



Penghambatan Aktivitas Peneluran Kumbang Kacang Hijau *Callosobruchus Chinensis* L. (Coleoptera: Bruchidae) Oleh Ekstrak Sepuluh Spesies Tumbuhan

DADANG DAN U. UNDAYASARI

Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jl. Kamper, Kampus IPB Darmaga, Bogor

(diterima Maret 2004, disetujui Agustus 2005)

ABSTRACT

Oviposition Deterrence of Bean Weevil, *Callosobruchus chinensis* L. (Coleoptera: Bruchidae) Treated with Ten Plant Extracts. Pest and Diseases attack agricultural products not only in the field but also in storehouse. Their attack causes decreasing both quantity and quality of stored materials. One of important stored product insect pests is *Callosobruchus chinensis* L. (Coleoptera: Bruchidae). Till now the effective strategy to control this insect pest is chemical control by using synthetic insecticides. The improper use of synthetic insecticides causes some undesirable effects, so alternative strategies should be searched to control insect pests in storehouse. One of the alternatives is by using plant materials as insect pest control agent. The aim of this study was to find out the oviposition deterrence of *C. chinensis* treated with ten plant which were extracted with methanol, hexane and ether. Oviposition deterrence was evaluated by choice and no-choice methods at 1, 3, and 5% of extracts concentration. Extracts of *Acorus calamus* (methanol), *A. calamus* (hexane), *A. calamus* (ether), *Illicium verum* (ether), *Pogostemon cablin* (hexane), *P. cablin* (ether), *Vetiveria zizanioides* (hexane), dan *V. zizanioides* (ether) were able to deter oviposition activity of *C. chinensis* by more than 90% of deterrence. Further study should be conducted to isolate and identify the active compound and to make botanical insecticide formulation for practical use as a commercial product.

KEY WORDS: *Callosobruchus chinensis*, plant extracts, oviposition deterrent.

PENDAHULUAN

Kacang-kacangan merupakan tanaman pangan yang penting untuk dibudidayakan. Daunnya dapat digunakan sebagai pakan ternak, sementara biji sebagai sumber pangan yang cukup penting karena mengandung protein dan vitamin B yang cukup tinggi (Boeke *et al.*, 2001).

Hama dan patogen dapat menyerang komoditi pertanian baik di lapangan maupun di gudang. Setelah pa-

nen biasanya banyak petani yang menyimpan hasil panennya. Di samping itu, negara biasanya juga melakukan penyimpanan komoditi pertanian baik untuk jangka waktu pendek maupun waktu lama sebagai cadangan pangan jika terjadi krisis pangan atau untuk kontinuitas suplai. Seiring dengan waktu, komoditi yang disimpan di gudang menghadapi masalah penting terutama karena hadirnya serangga hama gudang. Menurut Hein (1997), di Bangladesh

hampir 12,5% dari total produksi kacang-kacangan sebesar 0,2 juta ton per tahun rusak karena serangan hama gudang. Hama gudang yang dianggap paling merusak adalah *C. chinensis* dan *C. analis* karena keduanya bisa menginfestasi hampir semua jenis kacang-kacangan.

Infestasi hama menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas produk. Dengan adanya infestasi hama, daya kecambah biji menurun diikuti dengan meningkatnya infeksi cendawan. Selain itu, infestasi hama juga menyebabkan penurunan kandungan vitamin. Kualitas protein yang dikandung juga berubah sehingga menyebabkan biji tidak lagi layak konsumsi bagi manusia, sementara itu bobot bahan pun menurun (Boeke *et al.*, 2001).

Berbagai teknik pengendalian hama gudang yang selama ini telah digunakan di antaranya dengan insektisida sintetik seperti penggunaan metil bromida dan fosfin sebagai fumigan. Meskipun dianggap efektif, penggunaan insektisida sintetik secara terus menerus dikhawatirkan akan merusak sistem kontrol biologi alami dan resistensi, membunuh serangga non target dan berpengaruh terhadap kesehatan lingkungan dan manusia (Kim and Ahn, 2001). Salah satu hal yang mendesak untuk menggantikan fumigan metil bromida adalah karena senyawa ini termasuk ke dalam golongan ODS (*ozone depleting substances*). Pengendalian lainnya adalah dengan pengemasan plastik, penggunaan musuh alami, pengendalian

secara fisik dengan cara penjemuran dan radiasi sinar gamma, dan yang terakhir dengan menggunakan bahan tumbuhan.

Banyak tumbuhan diketahui menghasilkan senyawa toksik dan dapat menolak serangga. Jika bagian tumbuhan tersebut, baik dalam keadaan segar maupun kering, diaplikasikan pada kacang di penyimpanan, terbukti efektif untuk melindungi dari infestasi kumbang bruchid (Boeke *et al.*, 2001). Penggunaan tumbuhan diharapkan dapat memberikan sumbangan pemecahan dalam pengendalian serangga hama di gudang.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari penghambatan aktivitas peneluran *C. chinensis* yang diperlakukan sepuluh ekstrak tumbuhan yang diekstrak dengan tiga jenis pelarut yaitu metanol, heksana, dan eter.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pengembangbiakan Serangga Uji

Imago *C. chinensis* yang digunakan berasal dari serangga yang telah dipelihara di laboratorium selama lebih dari enam generasi. Serangga dibiakan pada biji kacang hijau dalam kotak plastik (15 cm x 21 cm x 6 cm) berventilasi pada keadaan lingkungan laboratorium. Untuk menjaga ketersediaan serangga uji, imago

yang tidak digunakan sebagai serangga uji dibiakkan kembali pada kacang hijau yang baru.

Ekstraksi Bahan Tumbuhan

Rimpang *Acorus calamus* (jeringau), biji *Amomum cardamomum* (kapulaga), batang *Cymbopogon citrates* (serch), biji *Foeniculum vulgare* (adas), bunga *Illicium verum* (lawang), biji *Lantana camara* (tembelekan), daun *Pandanus amaryllifolius* (pandan wangi), *inflorescens Piper bettle* (sirih), daun *Pogostemon cablin* (nilam), dan akar *Vetiveria zizanioides* (akar wangi) dikeringanginkan dalam ruangan kemudian dipotong kecil-kecil dengan gunting dan di blender hingga menjadi serbuk.

Masing-masing serbuk tumbuhan direndam dalam tiga jenis pelarut yaitu metanol, heksana, dan eter dengan perbandingan 1:10 (b/v (berat/volume)) selama 24 jam. Rendaman itu kemudian disaring dengan corong Bunchner berdiameter 9 cm yang dialasi kertas saring. Filtrat diuapkan dengan *rotary vaccum evaporator* pada tekanan 580-600 mm Hg pada suhu 55-60^o C. Pembilasan dilakukan sebanyak dua kali. Ekstrak-ekstrak kasar yang didapatkan kemudian disimpan dalam lemari es pada suhu 4^o C hingga saat akan digunakan.

Uji Peghambatan Aktivitas Peneluran

Pengujian dilakukan dengan metode pilihan dan tanpa pilihan untuk

menguji konsistensi keefektifan ekstrak. Pengujian ini menggunakan cawan petri plastik yang telah dimodifikasi dengan menggabungkannya dengan tabung kecil (diameter 2,5 cm, tinggi 5 cm). Cawan petri plastik (diameter 9 cm) dilubangi bagian dasarnya dengan menggunakan bor gabus (*cork borer*) yang dipanaskan, kemudian lubang-lubang tersebut dipadukan dengan mulut tabung yang berdiameter sama. Pada metode tanpa pilihan tiap cawan petri plastik hanya dibuatkan satu lubang sedangkan pada metode pilihan dalam satu cawan dibuat dua lubang. Bahan ekstrak yang akan diuji dilarutkan dalam larutan organik. Ekstrak eter dan heksana dilarutkan dengan aseton sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan, sedangkan ekstrak metanol dicampur dengan metanol 10 %, Latron 77L 0,1% dan air. Sebagai kontrol digunakan metanol dan aseton. Pengujian dilakukan pada tiga taraf konsentrasi, yaitu 1, 3, dan 5% untuk masing-masing ekstrak tumbuhan.

Sebanyak 10 butir biji kacang hijau dicelupkan ke dalam masing-masing konsentrasi ekstrak selama 10 detik untuk setiap ulangan, kemudian diangkat dan dikeringanginkan di atas *aluminium foil*. Serangga yang digunakan adalah empat pasang jantan dan betina yang berumur 0-24 jam. Setiap perlakuan dilakukan 5 kali ulangan. Penghitungan telur yang diletakkan dilakukan pada hari ke-3 setelah perlakuan. Persentase peghambatan peneluran dihitung dengan rumus sebagai berikut:

1) pada metode tanpa pilihan,

$$PP = (1-p/k) \times 100 \%;$$

2) pada metode pilihan,

$$PP = (k-p)/(k+p) \times 100 \%;$$

yang mana PP adalah persentase penghambatan, p adalah jumlah telur pada perlakuan, dan k adalah jumlah telur pada kontrol.

Data rata-rata penolakan peneluran diolah menggunakan analisis ragam dengan uji Duncan pada tarap nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Persentase rata-rata penghambatan peneluran yang disebabkan oleh ekstrak tumbuhan *A. calamus* paling tinggi bila dibandingkan dengan ekstrak tumbuhan yang lain. Pada metode tanpa pilihan untuk konsentrasi 3%, ekstrak *A. calamus* untuk semua jenis pelarut (metanol, heksana, eter) memberikan penghambatan aktivitas peneluran lebih dari 90%. Bahkan, ekstrak *A. calamus* dengan pelarut eter menyebabkan penghambatan hampir 100% (Tabel 1).

Ekstrak *A. cardamomum* dan *C. citratus* tidak menyebabkan penghambatan peneluran yang berarti. Penghambatan peneluran yang disebabkan kedua ekstrak tumbuhan tersebut untuk semua jenis pelarut berada pada kisaran kurang dari 50%. Hal ini terjadi baik pada metode pilihan maupun tanpa pilihan (Tabel 2 dan 3).

Ekstrak *F. vulgare* dengan pelarut metanol memberikan persentase penghambatan peneluran yang cukup tinggi pada metode pilihan pada konsentrasi 5% yaitu 63,99% dan nilai ini berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Begitu pula ekstrak dengan pelarut eter pada konsentrasi 5% persentase penghambatannya sebesar 64,30%, sedangkan untuk metode tanpa pilihan persentase penghambatannya tidak setinggi pada metode pilihan (Tabel 4).

Ekstrak *I. verum* dengan pelarut eter menyebabkan penghambatan peneluran yang tinggi. Pada metode pilihan dengan konsentrasi 3%, ekstrak, ini dapat mengakibatkan penghambatan sebesar 74,11% dan dengan meningkatnya

Tabel 1. Rata-rata persentase penghambatan peneluran *C. chinensis* oleh ekstrak *A. calamus*

Metode	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan peneluran (%) ^a		
		Metanol	Heksana	Eter
Pilihan	1	31,70b	86,58a	89,30a
	3	73,96a	92,96a	96,96a
	5	100,00a	91,33a	92,46a
Tanpa Pilihan	1	33,24b	85,24b	86,25b
	3	93,60a	91,09a	99,05a
	5	94,81a	94,25a	99,10a

Keterangan: ^aAngka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata pada uji Duncan, $\alpha = 0,05$

konsentrasi, penolakan meningkat menjadi 98,54% pada konsentrasi 5%, sedangkan untuk metode tanpa pilihan persentase penghambatan kurang dari 60%. Ekstrak *L. verum* dengan pelarut metanol dan heksana mengakibatkan

penghambatan peneluran yang rendah berkisar antara 0 - 49,76% (Tabel 5).

Ekstrak *L. camara* untuk ketiga pelarut tidak menunjukkan aktivitas penolakan peneluran yang cukup tinggi. Kisaran persentase penghambatan

Tabel 2. Rata-rata persentase penghambatan peneluran *C. chinensis* oleh ekstrak *A. cardamomum*.

Metode	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan peneluran (%) ^a		
		Metanol	Heksana	Eter
Pilihan	1	37,73a	15,00a	3,03a
	3	34,06a	20,00a	2,33a
	5	31,11a	12,22a	12,18a
Tanpa Pilihan	1	32,94a	27,65a	10,06a
	3	2,83b	28,25a	8,66a
	5	30,15a	27,39a	11,32a

Keterangan: ^aAngka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata pada uji Duncan, $\alpha = 0,05$

Tabel 3. Rata-rata persentase penghambatan peneluran *C. chinensis* oleh ekstrak *C. citratus*

Metode	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan peneluran (%) ^a		
		Metanol	Heksana	Eter
Pilihan	1	0,00a	0,00b	0,00a
	3	4,00a	31,17a	14,44a
	5	8,80a	36,99a	18,45a
Tanpa Pilihan	1	12,58a	1,82b	10,91a
	3	6,68a	16,67a	12,79a
	5	26,00a	13,00a	37,87a

Keterangan: ^aAngka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata pada uji Duncan, $\alpha = 0,05$

Tabel 4. Rata-rata persentase penghambatan peneluran *C. chinensis* oleh ekstrak *F. vulgare*

Metode	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan peneluran (%) ^a		
		Metanol	Heksana	Eter
Pilihan	1	6,08b	0,00a	17,69b
	3	23,43b	0,00a	42,76ab
	5	63,99a	0,00a	64,30a
Tanpa Pilihan	1	8,54b	0,00a	13,85b
	3	37,11ab	5,00a	55,94a
	5	47,90a	23,98a	57,56a

Keterangan: ^aAngka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata pada uji Duncan, $\alpha = 0,05$

peneluran yang disebabkan ketiga ekstrak tersebut kurang dari 60%. Persentase penghambatan peneluran tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak *L. camara* dengan pelarut heksana pada konsentrasi 5%, yaitu 60,41%. Ekstrak *L. camara* dengan pelarut metanol dan eter hanya menyebabkan penghambatan kurang dari 50% hingga konsentrasi 5% (Tabel 6).

Ekstrak *P. amaryllifolius* dengan pelarut metanol, heksana maupun eter tidak menunjukkan aktivitas penolakan peneluran yang berarti. Ekstrak *P. amaryllifolius* dengan pelarut eter memberikan persentase yang tertinggi yaitu 72,97% untuk metode pilihan dan 54,03% untuk metode tanpa pilihan

pada konsentrasi 5% (Tabel 7). Persentase penghambatan peneluran meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Konsentrasi 5% mengakibatkan penghambatan peneluran yang berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya.

Sama halnya dengan ekstrak sebelumnya, ekstrak *P. betle* juga tidak menunjukkan penolakan peneluran yang cukup tinggi untuk ketiga pelarut yang digunakan. Persentase penghambatan tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak *P. betle* dengan pelarut metanol pada konsentrasi 5% (Tabel 8). Untuk pelarut heksana dan eter, persentase penghambatan peneluran jauh dibawah 50%

Tabel 5. Rata-rata persentase penghambatan peneluran *C. chinensis* oleh ekstrak *L. verum*

Metode	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan peneluran (%)*		
		Metanol	Heksana	Eter
Pilihan	1	5,40c	0,00b	25,25b
	3	30,74c	25,28a	74,11a
	5	50,22c	49,77a	98,54a
Tanpa Pilihan	1	12,43a	0,00b	13,85a
	3	14,48a	38,70a	55,94a
	5	34,84a	48,44a	57,56a

Keterangan: *Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata pada uji Duncan, $\alpha = 0,05$

Tabel 6. Rata-rata persentase penghambatan peneluran *C. chinensis* oleh ekstrak *L. camara*

Metode	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan peneluran (%)*		
		Metanol	Heksana	Eter
Pilihan	1	9,24b	0,00b	0,00b
	3	10,10b	9,37a	4,00b
	5	49,91a	20,41a	28,62a
Tanpa Pilihan	1	15,89b	10,23b	0,00b
	3	9,63b	36,24a	32,52a
	5	34,84a	60,41a	5,33b

Keterangan: *Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata pada uji Duncan, $\alpha = 0,05$

untuk semua konsentrasi yang digunakan.

Ekstrak *P. cablin* dengan pelarut eter mengakibatkan penghambatan peneluran yang sangat tinggi pada konsentrasi 5%, yaitu 98,80% pada metode pilihan dan 99,20% pada metode tanpa

pilihan. Pada konsentrasi 3%, ekstrak ini memberikan penghambatan yang lebih rendah namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 5% tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 1% (Tabel 9). Ekstrak *P. cablin* dengan pelarut heksana juga memberikan penghambatan peneluran

Tabel 7. Rata-rata persentase penghambatan peneluran *C. chinensis* oleh ekstrak *P. amaryllifolius*

Metode	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan peneluran (%) [*]		
		Metanol	Heksana	Eter
Pilihan	1	21,81b	8,42b	3,64b
	3	28,41b	22,86ab	7,01b
	5	72,38a	66,34a	72,97a
Tanpa Pilihan	1	9,91b	0,79b	0,57b
	3	16,97b	24,84a	15,22ab
	5	46,63a	38,35a	54,03a

Keterangan: ^{*}Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata pada uji Duncan, $\alpha = 0,05$

Tabel 8. Rata-rata persentase penghambatan peneluran *C. chinensis* oleh ekstrak *P. betle*

Metode	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan peneluran (%) [*]		
		Metanol	Heksana	Eter
Pilihan	1	25,27c	0,00a	0,00a
	3	54,63b	0,00a	0,00a
	5	77,10a	9,44a	0,45a
Tanpa Pilihan	1	11,99b	1,45a	4,93a
	3	26,81ab	18,17a	0,00a
	5	38,57a	15,08a	17,43a

Keterangan: ^{*}Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata pada uji Duncan, $\alpha = 0,05$

Tabel 9. Rata-rata persentase penghambatan peneluran *C. chinensis* oleh ekstrak *P. cablin*

Metode	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan peneluran (%) [*]		
		Metanol	Heksana	Eter
Pilihan	1	23,40b	30,07b	20,64b
	3	94,18a	90,52a	83,16a
	5	72,09a	98,82a	98,80a
Tanpa Pilihan	1	30,45b	11,06b	36,20b
	3	45,37ab	82,76a	70,54a
	5	72,91a	92,82a	99,20a

Keterangan: ^{*}Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata pada uji Duncan, $\alpha = 0,05$

yang tinggi pada konsentrasi 3%, yaitu 90,52% untuk metode pilihan dan 82,76% untuk metode tanpa pilihan. Persentase penghambatan ini meningkat pada konsentrasi 5%, yaitu sebesar 98,82% pada metode pilihan dan 92,82% pada metode tanpa pilihan (Tabel 9).

Ekstrak *V. zizanioides* dengan pelarut heksana (Tabel 10) menyebabkan penghambatan peneluran yang tinggi pada konsentrasi 3%, yaitu sebesar 94,46% pada metode pilihan namun pada metode tanpa pilihan nilai penolakan hanya 39,39% untuk konsentrasi yang sama. Persentase ini meningkat pada konsentrasi 5% yang mengakibatkan penghambatan 100% pada metode pilihan dan 84,49% pada metode tanpa pilihan. Ekstrak *V. zizanioides* dengan pelarut eter pada konsentrasi 5% memberikan penolakan sebesar 95,56% untuk metode pilihan dan 63,43% untuk metode tanpa pilihan pada konsentrasi yang sama.

Pembahasan

Dari sepuluh jenis tumbuhan yang

diekstrak dengan tiga jenis pelarut dihasilkan tiga puluh ekstrak kasar. Hasil pengujian menunjukkan hanya delapan jenis ekstrak yang mampu memberikan persen rata-rata penghambatan aktivitas peneluran yang baik. Delapan ekstrak tersebut memberikan rata-rata persentase penghambatan peneluran lebih dari 90%. Ekstrak-ekstrak tersebut adalah *A. calamus* dengan pelarut metanol, *A. calamus* dengan pelarut heksana, *A. calamus* dengan pelarut eter, *I. Verum* dengan pelarut eter, *P. cablin* dengan pelarut heksana, *P. cablin* dengan pelarut eter, *V. zizanioides* dengan pelarut heksana, dan *V. zizanioides* dengan pelarut eter.

Ketiga jenis ekstrak tumbuhan *A. calamus* memberikan rata-rata persentase penghambatan peneluran yang tinggi. Ekstrak yang menunjukkan persentase penghambatan yang paling baik adalah ekstrak *A. calamus* dengan pelarut eter. Pada konsentrasi 3% ekstrak ini memberikan persentase penghambatan lebih tinggi dibanding dengan ekstrak *A.*

Tabel 10. Rata-rata persentase penghambatan peneluran *C. chinensis* oleh ekstrak *V. zizanioides*

Metode	Konsentrasi (%)	Rata-rata penghambatan peneluran (%) [*]		
		Metanol	Heksana	Eter
Pilihan	1	21,44b	26,85b	12,87b
	3	48,70a	94,46a	74,57a
	5	66,53a	100,00a	95,56a
Tanpa Pilihan	1	15,67b	24,39b	4,44b
	3	22,06b	39,39b	62,11a
	5	73,90a	84,49a	63,43a

Keterangan: ^{*}Angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak beda nyata pada uji Duncan, $\alpha = 0,05$

calamus dengan pelarut lain tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada $\alpha = 0,05$. Telah dilaporkan sebelumnya bahwa bubuk rimpang *A. calamus* dapat menghambat oviposisi dan penetasan telur *C. chinensis* secara signifikan. Selain itu bubuk rimpang jeringau ini juga bisa menurunkan populasi dan kerusakan yang ditimbulkan *C. chinensis* di penyimpanan secara signifikan (Boeke *et al.*, 2001). Di Cina, bubuk rimpang jeringau digunakan untuk memusnahkan kutu hewan piaraan, di India dan Malaysia untuk membunuh rayap serta di Filipina untuk menolak walang sangit (*Leptocorisa* sp.) pada tanaman padi (Wulandari, 1988).

Tanaman *I. verum* yang memberikan penghambatan aktivitas peneluran yang baik adalah ekstrak dengan pelarut eter. Kalau dilihat dari jenis pelarutnya yang memberikan penghambatan peneluran yang tinggi, kemungkinan senyawa aktif dari *I. verum* ini merupakan senyawa-senyawa yang bersifat tidak terlalu polar dan non polar.

Spesies tumbuhan lain yang cukup baik dalam memberikan penghambatan aktivitas peneluran adalah *P. cablin*. Dalam penelitian ini ekstrak yang memiliki aktivitas penghambatan peneluran yang baik adalah ekstrak *P. cablin* dengan pelarut heksana dan eter. Kedua ekstrak ini memiliki aktivitas penghambatan peneluran yang cukup baik pada konsentrasi 3% dan meningkat pada konsentrasi 5% namun tidak berbeda nyata pada uji Duncan dengan $\alpha = 0,05$. Penelitian tentang *P. cablin* juga sudah banyak dilakukan terhadap spesies lain.

Mardiningsih *et al.* (1995), melaporkan bahwa minyak nilam yang dicampur dengan naftalen dan kamper dalam bentuk padatan dan resapan pada kertas saring efektif sebagai penolak terhadap *Sitophilus zeamais* Matsch. (Coleoptera: Curculionidae) dan *Carphophilus* sp. (Coleoptera: Nitidulidae). Spesies tumbuhan lain yang cukup baik dalam memberikan penghambatan aktivitas peneluran adalah *P. cablin*. Dalam penelitian ini, ekstrak yang memiliki aktivitas penghambatan peneluran yang baik adalah ekstrak *P. cablin* dengan pelarut heksana dan eter. Kedua ekstrak ini memiliki aktivitas penghambatan peneluran yang cukup baik pada konsentrasi 3% dan meningkat pada konsentrasi 5% namun tidak berbeda nyata pada uji Duncan dengan $\alpha = 0,05$. Penelitian tentang *P. cablin* juga sudah banyak dilakukan terhadap spesies lain. Mardiningsih *et al.* (1995), melaporkan bahwa minyak nilam yang dicampur dengan naftalen dan kamper dalam bentuk padatan dan resapan pada kertas saring efektif sebagai penolak terhadap *Sitophilus zeamais* Matsch. (Coleoptera: Curculionidae) dan *Carphophilus* sp. (Coleoptera: Nitidulidae).

Tanaman yang memiliki nilai penolakan peneluran yang dianggap baik adalah ekstrak *V. zizanioides* dengan pelarut heksana dan eter. Persentase penghambatan oleh ekstrak *V. zizanioides* dengan pelarut heksana lebih tinggi dari ekstrak *V. zizanioides* dengan pelarut eter. Tanaman akar wangi ini sejak zaman dahulu sudah digunakan sebagai

pengharum pakaian dan mengusir serangga perusak pakaian. Minyak akar wangi dan akarnya memiliki aktivitas insektisida dan sebagai penolak namun hal ini masih sedikit sekali diketahui (PROSEA, 1999). Akar *V. zizanioides* mengandung 1-3% minyak akar wangi. Minyak ini merupakan campuran lebih dari 300 komponen terutama bi-siklik dan tri-siklik sesquiterpen alkohol (sekitar 50%) dan keton. Komponen utama minyak ini adalah sesquiterpene α -vetivon, β -vetivon dan khusimol.

Beberapa ekstrak tumbuhan yang menunjukkan hasil yang baik perlu diteliti lebih lanjut, seperti isolasi dan identifikasi senyawa aktif dan mengetahui tingkat keamanannya terhadap manusia. Satu hal lain yang juga cukup penting adalah upaya-upaya pengembangan terutama dalam pembuatan formulasi untuk penggunaan praktis.

Penggunaan ekstrak tumbuhan sebagai agens pengendalian serangga hama di gudang adalah salah satu strategi yang dapat dikembangkan di masa datang. Karena merupakan salah satu strategi maka dalam aplikasinya, tentunya perlu diintegrasikan dengan strategi-strategi lainnya dalam sistem pengendalian hama terpadu.

KESIMPULAN

Dari sepuluh spesies tumbuhan yang diuji dalam penelitian ini, didapatkan empat spesies tumbuhan, *A. calamus*, *I. verum*, *P. cablin*, dan *V. zizanioides*, yang memiliki aktivitas penghambatan

peneluran yang tinggi, yaitu lebih dari 90%. Jenis pelarut yang baik untuk menghasilkan ekstrak yang memiliki aktivitas penolakan peneluran yang baik adalah eter untuk *A. calamus* dan *I. verum*, dan heksana untuk *P. cablin* dan *V. zizanioides*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana berkat dukungan dana dari *Academic Frontier Research Project (AFRP)-Japan* dan Hibah Bersaing XI, Dirjen Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Republik Indonesia. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Sdr. Ratna Sari Dewi, SP dan Sdr. Agus Sudrajat yang telah membantu kegiatan teknis penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Boeke, S.J., J.J.A. van Loon, A. van Huis, D.K., Kossou, M. Dicke. 2001. *The Use of Plant Materials to Protect Stored Leguminous Seeds Against Seed Beetles: a Review*. Wageningen: Bachkhuis Publisher
- Hein, B.C. 1997. *Effect of Gamma Radiation and Bag Packaging Materials on The Development of *Callosobruchus chinensis* (L.) (Coleoptera: Bruchidae) in Grams (*Vigna radiata* (L.) Wilczek in Sidik M, BM. Rejesus, RP. Garcia, BR. Champ, M. Bengston, OS. Dharmaputa (eds). Proceeding of The Symposium on Pest Management for Stored Food and Feed. Bogor, Indonesia, BIOTROP Special Publication. 59 p.*
- Kim, D.H., and Y.J. Ahn . 2001. *Contact and Fumigant Activities of Constituents of *Foeniculum vulgare* Fruit Against Three Coleopteran Stored-Product Insects*. *J. Pest Manag. Science*. 57:301-306.

- Mardiningsih, T.L., Triantoro, S.L. Tobing, and S. Rusli. 1995. Patchouli Oil Product as Insects Reppellent. *J. Penelitian Tanaman Industri*. 1(3):152-158.
- PROSEA (Plant Resourcea of South-East Asia) No. 19, Essential Oils Plant. 1999c. Oyen LPA, Nguyen XD, Editors. Bogor: PROSEA.
- Wulandari, A.S. 1988. Daya Hambat Bubuk Rimpang Jeringau (*A. calamus*) Terhadap Serangan *Callosobruchus chinensis* Linnaeus. (Coleoptera: Bruchidae) pada Penyimpanan Kacang Hijau (skripsi). Bogor: Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan, Institut Pertanian Bogor.
-