

**Aktivitas Insektisida Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas*)
terhadap Kutu Beras *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae)
(*Insecticide Activity of Cerbera manghas Fruit Extract to Sitophilus
oryzae* (Coleoptera: Curculionidae))**

Ikhsan Guswenrivo, Didi Tarmadi, Sulaeman Yusuf

UPT Balai Litbang Biomaterial LIPI Cibinong Jl. Raya Bogor KM. 46 Cibinong
Bogor 16911

Corresponding author: ikhsan.guswenrivo@iomaterial.lipi.go.id (Ikhsan Guswenrivo)

Abstract

It was informed that the fruit extract of *Cerbera manghas* has antitermic and bio-larvicidal activities. The objective of this research is to study the effect of *Cerbera manghas* fruit extracts on the mortality of *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). Dried sample of *C. manghas* fruit was milled and then extracted with maceration method using methanol. Crude extract was then dried and fractioned into 2 fractions i.e. n-Hexane and ethyl acetate. Three concentration of extracts (i.e. 3, 5, and 7.5%) were applied for bioassay test in the difference baited time (i.e. 30 min, 1 h, and 3 h). The results indicated that n-hexane fraction of *C. manghas* fruit extract was the most active fraction and it was indicated by the highest mortality of *S. oryzae* at all concentration. The longer the baited time resulted the higher the mortality of *S. oryzae*.

Key words: bio-assay, *Cerbera manghas*, extractive, insecticide activity, *Sitophilus oryzae*

Pendahuluan

Serangga hama gudang merupakan salah satu hama yang sangat penting karena dapat menurunkan berat, kualitas, nilai jual dan viabilitas benih (Madrid 1990). Serangga hama yang menimbulkan kerusakan sangat besar adalah genera *Sitophilus* (Khan & Selman 1988). *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae) dijumpai dimana-mana dan merupakan hama yang sangat berbahaya terhadap produk biji-bijian dan kacang-kacangan (Park *et al.* 2003). Berdasarkan orientasi serangan dan pola makannya, *S. oryzae* diklasifikasikan sebagai *internal feeder* yaitu serangga hama gudang yang mampu menyerang biji-bijian yang masih utuh dan belum diproses. Dengan demikian, pengendalian hama pada komoditas hasil

panen sangat diperlukan untuk menekan inefisiensi dan memperkecil susut bobot.

Hingga saat ini, sebagian besar pestisida yang beredar di pasaran mengandung bahan aktif berbahaya seperti *chlorpyrifos*, *imidacloprid*, *phoxim*, *fanvalerate*, dan diazinon. Penggunaan bahan kimia tersebut secara luas membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan (Wright *et al.* 1994), mengancam kualitas air di berbagai area (Johnson 2004), dan resistensi *S. oryzae* terhadap beberapa jenis pestisida kimia semakin meningkat dalam 5 tahun terakhir (Kljajic 2006). Berdasarkan hal tersebut, banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mengembangkan pestisida berbasis bahan alam dan jamur entomopatogen yang ramah lingkungan

dan tidak membahayakan manusia (Athanasidou *et al.* 2005).

Cerbera merupakan pohon beracun dari family Apocynacea. Sebaran tanaman cerbera dimulai dari wilayah Asia Tenggara, Oceania, dan wilayah disekitar Samudra India. Terdapat dua jenis tanaman cerbera yaitu *Cerbera manghas* dan *Cerbera odollum* yang dapat dibedakan pada warna dari buahnya (Cheenpracha *et al.* 2004). Biji pohon cerbera sangat beracun dan mengandung *cerberin* sebagai komponen aktif utama *cardenolide*. Pohon ini termasuk ke dalam 50% pohon beracun yang menyebabkan 10% kasus keracunan di Kerala India (Gillard *et al.* 2004). Selain *cerberin*, terdapat dua *cardenolide* yang diidentifikasi dari akar *C. manghas* sebagai agen antiproliferasi dan anti estrogenik ketika dievaluasi terhadap sel kanker usus besar manusia (Chang *et al.* 2000). Dalam biji *C. manghas* juga terkandung *tanghinigenin* dan *neriifolin* yang masuk ke dalam kelas steroid sebagai *cardiac glycoside* yang bersifat antikanker (Wang *et al.* 2010, Zhao *et al.* 2011). Efektivitas ekstrak biji *C. manghas* sebagai antirayap tanah *Coptotermes gestroi* yang tinggi berpotensi untuk dikembangkan sebagai insektisida alami (Tarmadi *et al.* 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efikasi ekstrak buah *C. manghas* terhadap kutu beras *S. oryzae*. Hasil penelitian ini diharapkan akan dapat menjadi salah satu alternatif bahan pestisida alami yang ramah lingkungan.

Bahan dan Metode

Ekstraksi

Daging buah *C. manghas* dikeringkan dan dihaluskan menjadi serbuk berukuran 40 mesh. Serbuk diekstrak dengan metanol menggunakan metode

maserasi selama 24 jam. Proses ekstraksi dilakukan sampai filtrat berwarna bening. Ekstrak dipisahkan dari residu dengan penyaringan menggunakan kertas saring Whatman no. 42. Ekstrak dipisahkan menggunakan rotavapor pada temperatur 40 °C dan dikeringkan menggunakan penangas air.

Fraksinasi

Sebanyak 175 g ekstrak dilarutkan dengan 300 ml air destilata dan dipartisi dengan 300 ml *n*-heksana (1:1). Larutan dikocok hingga kedua pelarut tercampur dan berinteraksi kemudian didiamkan hingga terjadi pemisahan yang jelas antara kedua pelarut. Fraksi terlarut *n*-heksana dipisahkan dan fraksi tidak terlarut dipartisi dengan *n*-heksana sampai larutan tak berwarna. Fraksi tidak terlarut yang sudah bening, kemudian dipartisi dengan etil asetat hingga bening dan diperoleh fraksi etil asetat. Larutan ekstrak hasil fraksinasi kemudian dievaporasi menggunakan rotavator pada suhu 40 °C yang kemudian dikeringkan menggunakan penangas air untuk memperoleh ekstrak kering. Rendemen tiap ekstrak dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{BKA}}{\text{BKS}} \times 100$$

dimana:

BKA = Berat kering ekstrak padat yang diperoleh (g)

BKS = Berat kering serbuk yang diekstraksi (g)

Uji hayati terhadap *S. oryzae*

Ekstrak kasar dan ekstrak hasil fraksinasi dengan 3 variasi konsentrasi; 3, 5, dan 7,5% (pengencer: metanol) ditempatkan pada cawan petri (Ø 90 mm). Masing-masing konsentrasi dioleskan pada permukaan dalam cawan petri kemudian dikeringanginkan selama 24 jam. Setelah kering, 25 ekor kutu beras *S. oryzae* hasil

pembiakan di Laboratorium Pengendali Serangga Hama dan Biodegradasi (PSHB) UPT Biomaterial dimasukkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan terpapar dengan ekstrak. Tiga variasi waktu pemaparan diujikan yaitu 30 menit, 1 dan 3 jam. Setelah itu, *S. oryzae* dipindahkan ke dalam cawan petri baru yang masih bersih dan dimasukkan beras sebanyak 3 g. Pengamatan terhadap kematian kutu beras dilakukan setiap hari selama 7 hari pengamatan. Parameter yang diamati yaitu persentase mortalitas dan persentase kehilangan berat.

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{(R1 - R2)}{R1} \times 100$$

dimana,

R1= Jumlah *S. oryzae* sebelum pengujian

R2= Jumlah *S. oryzae* sesudah pengujian

Kehilangan berat beras (%) =

$$\frac{\text{ODS1} - \text{ODS2}}{\text{ODS1}} \times 100$$

dimana,

ODS 1 = Berat kering sebelum uji

ODS 2 = Berat kering sesudah uji

Analisis fitokimia

Analisis fitokimia bertujuan untuk mendeteksi kandungan senyawa alkaloid, fenolik, flavonoid, steroid, triterpenoid, dan saponin dalam ekstrak secara kualitatif. Analisis fitokimia secara kualitatif mengacu pada metode Harborne (1987).

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi terhadap 2000 g buah *C. manghas* menghasilkan 208 g ekstrak kering. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa didalam buah *C. manghas* terkandung 10,04% bahan zat ekstraktif. Ekstrak kering *C. manghas* kemudian dipartisi sebanyak 175 g dan menghasilkan rendemen 25,99% fraksi

n-heksana, 7,46% fraksi etil asetat dan 66,55% fraksi tidak terlarut (Tabel 1). Hasil ekstrak yang diperoleh sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat bahan alam dan bahan yang diekstrak. Metode ekstrak padat-cair yang digunakan merupakan metode yang tepat untuk memperoleh hasil bahan ekstrak yang lebih sempurna.

Bioaktivitas ekstrak terhadap *S. oryzae*

Pengujian hayati ekstrak buah bintaro dilakukan terhadap kutu beras *S. oryzae* selama 7 hari masa pengamatan. Tingkat mortalitas dari kutu beras *S. oryzae* dapat dilihat pada Gambar 1-3. Gambar 1 menunjukkan hasil pengamatan kematian dari *S. oryzae* setelah terpapar dengan ekstrak buah bintaro selama 30 menit dengan konsentrasi 3, 5, dan 7,5%. Pada Gambar 1 dapat dilihat mortalitas paling besar ditunjukkan oleh fraksi *n*-Heksana dengan konsentrasi 7,5% yang mencapai 73,3%. Secara keseluruhan, apabila dibandingkan antara fraksi ekstraksi *n*-Heksana; etil asetat; dan metanol sama sama memberikan hasil yang bagus. Dimana mortalitas *S. oryzae* mencapai 50% bahkan lebih setelah 7 hari pengamatan. Hal ini akan sangat berbeda apabila dibandingkan dengan control positif yang dilakukan. Pelarut etil asetat; *n*-Heksana; dan metanol menunjukkan mortalitas masing-masing 12,0, 13,3, dan 6,7%.

Tabel 1 Kadar zat ekstraktif biji *C. manghas* setelah fraksinasi dari 175 g ekstrak kasar

Jenis fraksi	Kadar zat ekstraktif	
	Berat (g)	Hasil (%)
Fraksi <i>n</i> -heksana	45,48	25,99
Fraksi etil asetat	13,05	7,46
Fraksi residu	116,47	66,55
Ekstrak metanol	175,00	

Gambar 2 menunjukkan mortalitas *S. oryzae* yang terpapar selama 1 jam. Tingkat mortalitas yang paling tinggi ditunjukkan oleh ekstrak yang terlarut didalam fraksi *n*-heksana baik untuk dosis 3,5 maupun 7 yang mencapai 38,7, 54,7, dan 64,0% pada hari ke-7 pengamatan. Fraksi ekstrak yang terlarut di dalam pelarut etil asetat menyebabkan mortalitas *S. oryzae* dibawah 20% untuk semua dosis pengujian. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh ekstrak kasar didalam pelarut metanol. Mortalitas *S. oryzae*, Hal yang sama juga ditunjukkan oleh aplikasi ekstrak *C. manghas* yang dipaparkan ke *S. oryzae* selama 3 jam (Gambar 3).

Tingkat mortalitas *S. oryzae* paling tinggi ditunjukkan oleh ekstrak yang terlarut dalam *n*-heksana untuk semua dosis pengujian, yaitu 28,0, 65,3, dan 93,3% untuk dosis 3, 5, dan 7,5%. Fraksi ekstrak yang terlarut didalam pelarut etil asetat memberikan mortalitas *S. oryzae* sebesar 25,3% untuk kesemua dosis pengujian. Hal ini tidak berbeda jauh dengan control positif yang diujikan yaitu 18,7. Sedangkan untuk ekstrak kasar hasil ekstraksi awal menggunakan methanol memberikan mortalitas yang relative rendah yaitu 8,0, 4,0, dan 13,3% untuk semua dosis pengujian. Mortalitas *S. oryzae* pada dosis 3 dan 5% ini lebih rendah jika dibandingkan dengan kontrol positif yang mencapai 9,3%.

Pengujian efikasi tiga jenis bahan ekstrak buah *C. manghas* terhadap kutu beras *S.*

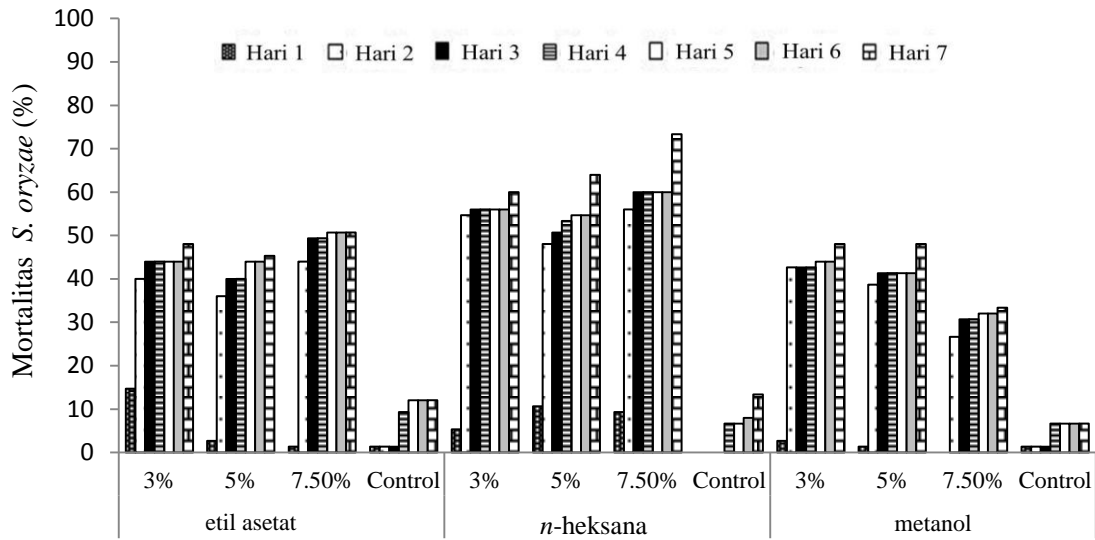
oryzae yang terlarut sebagai fraksi *n*-heksana; etil asetat dan ekstrak kasar didalam metanol menunjukkan bahwa ekstrak yang terlarut sebagai fraksi *n*-heksana mengakibatkan mortalitas yang paling tinggi jika dibandingkan dengan fraksi lainnya. Mortalitas *S. oryzae* tidak terlepas dari kandungan senyawa yang bersifat toksik yang terkandung dalam ekstrak biji *C. manghas*. Kandungan daging biji *C. manghas* hasil analisis fitokimia disajikan pada Tabel 2.

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk melihat aktivitas insektisida yang bersumber dari baham alam. Kim *et al.* (2003) melaporkan bahwa sebagian dari 30 jenis ekstrak tanaman obat dan 5 jenis minyak atsiri memiliki aktivitas insektisida setelah diujikan terhadap *S. oryzae* dewasa dengan metode kontak. Pada penelitian lainnya, Derbalah (2012) menyebutkan bahwa ekstrak dari tanaman *Bauhinia purpurea*, *Caesalpinia gilliesii*, *Cassia fistula*, *Cassia senna*, *Chrysanthemum frutescena*, *Euonymus japonicas* dan *Thespsasia populnea acutiloba* mempunyai kemampuan yang cukup baik untuk dikembangkan sebagai bahan anti kutu beras *S. oryzae*.

Kelompok tanaman dari family Annonaceae, Asteraceae, Canellaceae, Lamiaceae, Meliaceae dan Rutaceae merupakan kelompok tanaman yang diyakini bisa dikembangkan sebagai agen bio-kontrol (Jacobson 1989).

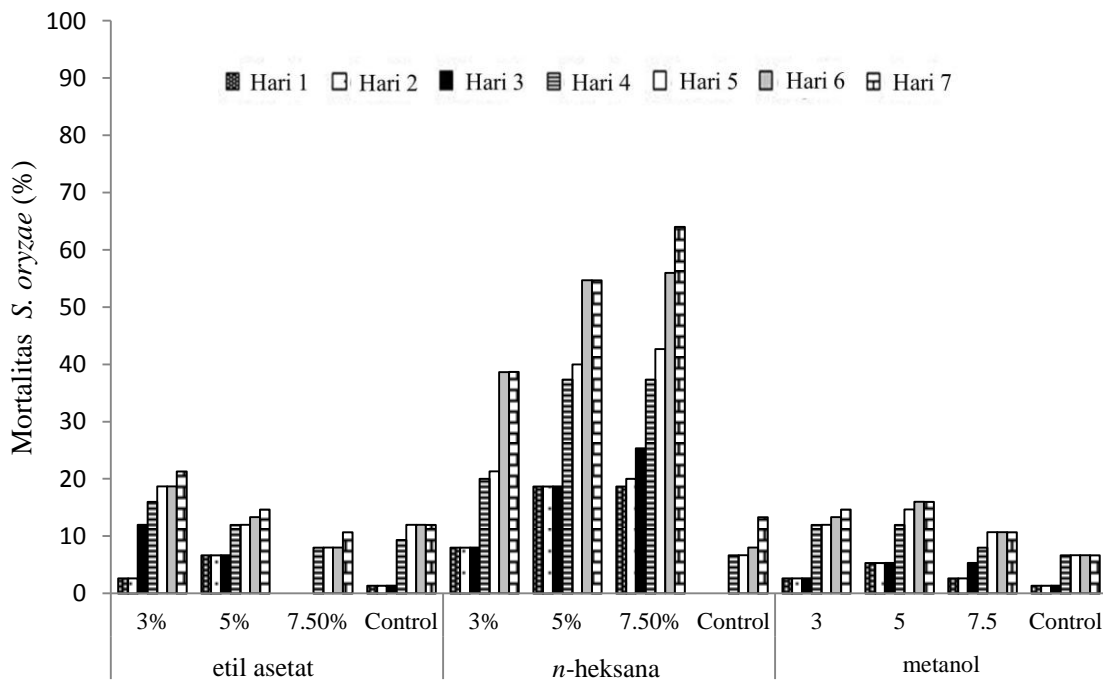
Tabel 2 Analisis fitokimia dari buah *Carbera manghas*

No	Jenis ekstrak	Kandungan kelompok senyawa
1.	Ekstrak metanol	Saponin, alkaloid, flavonoid, triterpenoid glikosida, steroid
2.	Fraksi <i>n</i> -heksana	Saponin, alkaloid, flavonoid, triterpenoid glikosida
3.	Fraksi etil asetat	Alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, glikosida



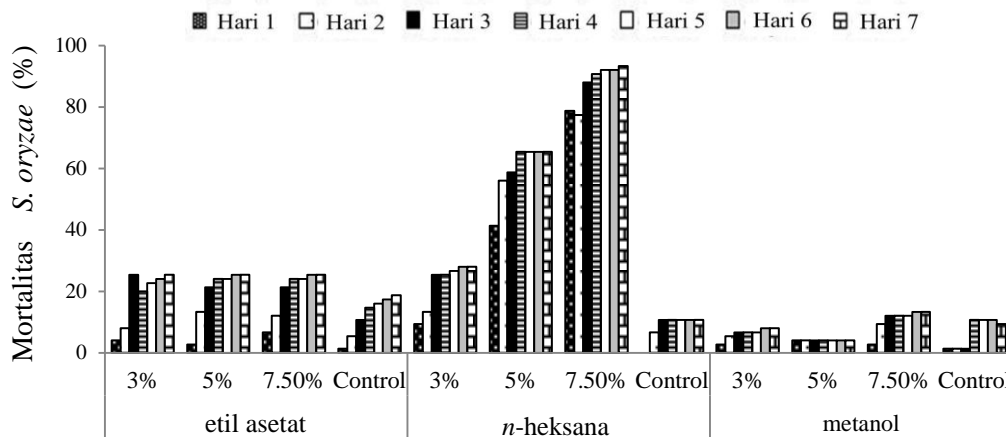
Waktu pemaparan 30 menit

Gambar 1 Mortalitas *S. oryzae* selama 7 hari setelah terpapar ekstrak buah *C. manghas* selama 30 menit.



Waktu pemaparan 1 jam

Gambar 2 Mortalitas *S. oryzae* selama 7 hari setelah terpapar ekstrak buah *C. manghas* selama 1 jam.



Waktu pemaparan 3 jam

Gambar 3 Mortalitas *S. oryzae* selama 7 hari setelah terpapar ekstrak buah *C. manghas* selama 3 jam.

Disamping itu, banyak penelitian yang melaporkan bahwa ekstrak tanaman dan minyak atsiri memiliki sifat racun perut, *repellent* dan *insecticidal* terhadap berbagai jenis serangga hama gudang (Hill & Schoonhoven, 1981 dan Desmarchelier 1994). Pengujian bahan ekstrak dari tanaman *Acorus calamus* terhadap 5 jenis serangga hama gudang *C chinensis*, *S. granaries* (L), *S. oryzae*, *Tribolium confusum*, dan *Rhyzopherta dominica*, menunjukkan sifat yang beracun baik pada semua dosis pengujian dan waktu pemaparannya (El-Nahal *et al.* 1989).

Waktu pemaparan terhadap serangga hama gudang merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap tingkat kematian serangga hama gudang jika dibandingkan dengan dosis pengujian. Hal yang sama juga ditunjukkan oleh ekstrak buah *C. manghas*, waktu pemaparan selama 3 jam memberikan tingkat kematian yang signifikan jika dibandingkan dengan 30 menit dan 1 jam El-Nahal *et al.* (1989).

Disamping itu, beberapa turunan kedua dan/atau berikutnya dari ekstrak tanaman diketahui memiliki efek yang lebih baik jika dibandingkan dengan ekstrak kasar (pertama) dari tanaman (Arnason *et al.* 1989, Ahn *et al.* 1997). Turunan dan hasil pemurnian dari ekstrak daun *Ginkgo biloba* L (Ginkgoaceae) menunjukkan hasil bahwa terdapat potensi aktifitas anti serangga yang bagus setelah diujikan terhadap *Bilaparcata lugens* (Ahn *et al.* 1997). Pengujian terhadap ekstrak buah *C. manghas* hasil pemisahan menggunakan kolom kromatografi yang terlarut sebagai fraksi *n*-heksana dan fraksi etil asetat memberikan mortalitas *S. oryzae* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ekstrak kasar yang terlarut di dalam pelarut metanol.

Pengujian fitokimia dari masing-masing ekstrak menunjukkan bahwa didalam fraksi *n*-heksana terkandung senyawa dari golongan saponin, alkaloid, flavanoid, triterpenoid dan glikosida. Harbore (1987) melaporkan bahwa

saponin memiliki efek yang beracun terhadap serangga. Triterpen dari *Junellia aspera* (Gillies ex Hook) (Verbenaceae) dan turunan kimianya sudah dievaluasi dan memberikan efek *antifeedant* dan beracun terhadap *S. oryzae* dewasa. Senyawa-senyawa asam maslinat, daukosterol, dan 3*b*-hidroksi-12-abromin-(28-13)-oksida-oleana menunjukkan efek toksik tertinggi, sedangkan asam oleanolat dan asam oleanolat menunjukkan toksisitas kurang (Pungitorea *et al.* 2005).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa buah bintaro *C. manghas* memberikan efek kematian terhadap kutu beras *S. oryzae*. Fraksi *n*-heksana memiliki aktivitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan fraksi etil asetat dan ekstrak kasar *C. manghas* yang terlarut di dalam pelarut metanol untuk kesemua jenis dosis pengujian. Semakin lama waktu pemaparan bahan ekstraktif buah bintaro *C. manghas* terhadap kutu beras *S. oryzae* akan menaikkan aktivitas bahan ekstrak yang ditunjukkan oleh mortalitas kutu beras yang mencapai 93,3% pada hari terakhir pengamatan. Hasil pengujian fitokimia terhadap fraksi *n*-heksana memberikan hasil positif terhadap kandungan saponin, alkaloid, flavanoid, triterpenoid dan glikosida.

Daftar Pustaka

- Ahn YJ, Kwon M, Park HM, Han CG. 1997. Potent insecticidal activity of *Ginkgo biloba*-derived trilactone terpenes against *Nilaparvata Lugens*. *American Chem. Society* (658):90-105.
- Arnason JT *et al.* 1989. Naturally occurring and synthetic thiopenes as photoactivated insecticides. *American chem. society* (387):164-172.
- Athanassiou CG, Vayias BJ, Dimizas CB, Kavallieratos NG, Papagregoriou AS, Buchelos C T. 2005. Insecticidal efficacy of diatomaceous earth against *Sitophilusoryzae* (L) (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium confusum* du Val (Coleoptera: Tenebrionidae) on stored sheat: influence of dose rate, temperature and exposure interval. *J Stored Prod. Res.* 41:47-55.
- Chang LC, Joell JG, Krishna PL, Lumonadio L, Norman RF, John MP, Douglas AK. 2000. Activity-guided isolation of constituents of cerbera manghaswith antiproliferative and antiestrogenic activities. *Bioor. Medicin. Chem. Lett.* 10:2431-2434.
- Cheenpracha S, Karalai C, Rat-a-pa Y, Ponglimanont C, Chantrapomma K. 2004. New cytotoxic cardenolide glycoside from the seeds of *Cerbera manghas*. *Chem. Pharm. Bull.* (52): 1023-1025.
- Derbalah AS, Hamza AM, Gazy AA, 2012. Efficacy and safety of some plant extracts as alternatives for *Sitophilusoryzae* control in rice grains. *J Ento.* 9(2):57-67.
- Desmarchelier JM. 1994. Grain protectants: trends and developments. *Stored Prod. Protection* (2):722-728.
- El-Nahal AKM, Schmidt GH, Risha E M. 1989. Vapour of *Acarus calamus* oil—a space treatment for stored product insects. *J Stored Prod. Res.* 25:211-216.
- Gillard Y, Ananthasankaran K, Fabien B. 2004. *Cerbera odollam*: a ‘suicide tree’ and cause of death in the state of Kerala, India. *J Ethnopharmacol.* 95:123-126.

- Harborne. 1987. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plants Analysis*. New York: Chapman & Hall.
- Hill JM, Schoonhoven AV. 1981. The use of vegetable oils in controlling insect infestations in stored grains and pulses. *Recent Adv. Food Sci. Technol.* 1:473-481.
- Jacobson M. 1989. Botanical pesticides: past, present, and future. *Am. Chem. Society* (387):1-10.
- Johnson W. 2004. *Diazinon and Pesticide Related Toxicity in Bay Area Urban Creeks: Water Quality Attainment Strategy and Total Maximum Daily Load (TMDL)*. San Francisco: California Regional Water Quality Board.
- Khan AR, Selman BJ. 1988. On the mortality of *Tribolium castaneum* adults treated sublethally as larvae with pirimiphos methyl, *Nosema whitei* and pirimiphos methyl-N. *whitei* doses. *Entomophaga* 33:377-380.
- Kljajic P, Peric I. 2006. Susceptibility to contact insecticides of granary weevil *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) originating from different locations in the former Yugoslavia. *J Stored Prod. Res.* 42:149-161.
- Madrid FJ, White NDG, Loschiavo SR. 1990. Insects in stored cereals, and their association with farming practices in southern Manitoba. *Canadian Entomol.* 122:515-523.
- Pungitorea CR, Garcia M, Gianelloa JC., Sosab ME, Tonn CE. 2005. Insecticidal and antifeedant effects of *Junellia aspera* (Verbenaceae) triterpenes and derivatives on *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). *J Stored Prod. Res.* 4: 433-443.
- Tarmadi D, Ismayati M, Setiawan KH, Yusuf S. 2010. Antitermite activity of *Cerbera manghas* L seeds extracts. *Proceeding of The 7th Pacific Rim Termite Research Group*. Singapura, 1-2 Maret 2010.
- Wang GF, Yue WG, Bo F, Liang L, Cai GH, Bing HJ. 2010. Tanghinigenin from seeds of *Cerbera manghas* L. induces apoptosis in human promyelocytic leukemia HL-60 cells. *Environ. Toxicol. Pharmacol.* 30:31-36.
- Wright, CG, Leidy RB, Dupree Jr. HE 1994. Chlorpyrifos in the air and soil of houses eight years after its application for termite control. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 52(1):131-134.
- Zhao Q, Yuewei G, Bo F, Liang L, Caiguo H, Binghua J. 2011. Neriifolin from seeds of *Cerbera manghas* L. induces cell cycle arrest and apoptosis in human hepatocellular carcinoma HepG2 cells. *Fitoterapia* 82:735-741.
- Riwayat naskah (*article history*)
- Naskah masuk (*received*): 4 Agustus 2012
- Diterima (*accepted*): 29 Oktober 2012