 dan 72 JSP. Efektivitas repellent dari ekstrak buah lerak sebagai repellent pada serangga *C. maculatus* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Daya repellent ekstrak buah lerak pada uji utama

Konsentrasi (%)	Repellent (%)					
	24 JSP		48 JSP		72 JSP	
1.5	64.61	cb	72.10	cb	63.11	cb
3.0	72.70	cb	55.79	kb	64.94	cb
4.5	74.68	cb	66.41	cb	77.92	cb
6.0	57.18	kb	53.98	kb	70.74	cb
7.5	61.05	cb	43.52	kb	56.70	kb

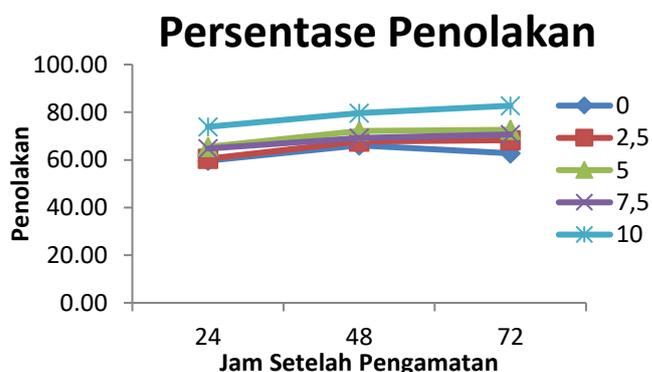
Keterangan : Huruf di belakang bilangan menunjukkan tingkat efektivitas repellent (b = Baik, cb = Cukup Baik, kb = Kurang Baik)

Efektivitas daya repellent ekstrak buah lerak terhadap *C. maculatus* yang masuk dalam kategori cukup baik (nilai di atas 60%) pada 24 JSP adalah konsentrasi 1.5%; 3.0%; 4.5%; dan 7.5%, pada 48 JSP adalah konsentrasi 1.5% dan 4.5%, pada 72 JSP pada konsentrasi 1.5%; 3.0%; 4.5%; dan 6.0%. Kriteria efektivitas penolakan kurang baik (nilai di bawah 60%) pada 24 JSP adalah konsentrasi 6.0%, pada 48 JSP adalah konsentrasi 3.0%; 6.0% dan 7.5%, pada 72 JSP adalah konsentrasi 7.5%. Perolehan hasil nilai baik belum didapat pada uji ekstrak buah lerak karena belum ada daya repellent di atas 80%. Uji DMRT pada ekstrak buah lerak pada

waktu 24, 48 dan 72 JSP tidak dilakukan hal ini berdasarkan analisis ragam konsentrasi ekstrak buah lerak tidak mempengaruhi daya penolakan terhadap serangga *C. maculatus*.

Hasil Uji Utama Ekstrak Daun Kirinyuh

Daya repellent ekstrak daun kirinyuh terhadap serangga *Callosobruchus maculatus* dievaluasi pada waktu 24, 48 dan 72 JSP. Secara umum daya repellent konsentrasi 0% pada 24 JSP sebesar 59.67% meningkat pada 48 JSP sebesar 66.08% dan turun pada 72 JSP menjadi 62.72%. Daya penolakan konsentrasi 2.5% pada 24 JSP dengan nilai 60.47% naik menjadi 67.68% pada 48 JSP dan 68.25% pada 72 JSP. Daya repellent konsentrasi 5.0% pada 24 JSP sebesar 65.45% naik menjadi 72.19% pada 48 JSP dan 72.61% pada 72 JSP. Daya repellent konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 7.5% pada 24 JSP sebesar 64.75% naik pada 48 JSP sebesar 69.19% dan pada 72 JSP sebesar 70.71%. Daya repellent konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 10.0% pada 24 JSP sebesar 73.89% naik pada 48 JSP sebesar 79.68% dan pada 72 JSP sebesar 82.73%. Daya repellent tertinggi pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 10.0% pada 72 JSP sebesar 82.73%, sedangkan daya repellent terendah pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 0% pada 24 JSP sebesar 59.67%. Grafik uji utama konsentrasi ekstrak daun kirinyuh ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil uji utama ekstrak daun kirinyuh

Konsentrasi ekstrak daun kirinyuh berpengaruh nyata sebagai *repellent* *C. maculatus* pada 24, 48 dan 72 JSP. Efektivitas daya *repellent* dari ekstrak daun kirinyuh sebagai penolakan pada serangga *C. maculatus* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Daya repellent ekstrak daun kirinyuh pada uji utama

Konsentrasi (%)	Repellent (%)					
	24 JSP		48 JSP		72 JSP	
0.0	59.67	kb	66.08	cb	62.72	cb
2.5	60.47	cb	67.68	cb	68.25	cb
5.0	65.45	cb	72.19	cb	72.61	cb
7.5	64.75	cb	69.19	cb	70.71	cb
10.0	73.89	cb	79.68	cb	82.73	b

Keterangan :Huruf di belakang bilangan menunjukkan tingkat efektivitas *repellent* (b = Baik, cb = Cukup Baik, kb = Kurang Baik)

Efektivitas daya *repellent* ekstrak daun kirinyuh terhadap *C. maculatus* yang masuk dalam kategori baik (nilai di atas 80%) pada 72 JSP adalah konsentrasi 10.0%.

Uji DMRT dilakukan pada waktu 24, 48 dan 72 JSP karena konsentrasi ekstrak daun kirinyuh berpengaruh nyata terhadap perilaku serangga *C. maculatus* berdasarkan perhitungan sidik ragam. Hasil uji DMRT pada 24, 48 dan 72 JSP dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji DMRT

Konsentrasi (%)	Repellent (%)					
	24 JSP		48 JSP		72 JSP	
0	0,88	a	0,95	a	0,91	a
2.5	0,89	ab	0,97	a	0,97	ab
5	0,94	b	1,02	a	1,02	b
7.5	0,93	ab	0,98	a	1,00	b
10	1,03	b	1,10	b	1,14	c

Keterangan :Bilangan di atas adalah hasil transformasi persentase penolakan ke Arcsin(\sqrt{y}).

Bilangan-bilangan pada kolom sama yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata menurut Uji DMRT taraf 0.05.

Pada uji DMRT waktu 24 JSP daya *repellent* konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 0% tidak berbeda nyata dengan daya *repellent* pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 2.5% dan 7.5%, tetapi berbeda nyata dengan daya *repellent* pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 5.0% dan 10%. Daya *repellent* konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 5.0% tidak berbeda nyata dengan daya *repellent* pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 2.5%, 7.5% dan 10%, tetapi berbeda nyata dengan daya *repellent* pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 0%.

Pada uji DMRT waktu 48 JSP daya *repellent* konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 0% berbeda nyata dengan daya *repellent* konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 10%, tetapi tidak berbeda nyata dengan daya *repellent* pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 2.5%, 5.0% dan 7.5%. Daya *repellent* konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 10% berbeda nyata dengan daya *repellent* konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 0%, 2.5% 7.5% dan 10.0%.

Pada uji DMRT waktu 72 JSP daya *repellent* konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 0% berbeda nyata dengan daya *repellent* konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 5.0%, 7.5% dan 10%. Daya *repellent* konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 5.0% berbeda nyata dengan daya *repellent* pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 0% dan 10.0%, tetapi tidak berbeda nyata dengan daya *repellent* pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 2.5% dan 7.5%. Daya *repellent* konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 10.0% berbeda nyata dengan daya *repellent* pada konsentrasi ekstrak daun kirinyuh 0.0%, 2.5%, 5.0% dan 7.5%.

Perbandingan Daya Repellent

Perbandingan daya *repellent* dari ekstrak buah lerak terhadap hama gudang *C. maculatus* dapat dilihat dengan konsentrasi berbeda pada setiap waktu pengamatan 24, 48 dan 72 JSP. Perbedaan daya *repellent* dari waktu ke waktu pada setiap konsentrasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Perbandingan daya repellent ekstrak buah lerak

JSP	Konsentrasi (%)					
	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	
24	0.94	1.02	1.06	ab	0.86	0.90
48	1.02	0.85	0.97	a	0.83	1.01
72	0.92	0.94	1.09	b	1.01	0.69

Keterangan :Bilangan di atas adalah hasil transformasi persentase penolakan ke Arcsin(\sqrt{y}).

Hasil sidik ragam pada konsentrasi 1.5%, 3.0% 6.0% dan 7.5% menunjukkan bahwa faktor waktu tidak mempengaruhi daya repellent ekstrak buah lerak, tetapi pada konsentrasi 4.5% berpengaruh nyata sehingga dilakukan uji DMRT. Daya repellent konsentrasi 4.5% pada waktu 24 JSP tidak berbeda nyata pada waktu 48 JSP dan waktu 72 JSP, tetapi daya repellent pada waktu 48 JSP berbeda nyata dengan 72 JSP.

Perbandingan daya repellent dari ekstrak daun kirinyuh terhadap hama gudang *C. maculatus* dapat dilihat dengan konsentrasi berbeda pada setiap waktu pengamatan 24, 48 dan 72 JSP. Perbedaan daya repellent dari waktu ke waktu pada setiap konsentrasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Perbandingan daya repellent ekstrak daun kirinyuh

JSP	Konsentrasi (%)				
	0.0	2.5	5.0	7.5	10.0
24	0.88	0.89	0.94	0.93	1.03
48	0.95	0.97	1.02	0.98	1.10
72	0.91	0.97	1.02	1.00	1.14

Keterangan :Bilangan di atas adalah hasil transformasi persentase penolakan ke Arcsin(\sqrt{y}).

Hasil sidik ragam dapat pada konsentrasi 0.0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% dan 10.0% menunjukkan bahwa faktor waktu tidak mempengaruhi daya repellent ekstrak daun kirinyuh.

Perbandingan daya repellent dari ekstrak buah lerak dan ekstrak daun kirinyuh terhadap hama gudang *C. maculatus* dapat dilihat pada konsentrasi yang sama, yaitu pada konsentrasi 7.5% yang memiliki perbedaan

yang cukup jelas. Perbedaan daya repellent dari kedua bahan ekstrak nabati pada konsentrasi yang sama disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Perbandingan daya repellent

JSP	Konsentrasi 7.5%			
	Buah Lerak		Daun Kirinyuh	
24	61.05	cb	64.75	cb
48	43.52	kb	69.19	cb
72	56.70	kb	70.71	cb
Rata-rata	53.75	kb	68.21	cb

Keterangan :Huruf di belakang bilangan menunjukkan tingkat efektivitas repellent (b = Baik, cb = Cukup Baik, kb = Kurang Baik)

Konsentrasi 7.5% ekstrak daun kirinyuh memiliki daya repellent yang lebih baik dibandingkan ekstrak buah lerak pada waktu pengamatan 24, 48 dan 72 JSP. Nilai rata-rata daya repellent ekstrak buah lerak sebesar 53.76% atau kategori kurang baik, sedangkan nilai rata-rata daya repellent ekstrak daun kirinyuh sebesar 68.21% atau kategori cukup baik.

Pembahasan Umum

Kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga *C. maculatus* sangat beragam, seperti pada kacang hijau yang disimpan pada wadah kontrol. Kerusakan mengakibatkan adanya lubang pada permukaan biji kacang hijau dan banyaknya telur yang menempel di permukaan biji kacang hijau. Berdasarkan hasil penelitian di atas, kacang hijau yang diberikan ekstrak buah lerak dan ekstrak daun kirinyuh pada berbagai konsentrasi di permukaannya tidak ditemukan telur dan lubang. Ekstrak daun kirinyuh menimbulkan efek daya repellent lebih besar terhadap serangga *C. maculatus* dibandingkan pada ekstrak buah lerak.

Menurut Harahap (2006) kerusakan dapat terlihat dari jumlah biji yang telah berlubang sehingga kandungan gizi dari kacang hijau berupa protein, karbohidrat, lemak dan vitamin yang berkurang dan habis. Serangga *C. maculatus* merupakan sejenis hama primer, hama ini sangat menyukai atau

akan menyerang pada bahan pangan yang masih utuh (berupa biji).

Keita (2001) menyatakan serangga *C. maculatus* sangat tepat dikendalikan dengan pestisida nabati karena bersifat ramah lingkungan. Ekstrak buah lerak dan daun kirinyuh termasuk pestisida nabati karena bersifat ramah lingkungan. Daun kirinyuh memiliki sifat senyawa bioaktif seperti bahan alami seskuiterpenoid yang mengandung senyawa yang bersifat aktif terhadap serangga yaitu hormon serangga, feromon, antifidan, *repellent*, atraktan, dan insektisida. Senyawa alami yang terkandung dalam ekstrak buah kerak dan daun kirinyuh memiliki sifat *biodegradable* yaitu racun rendah terhadap mamalia dan tidak berbahaya bagi lingkungan karena residu yang ditinggalkan akan mudah terurai oleh air.

Menurut Sudarmo (2005) pestisida nabati dapat memiliki dua sifat sekaligus, yaitu bersifat toksik dan *repellent*. Pestisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangan hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja pestisida nabati sangat spesifik seperti merusak perkembangan serangga (telur - larva - pupa), menghambat pergantian kulit serangga, mengganggu komunikasi serangga, menyebabkan serangga menolak makan, menghambat reproduksi serangga betina, mengurangi nafsu makan, memblokir kemampuan makan serangga, mengusir serangga (*repellent*), menghambat perkembangan patogen penyakit dan mematikan serangga (insektisida).

Hasil ekstrak buah lerak berwarna coklat gelap dengan tekstur yang lengket dan berbau harum, sedangkan ekstrak daun Kirinyuh menghasilkan cairan berwarna hijau pekat dengan bau yang menyengat. Hasil uji utama secara keseluruhan menunjukkan bahwa ekstrak daun kirinyuh lebih menimbulkan efek *repellent* dibandingkan dengan ekstrak buah lerak. Nilai yang berfluktuasi pada pemakaian ekstrak buah lerak menunjukkan bahwa konsentrasi yang digunakan kurang efektif. Kemungkinan dengan konsentrasi yang lebih tinggi pada ekstrak buah lerak didapatkan daya penolakan yang tinggi pada populasi hama *C. maculatus*.

Ekstrak buah lerak mengandung bahan aktif seperti triterpena, alkaloid, steroid, antrakuinon, tanin, flavonoid dan saponin (Syahroni *et al* 2013). Menurut Zandi (2012) senyawa alkaloid bersifat sebagai penghalau serangga dan terpenoid berfungsi sebagai *repellent*. Ekstrak buah lerak pada konsentrasi 7.5% pada waktu 24 JSP termasuk dalam kriteria cukup baik namun pada waktu 48 dan 72 JSP termasuk dalam kriteria kurang baik, ini mengakibatkan ekstrak buah lerak kurang baik untuk dijadikan *repellent* serangga *C. maculatus*.

Daya *repellent* ekstrak daun kirinyuh pada konsentrasi 7.5% pada 24, 48 dan 72 JSP tergolong pada kriteria cukup baik sehingga efektif untuk dijadikan pestisida nabati sebagai *repellent* serangga *C. maculatus*. Menurut Hadi (2008) ekstrak daun Kirinyuh mengandung senyawa tanin, polifenol, kuinon, triterpenoid, monoterpen, seskuiterpen, flavonoid, dan steroid. Pada ekstrak daun Kirinyuh terdapat kandungan steroid seperti sitosterol dan triterpenoid yang memiliki fungsi sebagai penolak serangga. Sifat *repellent* dari kedua jenis ekstrak disebabkan karena adanya bau yang sangat tajam sehingga *C. maculatus* tidak mau mendekati kacang hijau yang telah diberi perlakuan ekstrak buah Lerak dan daun Kirinyuh. Sifat *repellent* umumnya dihasilkan oleh senyawa kimia tanaman yang dapat mempengaruhi organ pengecap serangga seperti mulut dan hipofaring atau organ penciuman serangga seperti palpus maksila dan antena sehingga dapat mengganggu proses fisiologi pada reseptor kimia serangga.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Ekstrak buah lerak memiliki daya *repellent* kurang baik, sedangkan ekstrak daun kirinyuh memiliki kemampuan yang cukup baik sebagai *repellent* hama *Callosobruchus maculatus*. Daya *repellent* ekstrak buah lerak tertinggi terdapat pada konsentrasi 4.5% (72 JSP) sebesar 77.92% atau dalam kategori cukup baik. Daya *repellent* tertinggi yang diperoleh saat uji utama ekstrak daun kirinyuh berada pada konsentrasi 10.00% (72 JSP) sebesar 82.73% atau dalam kategori cukup

baik. Pada konsentrasi yang sama yaitu 7.5% daya *repellent* rata-rata ekstrak buah lerak sebesar 53.76% masuk dalam kriteria kurang baik, sedangkan ekstrak daun Kirinyuh lebih tinggi yaitu sebesar 68.21% masuk dalam kriteria cukup baik.

Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi buah lerak yang tinggi, agar dapat dijadikan pestisida nabati sebagai daya penolakan. Pada ekstrak buah lerak dan daun kirinyuh perlu dilakukan uji kualitatif terhadap kandungan bahan pelarut yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto TT, Indarto N. 2004. *Budidaya dan Analisis Tani Kedelai, Kacang hijau, Kacang Panjang*. Yogyakarta (ID): Penerbit Absolut.
- Ayyaz AM, Ekrakene T, Akinneye JO. 2006. Management of *Callosobruchus* in stored chickpea through interspecific and intraspecific predation by ants. *World Journal of Agricultural Sciences* 2(1): 85-89.
- Bejo, Nugrahaeni N. 2002. Skrining kacang hijau terhadap hama gudang *Callosobruchus*. hlm. 345-352. *Hasil Penelitian Kacang-Kacangan Tahun 1990/1991*. Malang (ID): Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.
- Dadang dan Prijono D. 2008. *Insektisida Nabati : Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan*. Departemen Proteksi Tanaman. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hadi M. 2008. Pembuatan kertas anti rayap ramah lingkungan dengan memanfaatkan ekstrak daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*). *BIOMA*. Vol. 6 (2).
- Harahap I. 2006. *Hama Primer dan Sekunder*. Departemen Hama Dan Penyakit Tanaman. Fakultas Pertanian. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Keita SM. 2001. Efficacy of essential oil of *Ocimum gratissimum* applied as an insecticidal fumigant and powder to control *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*. Vol 37: 339-349.
- Mattjik AA dan Sumertajaya IM. 2002. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab Jilid 1 (2nd eds)*. Bogor (ID): Jurusan Statistika, FMIPA. IPB.
- Mustakim M. 2012. *Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif*. Yogyakarta (ID): Pustaka Baru Press.
- Sudarmo S. 2005. *Pestisida Nabati*. Jakarta (ID): Kanisius.
- Syahroni, Prijono D. 2013. *Pemanfaatan Insektisida Alami di Tingkat Petani dalam Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*. Bogor (ID): Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor.
- Zandi N, Hojjati M, Carbonell AA. 2012. Bioactivity of leafs against *Callosobruchus maculatus*. *Chilean Journal of Agricultural Research*. Vol 72 (4): 502-506.