

SKRIPSI

**BIOAKTIVITAS EKSTRAK DAUN ZODEA
(*Evodia suaveolens* Sheff) TERHADAP HAMA GUDANG
Tribolium castaneum (COLEOPTERA:
TENEBRIONIDAE) Herbst**

***BIOACTIVITY OF ZODEA (Evodia suaveolens Sheff)
LEAF EXTRACT ON RED FLOUR BEETLE Tribolium
castaneum (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) Herbst***



**Rizky Randal Cameron
05091007029**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

5
632.907
Riz
b
2014
C1-150137

2014/20122

SKRIPSI

**BIOAKTIVITAS EKSTRAK DAUN ZODEA
(*Evodia suaveolens* Sheff) TERHADAP HAMA GUDANG
Tribolium castaneum (COLEOPTERA:
TENEBRIONIDAE) Herbst**

***BIOACTIVITY OF ZODEA (Evodia suaveolens Sheff)
LEAF EXTRACT ON RED FLOUR BEETLE Tribolium
castaneum (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) Herbst***



**Rizky Randal Cameron
05091007029**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

SUMMARY

RIZKY RANDAL CAMERON. Bioactivity of Zodea (*Evodia suaveolens* Sheff) Leaf Extract On Red Flour Beetle *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) Herbst (Supervised by **ARINAFRIL** and **MULAWARMAN**).

The study of Bioactivity of Zodea (*Evodia suaveolens* Sheff) Leaf Extract on Red Flour Beetle *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) Herbst was conducted in Laboratory of Entomology, Plant Pest And Disease Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from June to September. *E. suaveolens* a native plant from Papua is very well-known as mosquito repellent. The experiment aimed to determine level of repellent various extract concentrations of zodea leaf extract and mortality on *T. castaneum*. Completely Randomized Design was used in this study with six treatments and four replicates. Concentrations used were 0% (control), 32.78%, 36.88%, 40.98%, 45.07% dan 49.17% which were obtained from preliminary test results and further more the result was analyzed by probit analyzed method to determine concentrations to be used. LC_{50} values was 40,98% and $\pm 10\%$. The results of this experiment was the best treatment on 45.78% with 96.2% and classified very strong repellent index (more than 95%). The lowest repellent index on 32.78% with 89.2% and classified strong repellent index ($75\% \leq R < 95\%$). The highest Mortality of *T. castaneum* on 40.07% with 17.5% mortality dan the lowest mortality on 0% (without extract) and 36.88%, no *T. castaneum* died. Lethal concentration 50% (LC_{50}) was 87.018%. We could conclude that *E. suaveolens* possessed very strong repellent index on *T. castaneum*, but was not effective to kill *T. castaneum*.

Keywords: *Evodia suaveolens*, konsentrasi, LC_{50} , Mortalitas, Repelensi, *Tribolium castaneum*.

RINGKASAN

RIZKY RANDAL CAMERON. Bioaktivitas Ekstrak Daun Zodea (*Evodia suaveolens* Sheff) Terhadap Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) Herbst (Dibimbing Oleh: **ARINAFRIL** dan **MULAWARMAN**)

Penelitian yang berjudul Bioaktivitas Ekstrak Daun Zodea (*Evodia suaveolens* Sheff) terhadap Hama Gudang *Tribolium castaneum* Herbst telah dilaksanakan dilaboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dari bulan Juni 2014 sampai dengan September 2014. *Evodia suaveolens* adalah tanaman asli Papua yang sangat terkenal sebagai penolak (repelen) terhadap nyamuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui repelensi berbagai perlakuan ekstrak daun zodea (*E. suaveolens*) dan mortalitas imago *T. castaneum*. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Konsentrasi yang digunakan adalah 0% (kontrol), 32,78%, 36,88%, 40,98%, 45,07% dan 49,17% yang didapat dari hasil uji pendahuluan dan dianalisa probit untuk mengetahui konsentrasi yang akan digunakan. Nilai hasil analisa probit di $\pm 10\%$. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik pada konsentrasi 45,78% dengan rerata indeks repelensi sebesar 96,2% yang tergolong indeks repelensi sangat kuat. Sedangkan indeks repelensi terendah pada konsentrasi 32,78% dengan rata-rata indeks repelensi sebesar 89,2% yang termasuk indeks repelensi kuat. Mortalitas imago *T. Castaneum* tertinggi pada konsentrasi ekstrak 40,07%, dengan mortalitas sebesar 17,5% dan mortalitas terendah pada tanpa perlakuan 0% (kontrol) dan konsentrasi 36,88% yaitu 0%. Dari hasil penelitian dihitung LC_{50} sebesar 87,018%. Dari penelitian dapat disimpulkan, *E. Suaveolens* memiliki repelensi sangat tinggi terhadap Imago *T. castaneum*, namun tidak efektif dalam membunuh serangga hama *T. castaneum*.

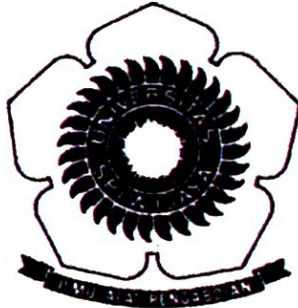
Kata Kunci: *Evodia suaveolens*, konsentrasi, LC_{50} , Mortalitas, Repelensi, *Tribolium castaneum*.

SKRIPSI

**BIOAKTIVITAS EKSTRAK DAUN ZODEA
(*Evodia suaveolens* Sheff) TERHADAP HAMA GUDANG
Tribolium castaneum (COLEOPTERA:
TENEBRIONIDAE) Herbst**

***BIOACTIVITY OF ZODEA (Evodia suaveolens SHEFF)
LEAF EXTRACT ON RED FLOUR BEETLE Tribolium
castaneum (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) Herbst***

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**



**Rizky Randal Cameron
05091007029**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

LEMBAR PENGESAHAN

**BIOAKTIVITAS EKSTRAK DAUN ZODEA (*Evodia
suaveolens* Sheff) TERHADAP HAMA GUDANG
Tribolium castaneum (COLEOPTERA :
TENEBRIONIDAE) Herbst**

SKRIPSI

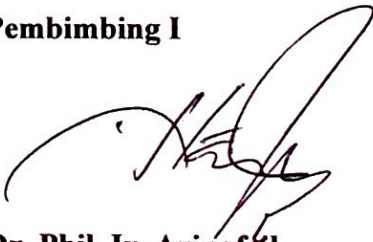
Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

Oleh:

Rizky Randal Cameron
05091007029

Indralaya, November 2014

Pembimbing I



Dr. Phil. Ir. Arinafril.
NIP.196709031993021001

Pembimbing II



Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc.
NIP.196504061990031001






Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian Unsri



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 196002111985031002

Skripsi dengan judul “Bioaktivitas Ekstrak Daun Zodea (*Evodia suaveolens* Sheff) Terhadap Hama Gudang *Tribolium castaneum* Herbst.” Oleh Rizky Randal Cameron telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 3 November 2014 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|---|
| 1. Dr. Phil. Ir. Arinafril
NIP 196709031993021001 | Ketua |  |
| 2. Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc.
NIP 196504061990031001 | Sekretaris |  |
| 3. Dr. Chandra Irsan, M.Si.
NIP 196502191989031004 | Penguji |  |
| 4. Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Si.
NIP 196202021991032001 | Penguji |  |
| 5. Dr. Ir. Harman Hamidson, MP.
NIP 196205181987032002 | Penguji |  |

Inderalaya, November 2014

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP 196002111985031002

Ketua Program Studi
Agroekoteknologi


Dr. Ir. Munandar, M.Agr
NIP 196012071985031005

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizky Randal Cameron
NIM : 05091007029
Judul : Bioaktivitas Ekstrak Daun Zodea (*Evodia suaveolens* Sheff)
terhadap Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Coleoptera:
Tenebrionidae) Herbst


Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat di dalam Skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik di Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, November 2014




Rizky Randal Cameron

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan Penelitian yang berjudul Bioaktivitas Ekstrak Daun Zodea (*Evodia suaveolens* Sheff) terhadap Hama Gudang *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) Herbst. Penelitian ini dilaksanakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni hingga Oktober 2014.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pembimbing yaitu Dr. Phil. Ir. Arinafril dan Dr. Ir. Mulawarman. M.Sc. yang telah membimbing penelitian ini dengan sangat baik dan telah memberikan banyak ilmu kepada penulis. Serta kepada saudara Arsi, SP. M.Si. yang sangat membantu dalam pengerjaan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang mampu mendukung berjalannya penelitian nantinya sehingga dapat berjalan dengan baik. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat untuk penulis maupun pihak lain.

Indralaya, Oktober 2014

penulis

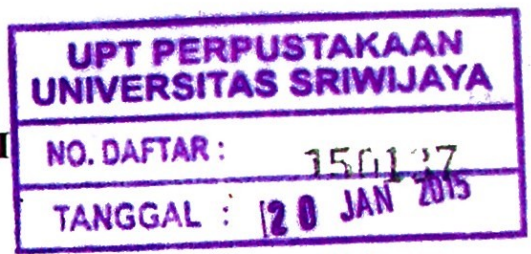
Universitas Sriwijaya

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 15 juli 1991 di desa Pulau Harapan kecamatan Banyuasin III Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Khairil Anwar dan Nurhayati.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasarnya pada SD N. 3 desa pulau haran pada tahun 2002, Sekolah menengah pertama diselesaikan di SMP N. 3 pulau harapan pada tahun 2006, sekolah menengah atas diselesaikan di SMA PGRI desa Pulau Harapan pada tahun 2009.

Sejak bulan agustus 2009 penulis tercatat sebagai mahasiswa di program studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan pada tahun 2012 tercatat sebagai mahasiswa peminatan Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.



DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	i
RIWAYAT HIDUP.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Hipotesis.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Serangga <i>Tribolium castaneum</i> Herbst	5
2.2.1. Sistematika.....	5
2.1.2. Biologi dan Morfologi	5
2.1.3. Gejala Serangan Hama <i>Triboliumcastaneum</i> Herbst.....	6
2.1.4. Pengendalian.....	7
2.2. Tanaman Zodea.....	7
2.2.1. Sistematika Tanaman Zodea.....	7
2.2.2. Kandungan Bahan Aktif.....	8
2.2.3. Kegunaan Zodea.....	9
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Bahan dan Metode.....	10
3.3. Analisis Data	13
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Indeks Repelensi	14

4.2. Mortalitas Imago <i>Tribolium castaneum</i> Herbst	15
4.3. <i>Lethal Concentration</i> (LC ₅₀).....	16
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	18
5.1. Kesimpulan.....	18
5.2. Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Tanaman Zodea (<i>Evodia suaveolens</i> Sheff).....	8
4.1. Grafik analisa Probit.....	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Indeks repelensi (%) imago <i>Tribolium castaneum</i> Herbst setelah pemberian ekstrak daun zodea (<i>Evodia suaveolens</i> Sheff).....	14
4.2. Mortalitas imago <i>Tribolium castaneum</i> Herbst setelah pemberian ekstrak daun zodea (<i>Evodia suaveolens</i> Sheff) dengan berbagai konsentrasi.....	16

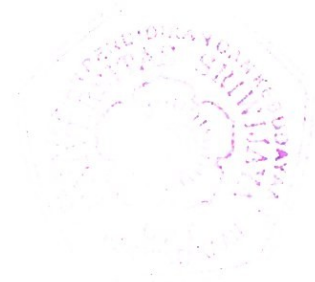
DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1.a.	Repelensi ekstrak daun zodea terhadap imago <i>Tribolium castaneum</i> Herbst	22
1.b.	Analisis sidik Ragam Repelensi ekstrak daun zodea terhadap imago <i>Tribolium castaneum</i> Herbst.....	22
2.a.	Persentase pemberian ekstrak daun zodea terhadap Mortalitas <i>Tribolium castaneum</i> Herbst.....	23
2.b.	Analisa sidik ragam pemberian ekstrak daun zodea terhadap Mortalitas <i>Tribolium castaneum</i> Herbst.....	23

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Beras merupakan makanan pokok yang banyak dikonsumsi warga dunia, terutama di benua Asia (Ahuja dan Uma, 2007). Di negara-negara Asia yang padat penduduknya seperti Bangladesh, Filipina, Kamboja, Myanmar, Cina, Korea Selatan, Laos, Sri Lanka, Thailand, Vietnam, dan Indonesia, beras menjadi makanan pokok bagi sebagian besar masyarakatnya. Sekitar 75% asupan dan kebutuhan kalori harian masyarakat di negara-negara Asia tersebut berasal dari beras dan Lebih dari 50% penduduk dunia tergantung pada beras sebagai sumber kalori utama. Kehilangan hasil panen di negara-negara berkembang berkisar antara 10-13%, diantaranya berkisar 5% oleh berbagai jenis hama gudang seperti serangga, tikus, tungau, burung, dan jasad renik. Di Indonesia, bulog memperkirakan susut bobot beras sekitar 25%, terdiri dari 8% waktu panen, 5% waktu pengangkutan, 2% waktu pengeringan, 5% waktu penggilingan, dan 5% waktu penyimpanan (Ramsiks, 2010).

Gangguan dari serangga hama pada beras yang disimpan didalam gudang tradisional maupun gudang modern sering menjadi masalah. Gangguan menyebabkan terjadinya kerusakan dan kehilangan berat bahan. Besarnya kerusakan dan kehilangan tergantung dari cara serangga hama menyerang atau merusak. di Indonesia, kehilangan hasil akibat hama gudang diperkirakan mencapai 26-29% (Surkikanti, 2004). Produk pascapanen merupakan bagian tanaman yang dipanen dengan beberapa tujuan terutama untuk memberikan nilai tambah dan keuntungan bagi petani maupun konsumen (Wagianto, 2008).

Serangga hama yang menyerang biasanya melubangi gabah dan memakan beras yang berada di dalamnya. Apabila gabah tersebut digiling maka beras yang dihasilkan akan pecah-pecah dan mengalami susut yang relatif besar. Akibat dari serangan hama pasca panen tersebut, beras atau gabah akan menjadi berlubang. Karena beras atau gabah tersebut disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama

maka beras atau gabah tersebut menjadi butiran, pecah dan remuk bagaikan tepung (Harahap, 2003).

Serangga yang paling banyak sebagai hama pascapanen adalah dari ordo Coleoptera, Ordo Lepidoptera, Ordo Hymenoptera, dan Ordo Hemiptera. Dari keempat Ordo serangga tersebut Ordo Coleoptera adalah kelompok serangga yang terbanyak berperan sebagai hama pascapanen. Menurut Pranata (1982), beberapa hama penting yang merusak komoditi beras di Indonesia antara lain, *Sitophilus oryzae* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae), *Rhizopertha dominica* Fabr. (Coleoptera: Bostrychidae), *Tribolium castaneum* Herbst. (Coleoptera: Tenebrionidae), *Cryptolestes ferrugineus* Stephens (Coleoptera: Cucujidae), *Tenebroides mauritanicus* Linnaeus. (Coleoptera: Trogosstidae), dan *Corcyra cephalonica* Stainton. (Lepidoptera: Pyralidae).

T. castaneum merupakan serangga hama yang menyerang bahan makanan yang berupa tepung, spesies ini akan mengakibatkan kerusakan dan kontaminasi pada beras (Jungwi, 2009). Imago dan larva *T. castaneum* memakan biji-bijian yang telah rusak. Didalam beras yang disimpan sering sekali ditemukan kotoran, cairan dan ekskuvia dari imago *T. castaneum* sehingga terjadi kontaminasi yang mengakibatkan bau beras yang sangat menyengat (Bennet, 2003).

Perlindungan terhadap penyimpanan produk pertanian dari ancaman hama serangga masih bergantung pada insektisida sintetis (Sukandar *et al.*, 2007). Penggunaan insektisida sintetis yang terus menerus dapat menyebabkan resistensi pada hama sasaran serta meninggalkan residu yang berbahaya pada bahan pangan yang disimpan. Berbagai jenis insektisida sintetis yang sering digunakan dalam pengendalian hama gudang diantaranya senyawa-senyawa organofosfat, karbamat atau piretroid untuk penyemprotan permukaan stapel (*surface spraying*) dan metil bromida atau fosfin untuk fumigasi (Dadang, 2004).

Salah satu tujuan penerapan sistem pengendalian hama terpadu adalah mengurangi ketergantungan penggunaan pestisida sintetis antara lain dengan mengintroduksi pestisida nabati yang mampu menandingi kemampuan pestisida sintetis tersebut (Suryaningsih dan Hadisoeganda, 2004). 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).

Indonesia mempunyai banyak tanaman yang dapat digunakan sebagai bioinsektisida seperti serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.), laos/lengkuas (*alpinia galanga* L.), kunyit (*Cucurmae domesticae*), nimba (*Azadiracta indica*) dan zodea (*Evodia suaveolens* S.). Zodea (*Evodia suaveolens* S.) adalah masuk dalam keluarga *rutaceae* dan merupakan tanaman yang berasal dari Papua. Tanaman ini telah dimanfaatkan oleh masyarakat asli Papua untuk mengusir serangga dan nyamuk dengan cara mengusapkan daun zodea ke sekujur tubuh. Menurut penelitian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), minyak yang disuling dari daun tanaman ini mengandung *linalool* (46%) dan *α -pinene* (13,26%). *Linalool* sendiri dikenal sebagai pengusir nyamuk.

Zodea (*E. suaveolens*) akan mengeluarkan aroma yang khas bila daun-daunnya saling bergesekan. Aroma yang keluar akibat pergesekan daun zodia inilah yang tidak disukai dan mampu mengusir nyamuk. tanaman ini juga sejak dulu digunakan oleh suku di Papua sebagai tanaman obat. Pada jenis yang lain (*E. rutaecarpa*) juga dapat menjadi *antifeeding* pada serangga *T. castaneum* dan *S. zeamais*. Zodea melalui beberapa penelitian ditemukan bahan yang dapat menolak (bersifat repelen) serangga. Aroma dari tanaman ini juga sangat khas dan sangat menyengat. Aroma itu diduga karena kandungan *evodiamine* dan *rutaecarpine* yang tidak disukai serangga. Minyak yang disuling dari tumbuhan ini juga mengandung *linalool* yang sudah dikenal sebagai zat repelen (Kardinan, 2003).

1.2. Perumusan Masalah

1. Masih banyaknya penggunaan insektisida dalam mengendalikan serangga hama gudang *T. castaneum*.
2. Banyaknya masyarakat dan petani yang tidak mengetahui manfaat dari tanaman zodea (*E. suaveolens*).
3. Apakah ekstrak daun zodea mampu mengendalikan hama gudang *T. castaneum*?

1.3. Tujuan

Penelitian untuk mengetahui repelensi berbagai perlakuan ekstrak daun zodea (*E. suaveolens*) dan mortalitas imago *T. castaneum*.

1.4. Hipotesis

1. Diduga tingkat repelensi pada konsentrasi ekstrak daun zodea 32,78% tergolong tingkat repelensi tinggi
2. Diduga semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun zodea yang diberikan semakin tinggi tingkat repelensi.
3. Diduga pemberian ekstrak daun zodea berpengaruh terhadap mortalitas hama *T. castaneum*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi terhadap teknologi pengendalian hama *T. castaneum* yang bersifat ramah lingkungan dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan, serta dapat menjadi referensi untuk para peneliti untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja, Uma (2007), *Red rice: past, present, and future*, Asian Agri-History 11 (4), Hal. 291-304
- 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
- Dadang. 2004. *Penggunaan ekstrak tumbuhan sebagai teknologi alternatif yang ramah lingkungan dalam pengendalian hama gudang*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Dimetry NZ, Gomma AA, Salem AA, Abd-ElMoniem ASH (1996). Bioactivity of some formulations of neem seed extract against the whitefly. Anz. Scadlingsk. *Pflanzenschutz Umweltschutz*. 65 : 75-79
- EPA. *Linalool Summary Document*. US EPA, 1 Juni 2008, Office of Pesticide Programs, p.1-2.
- Ernita, 2009. Pembuatan Krim Cair dan Uji Aktivitas Anti Nyamuk dari Ekstrak Zodia (*Euodia hortensis* J.R. & G. Forst). Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Haines CP. 1991. *Insect and Arachnids of Tropical Stored Product: Their Biology and Identification (A Training Manual)*. Natural Resources Insitute. United Kigdom. 246p.
- Harahap, L. H. 2003. *Mengenal Lingkungan dan Perkembangan Hama Pascapanen*. Balai Besar Karantina Pertanian Belawan. [www .bbkp belawan.deptan. go.id/Hama 20Pasca20panen](http://www.bbkp.belawan.deptan.go.id/Hama%20Pasca20panen). Di akses pada 14 Juni 2014
- Jungwi, M. 2009. The Life Cycle of *Tribolium* spp. Department of Biosystems Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Canada; Canada Agriculture & Agri-Food Canada, Cereal Research Center, Winnipeg, Canada
- Kardinan, A. 2001. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kardinan, A. 2003. *Tanaman Pengusir dan pembasmi nyamuk*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Luh, Bor.S.1980. *Rice: Production and Utilization. Food Tecnologist. Deparment of Food Science and Tecnology.* University of California. Avi Publishing Company, Inc. United States of America. 294-299 p.
- Mangoendiharjo S. 1984. *Hama-hama Pasca panen.* Proyek Pengembangan Kemampuan. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Munro J.W. 1966. *Pest of Stored Products.* London: Hutchinson.
- Munro, J. W. 1986. *Pest of Stored.* Hutchinson and Co. Ltd. London 45 – 58 p.;
- Nurdjannah, N. 2004. *Industrial Corps Research Journal.* (Abstract). 6 (1): 31-37.
- Plantamor. 2010. Situs dunia tumbuhan.com. [http://plantamor.com /in dex.php?plant= 1339](http://plantamor.com/in dex.php?plant= 1339) Diakses 27 febuari 2014
- Pranata, I. R. 1982. *Masalah Susut Akibat Serangan Hama Pascapanen.* Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Coaching Pengendalian Hama Gudang. Cisama. Bogor.
- Prijono D. 2007. *Modul magang pengembangan dan pemanfaatan pestisida nabati bagi petugas BPTPH Sulawesi Utara Bogor, 2-5 Juli 2007.* Bogor: Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Purgazhvendan S.R., Ronald Ross P., Elumalai E. 2012. Insecticidal and repellent activities of four indegonous medicinal plants against stored grain pest, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Asian pasific journal of tropical disease* (2012) s16-s20
- Ramsiks. 2010. Pengaruh Penggunaan Berbagai Warna Cahaya Dan Jenis Beras Terhadap Daya Preferensi dan Mortalitas (*Sitophylus oryzae* Linn.) (Coleoptera: Curculionidae) Di Laboratorium. *Skripsi.* Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. [http://repository.usu.ac.id/ bitstream /123456789/22518/7/Cover.pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/22518/7/Cover.pdf) diakses pada tanggal 25 July 2014.
- Ress, D. 2004. *Insect of Stored Products.* Australia: Csiro Publishing Collingwood.
- Priyadi S, Sudewo Hadiwiyoto dan Aggraini S, 2001. Komponen aktif daun nimba (*azadiracta indica* A. Juss), Ekstraksi dan penghambat Aktivitas Makan terhadap *Plutella xylostella*. *Agrosains-Berkala Penelitian Pascasarjana Ilmu-ilmu Pertanian Universitas Gadjia Mada.* Vol 14 (3)

- Steel, R.G.D. and Torrie, J.A. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. New York. Mcgraw Hill. 137
- Sudarmo, S. 1994. *Pengendalian Serangga Hama Sayuran dan palawija*. Kanisius. Yogyakarta
- Su Horvat and Jilani. 1982. Isolation purification and characterization of insect repellants from *Curcuma longa* L. *Agric. Food Chem.* 1982, 30, 290-292 p.
- Surtikanti. 2004. Kumbang Bubuk *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae) dan Strategi Pengendaliannya. <http://www.pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/p3234042.pdf>. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2013.
- Sunjaya dan Widayanti S. 2006. *Pengenalan serangga hama gudang*. Di dalam Priyono D, Dharmaputra OS, Widayanti S, editor. *Pengelolaan Hama Gudang Terpadu*. Bogor: KLB, UNIDO, SEAMEO BIOTROP. hlm 39-51.
- Sukandar D, Hermanto S, Nurichawati S. (2007). *Karakterisasi Senyawa Aktif Pengendali Hama Kutu Beras (Sitophilus oryzae L) dari distilat minyak atsiri pandan wangi (P. Amaryllifolius Roxb)*. [http:// www. Foxit software.com](http://www.Foxitsoftware.com)
- Suryaningsih, E. dan W.W. Hadisoeganda. 2004. *Pestisida Botani Untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit pada Tanaman Sayuran*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang; Bandung.
- Wagianto, 2008. <http://www.fkm.undip.ac.id/data/index.php?action=4&idx=508>. Diakses pada tanggal 25 July 2014.