

**DAYA REPELENSI EMPAT SPESIES BAHAN TANAMAN  
TERHADAP *Tribolium castaneum* (Herbst.)  
(COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)**

**Oleh  
DWI OKI MAYANG SARI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2012**



S  
632.707

22475 / 22959

Dwi  
d

2012

**DAYA REPELENSI EMPAT SPESIES BAHAN TANAMAN  
TERHADAP *Tribolium castaneum* (Herbst.)  
(COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)**



Oleh  
**DWI OKI MAYANG SARI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2012**

## SUMMARY

**DWI OKI MAYANGSARI.** Repellency Level of Four Species of Plant Materials against *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae) (Supervised by Effendy and Yulia Pujiastuti).

This study was aimed to determine activity of repellency of four species of plants powder against *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae). This research was conducted at the Entomological Laboratory, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, Indralaya Campus starting from May to August 2012. This research used Completely Randomized Design (CRD) consisted of 4 treatments and 1 control with 6 replications. Material of plants used were neem powder, cloves powder, observations will be focused on repellency, population, and percentage of weights losses.

The results showed neem powder, cloves powder, and kencur powder proved repellent effects towards *T. castaneum*, because of the number of imago that comes to the treatment for 16.44 tails, 15.39 tails and 15.15 tails. While, the number for cardomom treatment is 12.99 tails that relatively weak as repellent. Until, neem powder, cloves powder, and kencur powder can reduce the amount of insect populations *T. castaneum*.

## SUMMARY

**DWI OKI MAYANG SARI.** Repellent Power of the Four Species of Plant Materials against *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae) (Guided by Effendy and Yulia Pujiastuti).

This study aims to determine the activity of rejection of four species of pollen plants against *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae). This research was conducted at the Laboratory Entomology of Hama, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, Indralaya starting from May 2012 to August 2012. This research used Completely Randomized Design (CRD)/Rancangan Acak Lengkap (RAL), which consist of 4 treatments and 1 control with 6 replicates in which that treatments have the same dose. In this study, the observed include rejection index, population, and percentage of shrinkage weights.

The result showed that the provision of the plant neem powder, cloves powder, and kencur powder proved to have repellent properties insect pest *T. castaneum* because of the number of imago that comes to the treatment for 16.44 tails, 15.39 tails and 15.15 tails. While, the number for cardomom treatment is 12.99 tails that relatively weak as repellent.

Until, neem powder, cloves powder, and kencur powder can reduce the amount of insect populations *T. castaneum* and can the percentage of weight losses.



## RINGKASAN

**DWI OKI MAYANG SARI.** Daya Repelensi Empat Spesies Bahan Tanaman terhadap *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae) (Dibimbing oleh **EFFENDY** dan **YULIA PUJIASTUTI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas repelensi empat spesies serbuk tanaman terhadap *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya yang dimulai dari bulan Mei 2012 sampai bulan Agustus 2012. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 1 kontrol dengan 6 ulangan yang setiap perlakuan dosisnya sama. Pada penelitian ini yang diamati meliputi indeks repelensi, populasi, dan persentase susut bobot.

Hasil penelitian diperoleh bahwa pemberian serbuk tanaman mimba, cengkeh, dan kencur ternyata memiliki sifat sebagai repelen bagi serangga hama *T. castaneum* karena jumlah imago yang datang ke perlakuan sebesar 16,44 ekor, 15,39 ekor dan 15,15 ekor. Sedangkan untuk kapulaga jumlahnya 21,99 ekor yang tergolong lemah sebagai repelensi. Sehingga serbuk mimba, cengkeh, dan kencur dapat menekan populasi *T. castaneum* dan dapat mengurangi persentase susut bobot.

*"Selalu percaya akan kemampuan diri sendiri walau hasilnya tidak begitu memuaskan akan jauh lebih baik jika kita selalu mengandalkan kemampuan orang lain"*

*"Hiduplah dengan penuh keyakinan walau sebenarnya rasa tidak yakin itu ada"*

*Kupersembahkan untuk :*

- ♥ *Kedua orang tuaku yang paling kusayangi sepanjang hidupku terima kasih sudah memberikan doa serta dukungannya untuk anakmu tercinta ini.*
- ♥ *Masku tersayang M. Eko Cahyo Andi Wibowo.*
- ♥ *Adikku yang paling ganteng Nanda.*
- ♥ *Bapak Ir. Effendy TA, M.Si dan Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S terima kasih atas bimbingan dan bantuannya selama ini.*
- ♥ *Sahabatku dalam suka maupun duka Ica, Rani, Mitra, Elly, Ana, Lina dan teman-teman HPT'08 lainnya yang tidak bisa ku sebutkan satu-persatu terima kasih.*



**DAYA REPELENSI EMPAT SPESIES BAHAN TANAMAN  
TERHADAP *Tribolium castaneum* (Herbst.)  
(COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)**

**Oleh  
DWI OKI MAYANG SARI**

**SKRIPSI  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian**

**pada  
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2012**

**SKRIPSI**

**DAYA REPELENSI EMPAT SPESIES BAHAN TANAMAN  
TERHADAP *Tribolium castaneum* (Herbst.)  
(COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)**

Oleh  
**DWI OKI MAYANG SARI**  
05081005034

telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian

Inderalaya, Oktober 2012

Pembimbing I,



Ir. Effendy, M.Si

Pembimbing II,



Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S

Fakultas Pertanian

Universitas Sriwijaya



Dekan,

Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S  
NIP. 19521028 197503 1 001

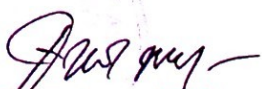


Skripsi berjudul “Daya Repelensi Empat Spesies Bahan Tanaman terhadap *Tribolium castaneum* (Herbst.)(Coleoptera: Tenebrionidae)” oleh Dwi Oki Mayang Sari telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 25 Oktober 2012.


### Komisi Penguji

- |                                  |            |  |
|----------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. Effendy, M.Si             | Ketua      | (  )   |
| 2. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S | Sekretaris | (  )   |
| 3. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si       | Anggota    | (  )  |
| 4. Dr. Ir. Suparman SHK          | Anggota    | (  ) |
| 5. Ir. Triani Adam, M.Si         | Anggota    | (  ) |

Mengetahui  
Ketua Jurusan  
Hama dan Penyakit Tumbuhan

  
Dr. Ir. Suparman SHK  
NIP. 19600102 19803 1 019

Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

  
Dr. Ir. Nurhayati, M.Si  
NIP. 19620202 199103 2 001

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Oktober 2012

Yang membuat pernyataan



Dwi Oki Mayang Sari



## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Ketiau, pada tanggal 17 Mei 1990, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Suyono dan Ibu Dewi Sandra.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2002 di SD Cinta Manis, Pendidikan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2005 di SMP Cinta Manis, dan Pendidikan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2008 di SMA Negeri 1 Tanjung Raja.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada program strata satu Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2008 dan pada tahun itu juga penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya di Inderalaya.

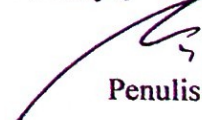
## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas berkat, rahmat serta hidayah-Nya lah penulis masih diberi kesehatan serta kesempatan untuk dapat menyusun laporan penelitian yang berjudul "Daya Repelensi Empat Spesies Bahan Tanaman terhadap *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae).

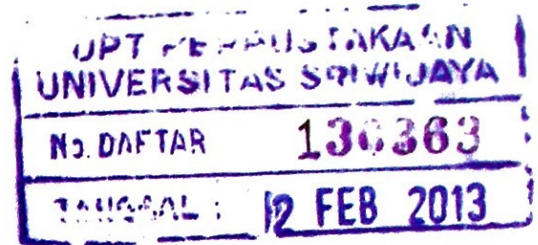
Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Effendy, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S selaku pembimbing yang mana telah memberikan masukan dan pengarahan dalam menyusun laporan penelitian ini hingga laporan penelitian ini selesai. Selain itu juga, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Ketua Program Studi, Ketua Laboratorium Hama atas semua fasilitas yang telah diberikan, Dosen Fakultas Pertanian atas ilmu yang telah diberikan selama ini juga rekan-rekan HPT khususnya yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Tak ada gading yang tak retak, tak ada kuku yang tak patah, begitu juga dengan laporan ini. Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua. Amin....Terima kasih

Indralaya, Oktober 2012



Penulis



DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan.....	4
D. Hipotesis.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. Bahan Tanaman yang Digunakan sebagai Bahan Repelen.....	6
1. Cengkeh ( <i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Meer. & Perry).....	6
2. Mimba ( <i>Azadirachta indica</i> A. Juss.).....	8
3. Kapulaga ( <i>Amomum cardamomum</i> (L.) Maton).....	11
4. Kencur ( <i>Kaempferia galanga</i> Linn.).....	14
B. Serangga <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst.).....	17
1. Sistematika.....	17
2. Morfologi dan Biologi.....	18



3. Gejala Serangan Hama <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst.).....	21
4. Upaya Pengendalian.....	21
C. Daya Repelensi.....	22
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
A. Tempat dan Waktu.....	24
B. Bahan dan Alat.....	24
C. Metode Penelitian .....	24
D. Cara Kerja .....	25
1. Penyediaan Tempat Serangga Uji.....	25
2. Penyediaan Beras .....	25
3. Penyediaan Serangga Uji.....	26
4. Penyediaan Bahan Nabati.....	26
5. Aplikasi Bahan Nabati.....	27
E. Parameter Pengamatan .....	28
1. Repelensi .....	28
2. Populasi .....	29
3. Persentase Susut Bobot .....	29
4. Data Penunjang .....	29
F. Analisa Statistik.....	30
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
A. Hasil .....	31
1. Repelensi .....	31
2. Populasi .....	32

3. Persentase Susut Bobot .....	33
4. Data Penunjang .....	34
B. Pembahasan.....	34
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>40</b>
A. Kesimpulan.....	40
B. Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## I. PENDAHULUAN



### A. Latar Belakang

Beras merupakan salah satu bahan makanan pokok dan sebagai sumber karbohidrat. Di dalam pembangunan nasional komoditi ini mempunyai peranan strategis, karena mempunyai peran yang besar dalam mewujudkan stabilitas nasional. Untuk menjaga kestabilan beras, pemerintah melalui Bulog selalu berusaha menyediakan stok beras dalam negeri (Hanny, 2002). Beras adalah bahan yang digunakan untuk membuat tepung beras. Tepung beras diperoleh dari hasil proses penggilingan beras. Beras digiling dengan penggiling *hammer mill* sehingga menjadi bentuk tepung. Di Indonesia, tepung beras sering dimanfaatkan oleh industri-industri pangan sebagai bahan baku untuk membuat produk makanan. Salah satu sarana yang digunakan untuk menyimpan bahan baku dan produk jadi adalah gudang. Gudang merupakan media yang sangat baik untuk perkembangan hama (Bonanto, 2008).

Beras atau bahan pangan lain yang disimpan dalam jangka waktu lama akan mengalami penyusutan secara kuantitas maupun kualitas. Menurut Haines (1980), kehilangan hasil pada tahapan pascapanen, terutama di tempat penyimpanan akibat serangan hama dapat mencapai 10%. Di Asia Tenggara yang beriklim tropis dan lembab, kerusakan pascapanen padi diperkirakan mencapai 30% (Hayasi, 2003), sedangkan menurut Manalabe (1988) dan Tran (1999) kerusakan yang disebabkan oleh hama gudang mencapai 5-15%.



*Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae) salah satu hama penting pada beras di tempat penyimpanan. *T. castaneum* merupakan hama sekunder yaitu hama yang menyerang bahan yang telah rusak baik akibat serangan hama atau akibat yang lain (Haines, 1980; Pranata, 1979). Upaya pengendalian hama gudang yang umum menggunakan insektisida sintetik dan fumigasi. Salah satu teknologi alternatif untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik yaitu insektisida nabati yang lebih ramah lingkungan dan lebih aman dibandingkan dengan insektisida sintetik. Penggunaan pestisida kimia dalam pengendalian hama saat ini banyak menimbulkan dampak negatif diantaranya dapat meninggalkan residu pada bahan simpan. Selain itu, penggunaan pestisida kimia di Indonesia telah memusnahkan 55% jenis hama dan 72% agens pengendali hayati (Dewi, 2007).

Insektisida nabati yaitu bahan kimia (metabolit) tumbuhan yang mampu memberikan satu atau lebih aktivitas biologi, baik fisiologis (kematian) maupun tingkah laku (penghambatan makan) pada organisme pengganggu tanaman (OPT) dan memenuhi syarat untuk digunakan dalam pengendalian OPT (Priyono, 2007). Penggunaan tumbuhan dengan memanfaatkan senyawa-senyawa minyak atsiri berpotensi dalam mengendalikan hama khususnya hama gudang. Tumbuhan yang menghasilkan bau dan minyak esensial, sejak dahulu sudah dipergunakan untuk mengendalikan hama oleh petani. Untuk itu diupayakan suatu usaha pencarian bahan-bahan alami yang bersifat insektisidal khususnya yang bersifat repelen. Salah satu alternatif pengendalian hama gudang adalah dengan penggunaan bioinsektisida sebagai senyawa-senyawa yang mengubah perilaku makan seperti

senyawa penolak (repelen) yaitu senyawa yang menolak atau mengusir serangga karena mengeluarkan bau yang tidak disukai oleh serangga (Jumar, 2000).

Satu diantara tumbuhan yang dapat digunakan sebagai sumber senyawa yang bersifat repelen yaitu mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.). Senyawa meliantriol yang ada pada mimba mempunyai daya kerja sebagai penolak serangga (Anonim, 1992 dalam Subiyakto, 2002). Rukmana dan Yuniarsih (2003) yang menyatakan bahawa mimba pada konsentrasi rendah tidak membunuh secara cepat tetapi berpengaruh terhadap daya makan, pertumbuhan, reproduksi dan komunikasi seksual. Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Meer & Perry) dapat digunakan untuk mengusir atau melumpuhkan serangga. Cengkeh efektif mengendalikan hama keong mas, dan hama gudang seperti *T. castaneum* dan hama tanaman seperti *Aphis gossypii* Glov., *Aphis craccivora* Koch., *Ferissia virgate* Cockerell., dan *Valanga nigricornis* Burm. Berdasarkan laporan-laporan penelitian yang menyatakan cengkeh dapat digunakan untuk mengusir serangga, salah satunya dinyatakan oleh Zeng *et al.* (2010) yang menyebutkan bahwa cengkeh dapat mengusir hama gudang yaitu *Rhyzopertha dominica* (F.), *Sitophilus oryzae* (L.) dan *T. castaneum*. Menurut Yulia (2003), aroma dan bau yang khas yang dikeluarkan tanaman ini membuat serangga tidak menyukainya. Kurniawan (1999), mengemukakan bahwa bahan nabati kencur mempunyai sifat daya tolak (repelen) serta daya hambat makan (*antifeedant*) terhadap serangga *T. castaneum*, yaitu pada konsentrasi 1% telah efektif menghambat pertumbuhan serangga. Penelitian ini penting dilakukan untuk mencari alternatif lain pengendalian hama gudang *T. castaneum* yang didasarkan pada kandungan minyak atsiri dan senyawa

lainnya yang bersifat repelen. Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melihat keefektifan mimba, cengkeh, kapulaga, dan kencur sebagai repelen terhadap hama *T. castaneum*.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh pemberian serbuk cengkeh, daun mimba, kapulaga, dan rimpang kencur terhadap repelensi *T. castaneum* ?
2. Bagaimana pengaruh pemberian serbuk cengkeh, daun mimba, kapulaga, dan rimpang kencur terhadap penurunan susut bobot tepung beras akibat *T. castaneum* ?
3. Bagaimana pengaruh pemberian serbuk cengkeh, daun mimba, kapulaga, dan rimpang kencur terhadap populasi *T. castaneum* ?

## **C. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas repelensi empat spesies serbuk tanaman terhadap hama gudang *T. castaneum*.

## **D. Hipotesis**

1. Diduga pemberian serbuk cengkeh, daun mimba, kapulaga, dan rimpang kencur akan menunjukkan repelensi yang berbeda terhadap *T. castaneum*.
2. Diduga pemberian serbuk cengkeh, daun mimba, kapulaga, dan rimpang kencur mempengaruhi penurunan susut bobot tepung beras akibat *T. castaneum*.



3. Diduga pemberian serbuk cengkeh, daun mimba, kapulaga, dan rimpang kencur mempengaruhi populasi *T. castaneum*.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi terhadap teknologi pengendalian hama *T. castaneum* yang bersifat ramah lingkungan dan tidak menimbulkan dampak negatif, serta dapat menjadi bahan referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atkins, M. D. 1980. Introduction to Insect Behavior. Mac Millan Publ. Inc, New York.
- Abdelsamed, R. M., E. A. Elhag& Y. M. Eltayeb. 1987. Studies on The Phenology of *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae) in The Sudan Gezira. Journal Stored Product. Vol. 24, No. 2: 101-105.
- Anggara, A.W. 2007. Hama Gudang Penyimpanan Padi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. PUSLITBANG TAN, Jawa Barat. h. 14-20.
- Bennett, Stuart M. 2003. Life Cycle *Sitophilus* spp. and Life Cycle *Tribolium* spp. U.S. Department of Agriculture, Cooperative Extension Service, University of Florida, IFAS, Florida.
- Bonanto, S. 2008. Manajemen Hama Gudang. Buletin K4 (Kualitas, Keselamatan dan Kesehatan Kerja). PT. Charoen Pokphan–Balaraja, Indonesia. Hlm. 32-35.
- Chattopadhyay, R. R and Bandyopadhyay, M. 2005. “Effect of *Azadirachta indica* Leaf Extract on Serum Lipid Profile Changes in Normal and Streptozotocin Induced Diabetic Rats”.*mgpJournal of Biomedical Research*, Vol. 8; 101–104 ISSN 1119–5096© Ibadan Biomedical Communications Group
- Christensen, C. M. 1980. Storage of Cereal and Their Products. University of Minnesota Press. Minnesota. 275p.
- Dadang. 2004. Penggunaan ekstrak tumbuhan sebagai teknologi alternatif yang ramah lingkungan dalam pengendalian hama gudang. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Darwis, S. N., Indo Madjo, A. B. D., Hasiyah, S. 1992. Tumbuhan obat family Zingiberaceae. Seri pengembangan 17.
- Dewi, I. R. 2007. Prospek Insektisida yang Berasal dari Tumbuhan untuk Menanggulangi OPT. Makalah. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Grist, D. H dan Lever, R. J. A. W. 1969. Pest of Rice. Longmann Green and co. Ltd. London

- Hall, D. W. 1970. Handling and Storage of Food Grains in Tropical and Subtropical Areas. Food and Agriculture Organization (FAO). Rome.
- Haines, C. P. 1980. General notes on some common and important pests of stored cereal and pulses (Coleoptera and Lepidoptera); pp 1-11. *In* Biotrop Second Training Course on Pests of Stored Product, May 19–June 28, 1980 Bogor. Indonesia. Vol 2.
- Haines, C. P. 1991. Insect and Arachnid of Tropical Stored Product, Their Biology and Identification (A Training Manual). Second Edition. TDRI. London.
- Hanny. 2002. Penyimpanan Beras dalam Suhu Rendah. Majalah Pertanian Berkelanjutan. Yayasan VECO Indonesia dan Yayasan ILEIA Belanda. Edisi I. h. 10-11.
- Hayasi, T. 2003. Control of Stored Product Insect Pest Using Natural Enemies. JIRCAS Newsletter No. 34.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia (I–IV). Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Hutabarat, L. N. 2010. Pengendalian *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) dan *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) dengan Beberapa Serbuk Biji Sebagai Insektisida Botani. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian. Rineka Cipta. Jakarta.
- Jungwi, M. 2009. The Life Cycle of *Tribolium* spp. Department of Biosystems Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Canada; Agriculture & Agri-Food Canada, Cereal Research Centre, Winnipeg, Canada.
- Kalshoven, L. G. E., 1981. Pests of Crops in Indonesia. PT Ichtar Baru–Van Hoeve. Jakarta. 626 pp. (terjemahan).
- Kanjanapothi, D and Panthong, A. 2004. Toxicity of crude rhizome extract of *Kaempferia galanga* (Linn.). *Journal of Ethnopharmacology* 90 (2–3): 359–365
- Kardinan, A. 2002. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Jakarta: Penerbit Balai Pustaka. Hal. 37, 45-47, 61-67.



- Kranz, J., H. Schumfufterer and W. Koch. 1977. *Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crops*. John Willey & Sons. Chichester. New York. 666p.
- Kurniawan, H. 1999. Kajian Penggunaan insektisida alami dari ekstrak kencur (*Kaempferia galanga* Linn.) untuk pengendalian serangga lalat pada pengolahan ikan asin. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Luh, Bor. S. 1980. *Rice: Production and Utilization*. Food Technologist. Department of Food Science and Technology. University of California. Avi Publishing Company, Inc. United States of America. 294-299 p.
- Manalabe, R. E. 1988. Grain Aeration. In: Semple, R. L. *et al.* (Ed.), *Towards Integrated Commodity and Pest Management in Grain Storage*. Proceedings and Selected Papers from the Regional Training Course on Integrated Pest Management Strategies in Grain Storage Systems. Philippines: National Post Harvest Institute for Research and Extension (NAPHIRE), Department of Agriculture, June 6-18, 1988.
- Mangoendihardjo, S. 1978. *Hama-hama Tanaman Pertanian di Indonesia*, jilid III. Yayasan Pembina Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 112 hlm.
- Mardiningsih Tri L, Triantoro, Tobing S L and Rusli S. 1995. Patchouli oil product as insect repellent. *Bahan Penelitian dan Pengembangan tanaman*. Puslittri. J Lit Tan Tri 1(3): 152-158.
- Muljana, W. 1997. *Bercocok Tanam Cengkeh*. Semarang: CV Aneka Ilmu.
- Mutters, R. G. 1998. *Insect: Identification, Damage, and Environment Factors Affecting Their Growth*. University of California. Davis.
- Nugraha, D. H. 1996. Pengaruh Berbagai Tingkat Penyosohan Beras terhadap Kadar Anti nutrisi dalam Fraksi Sosohnya. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor (tidak dipublikasikan).
- Peng, W. K. and B. Morallo-Rejesus. 1988. Grain Storage Pest. In (IRRI) International Rice Research Institute. *Rice Seed Health*. Proceedings of the International Workshop on Rice Seed Health. Manila: IRRI, March 16-20, 1987. P. 161-178.
- Pranata, R. I. 1970. *Pengantar Ilmu Hama Gudang*. Biotrop Tropical Pest Biology and Bogor Agriculture University. 60 hlm.

- Pranata, R. I. 1985. Mengamankan Hasil Panen dari Serangan Hama. Balai Informasi Pertanian Ciawi. Bogor
- Prijono D. 2007. Modul magang pengembangan dan pemanfaatan pestisida nabati bagi petugas BTPH Sulawesi Utara Bogor. 2-5 Juli 2007. Bogor: Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Regnault-Roger C. 1997. The potential of botanical essential oils for insect pest control. In: Chapman & Hall, editors. IPM Rev. 2:25-26.
- Ress, D. 2004. Insect of Stored Products. Australia: CSIRO Publishing Collingwood.
- Rismunandar. 1988. Rempah-rempah Komoditi Ekspor Indonesia. Sinar Baru Bandung. Bandung. 120 hlm.
- Rukmana, R. 1994. Budidaya Kencur. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana, R. dan Yuniarsih. 2002. Kedelai Budidaya dan Pascapanen. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana, R. dan Y. Yuniarsih. 2003. Nimba Tanaman Penghasil Pestisida Alami. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrodihardjo, S. dan Aditya, T. 1990. Bioactive Substances From Neem (*Azadirachta indica A. Juss*) With Pesticidal Properties. Di dalam: Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. PAU-Ilmu Hayati, ITB, pp: 22
- Sikka Aradilla, Ashry. 2009. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Laporan. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sinaga, E. 2002. Kapulaga (*Amomum cardamomum*). Available from: URL: [http://bebas.vlsm.org/v12/artikel/ttg\\_tanaman\\_obat/unas/kapulaga.pdf](http://bebas.vlsm.org/v12/artikel/ttg_tanaman_obat/unas/kapulaga.pdf) [diakses tanggal 13 Maret 2012]
- Soenardi. 2007. Petunjuk Bercocok Tanam Cengkeh. Cetakan 1. Yogyakarta: Kanisius.
- Sokoloff, A. 1974. The Biology of *Tribolium*. Oxford at the Clarendon Press.
- Subiyakto. 2002. Pemanfaatan Serbuk Biji Mimba. <http://www.perkebunan.litbang.deptan.go.id/pemanfaatan-serbuk-biji->



- mimba-mk12.htm. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. (13 Maret 2012).
- Syarief, R. & H. Halied. 1990. Buku dan Monograf Teknologi Penyimpanan Pangan. Laboratorium Rekayasa Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Tran, B. M. D. 1999. Postharvest and Storage Pests: Insects and Mites. Natural Resources Institute University of Greenwich, UK. Food Security Departement.
- Yulia, Febby. 2003. Daya Insektisida Nabati Lima Tanaman Asli Indonesia terhadap Perkembangan Serangga *Sitophilus zeamais* Motsch. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor
- Zeng L, Lao C Z, Cen Y J, Zeng L, Liang GW. 2010. Study on the insecticidal activity compounds of the essential oil from *Syzygium aromaticum* against stored grain insect pests. Abstract from JKI open jurnal system. <http://pub.jki.bund.de/index.php/JKA/article/view/590/1307> [12 Maret 2012].
- Zhu, B. C. R., Henderson G, Chen F, Fei H and Laine R. A. 2001. Evaluation of vetiver oil and seven insect-active essential oils against the Formosan subterranean termite. *J Chem Ecol* 27: 1617-1625.