

**Uji Beberapa Ekstrak Insektisida Nabati terhadap Hama Keong Mas
(*Pomacea canaliculata* L.) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)**

**Test of Some Botanical Insecticide Extract to Golden Snail
(*Pomaceacanaliculata*L.) Pest on Paddy Plant (*Oryza sativa* L.)**

Lola Jenrifa¹, Rusli Rustam², Desita Salbiah²

¹Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: lolajenrifa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan ekstrak insektisida nabati terbaik dalam membunuh hama keong emas pada tanaman padi. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan diinfestasikan 8 ekor keong mas berumur 30 hari. Perlakuan yang diberikan adalah beberapa jenis insektisida nabati dengan konsentrasi 10% (100 g.l⁻¹ air) yang terdiri dari: E1: Ekstrak daun sirih hutan, E2: Ekstrak daun mimba, E3: Ekstrak daun sirsak, E4: Ekstrak daun paitan. Parameter yang diamati adalah awal kematian(jam), *lethal time* 50(LT₅₀) (Jam), mortalitas harian (%), mortalitas total (%) serta suhu dan kelembaban udara harian tempat penelitian. Data dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam dan uji lanjut dengan Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil menunjukkan bahwa ekstrak daun mimba dengan konsentrasi 100 g.l⁻¹ air cenderung mempunyai kemampuan terbaik dan efektif dalam mengendalikan *P. canaliculata* dengan awal kematian 15,20 jam, LT₅₀ 24,60 jam dan mortalitas total hingga 95%. Pemberian ekstrak daun sirsak dan paitan dengan konsentrasi 100 g.l⁻¹ air juga efektif karena telah mematikan lebih dari 80% *P. canaliculata*.

Kata Kunci: Padi, keong mas, insektisida nabati.

ABSTRACT

The objective of this research was to get the best botanical insecticide extract to kill golden snail pest on paddy plant. The study arranged experimentally using Complete Randomized Design (CRD) consist of 4 treatments and 5 replications until get 20 experiment unit. Every unit was infected by 8 golden snails pest with 30 days old. The treatment was from some botanical insecticide with 10 % concentration consist of forest betel leaf extract, neem leaf extract, soursop leaf extract, and *Titonia diversifolia* leaf extract. The parameters those observed were early death (hour), lethal time 50 (hour), daily mortality (%), total mortality (%), temperature and humidity daily on study site. The result showed that neem leaf extract with 10% cocentration have the best ability and effective to control *P. canaliculata* with early death 15,2 hours, LT₅₀ 24,60 hours and total mortality until 95%. The soursop leaf extract and *Titonia diversifolia* leaf extract with 10% concentration also effective because can kill more than 80% *P. canaliculata*.

Keyword : paddy plant, golden snail, botanical insecticide

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu bahan pangan yang menjadi makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia. Konsumsi beras di Indonesia yang sangat tinggi sehingga menuntut tingkat permintaan produksi yang besar. Faktor yang mempengaruhi tingkat produksi menjadi perhatian penting. Kurangnya produksi beras akan berdampak negatif bagi kondisi sosial dan perekonomian masyarakat Indonesia (Mamarimbing, 2003).

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2017) melaporkan bahwa pada tahun 2013 luas panen 118.518 ha dengan produksi 434.144 ton, pada tahun 2014 luas panen menurun 106.037 ha dengan produksi 385.475 ton dan pada tahun 2015 luas panen meningkat menjadi 107.546 ha dengan produksi 393.944 ton. Penyebab dari tidak stabilnya produksi tanaman padi adalah karena penurunan luas lahan akibat alih fungsi lahan serta adanya serangan dari organisme pengganggu tanaman (OPT).

Organisme pengganggu tanaman padi antara lain tikus, wereng coklat, penggerek batang, walang sangit, burung, dan keong mas. Keong mas (*Pomacea canaliculata* L.), merupakan hama penting pada tanaman padi di Indonesia. Tiga ekor keong mas per m² tanaman padi sudah mengurangi hasil secara nyata. Hama ini menyerang tanaman yang masih berumur 30 hari, dan serangan dapat menyebabkan kematian pada tanaman, kerusakannya mencapai 10-40% (Suharto, 2007).

Sampai saat ini pengendalian yang dilakukan petani terhadap keong mas masih mengandalkan

insektisida kimia sintetis. Pengendalian menggunakan insektisida kimia dinilai kurang efektif. Frekuensi penggunaan insektisida yang tinggi dan cara aplikasi yang tidak bijaksana akan memberikan dampak yang sangat berbahaya bagi lingkungan, pengguna dan konsumen (Dadang dan Prijono, 2008).

Penggunaan insektisida nabati merupakan salah satu solusi dalam mengurangi ketergantungan pemakaian insektisida kimia. Insektisida nabati adalah insektisida yang berbahan aktif metabolit sekunder tumbuhan yang mampu memberikan satu atau lebih aktifitas biologi, baik pengaruh pada aspek fisiologis maupun tingkah laku hama tanaman dan memenuhi syarat-syarat untuk digunakan dalam pengendalian hama tanaman (Dadang dan Prijono, 2008). Tumbuhan yang berpotensi untuk digunakan sebagai pestisida nabati jumlahnya tidak kurang dari 2.400 jenis (Grainge & Achmed, 1988 dalam Wibowo, *et al.*, 2008).

Tumbuhan alternatif sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama keong mas antara lain sirih hutan (*Piper aduncum*), mimba (*Azadirachta indica* A. Juss), sirsak (*Annona muricata* L.) dan paitan (*Tithonia diversifolia*).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan ekstrak insektisida nabati terbaik dalam membunuh hama keong emas (*Pomacea canaliculata* L.) pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya KM 12,5 Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama dua bulan dari bulan Februari sampai Maret 2018.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.), daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.), daun mimba (*Azadiracta indica* A. Juss), daun sirsak (*Annona muricata* L.), daun paitan (*Tithonia diversifolia*), tanah sawah atau tanah macak-macak, benih padi varietas IR-64, aquades steril, dan sabun krim.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember berdiameter 25 cm, pinset, kain kasa, kayu, gelas ukur, timbangan analitik, *handsprayer* 1000 ml, gelas ukur, tabung erlenmeyer 1000 ml, *blender*, cangkul, *Termohyrometer*, gelas ukur 100 ml, pipet tetes, kamera, alat tulis, tisu gulung, batang pengaduk dan kertas label.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 8 ekor keong mas. Perlakuan yang digunakan adalah beberapa jenis ekstrak insektisida nabati dengan konsentrasi 100 g per liter air yang terdiri dari: E1 = Pemberian ekstrak daun sirih hutan, E2 = Pemberian ekstrak daun mimba, E3 = Pemberian ekstrak daun sirsak, E4 = Pemberian ekstrak daun paitan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Awal Kematian (Jam)

Hasil pengamatan waktu awal kematian hama keong mas (*P. canaliculata*) setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa ekstrak beberapa insektisida nabati (sirih hutan, mimba, sirsak, dan paitan) berpengaruh tidak nyata terhadap awal kematian keong mas. Hasil rata-rata waktu awal kematian *P. canaliculata* setelah dilakukan uji lanjut BNJ 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian *P. canaliculata* dengan pemberian beberapa ekstrak insektisida nabati

Ekstrak daun insektisida nabati	Waktu awal kematian (jam)
Sirih hutan	28,80 a
Mimba	15,20 a
Sirsak	18,20 a
Paitan	18,00 a

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata setelah diuji lanjut dengan uji BNJ pada taraf 5% dan setelah ditransformasi dengan formula \sqrt{y}

Awal kematian keong mas dengan pemberian beberapa ekstrak insektisida nabati berkisar antara 18,00 – 28,80 jam. Pemberian ekstrak daun sirih hutan, daun

mimba, daun sirsak dan daun paitan mempunyai kemampuan yang sama dalam parameter awal kematian. Hal ini dikarenakan bahan aktif pada beberapa insektisida tersebut sama-

sama berkerja sebagai racun saraf. Sesuai dengan pendapat Scott *et al.* (2008) bahwa sirih hutan bekerja sebagai racun saraf. Winarno (1992) menyatakan bahwa mimba bekerja sebagai racun saraf. Lounderhausen *et al.* 1991 dalam Muharsini (2006) menyatakan bahwa sirsak bekerja sebagai racun saraf dan Carino dan Rejesus (1982) menyatakan bahwa paitan juga bekerja sebagai racun saraf.

Berdasarkan hasil pengamatan, setelah aplikasi beberapa ekstrak insektisida nabati *P. canaliculata* berhenti memakan tanaman padi dan terlihat tidak aktif bergerak. Hal ini diduga bahan aktif pada sirih hutan yaitu piperamidin (Zarkani, 2008), bahan aktif mimba yaitu azadirachtin (Utami, 1999), bahan aktif sirsak yaitu acetogenin (Siswarni *et al.*, 2016) dan paitan mempunyai bahan aktif tagitin (Sucherman, 2012) masuk pada tubuh *P. canaliculata* melewati celah atau lubang alami. Mekanisme kerja suatu racun kontak dapat masuk ke dalam tubuh hama melalui celah atau lubang alami pada tubuh hama (Ardiansyah *et al.*, 2001).

Pangkal tanaman padi yang digunakan sebagai tanaman

percobaan terputus karena dimakan keong mas. Setelah aplikasi keong mas berhenti makan, gerakan melambat, mulai membenamkan diri ke tanah dan kemudian mati. Keong mas mati memiliki ciri cangkang yang awalnya kuning keemasan menjadi hitam dan operculum masuk ke dalam cangkang. Kandungan racun pada insektisida nabati masuk ke tubuh hama sebagai racun perut dan racun kontak. Di dalam tubuh hama, senyawa aktif yang terkandung pada insektisida nabati akan mengganggu sistem saraf dan sistem pencernaan, sehingga menyebabkan terganggunya aktifitas *P. canaliculata* dan perlahan-lahan akan menyebabkan kematian (Zarkani, 2008).

Lethal time (LT₅₀) (jam)

Hasil pengamatan *lethal time* 50 (LT₅₀) setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak beberapa insektisida nabati (sirih hutan, mimba, sirsak, dan paitan) memberikan pengaruh nyata terhadap *lethal time* 50 *P. canaliculata*.

Tabel 2. Rata-rata LT₅₀ *P. canaliculata* setelah pemberian beberapa ekstrak insektisida nabati

Ekstrak daun insektisida nabati	<i>Lethal time</i> 50 (jam)
Sirih hutan	56,60 a
Mimba	24,60 b
Sirsak	58,80 ab
Paitan	36,20 ab

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata setelah diuji lanjut dengan uji BNJ pada taraf 5% dan setelah ditransformasi dengan formula \sqrt{y}

Pemberian ekstrak daun mimba mampu mematikan 50% *P. canaliculata* dengan waktu cenderung lebih cepat dibandingkan dengan

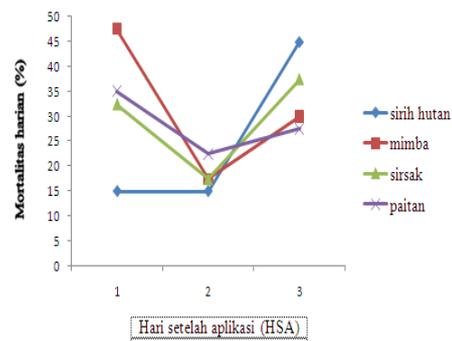
pemberian ekstrak insektisida sirih hutan yaitu 24,60 jam berbeda nyata dengan pemberian ekstrak daun sirih hutan namun berbeda tidak nyata

dengan pemberian ekstrak daun sirih hutan dan paitan. Hal ini terjadi karena menurut Grainge dan Ahmed (1988) dalam Martono, *et al.*, (2004) menyatakan bahwa efektifitas suatu bahan nabati yang digunakan sebagai insektisida botani sangat tergantung dari bahan yang dipakai yaitu ekstrak daun sirih hutan, daun mimba, daun sirsak dan daun paitan.

Pemberian ekstrak daun mimba merupakan perlakuan yang mampu mematikan 50% *P. canaliculata* lebih cepat dibandingkan perlakuan lain. Pengaruh yang ditimbulkan dengan pemberian ekstrak daun mimba memperlihatkan adanya kaitan antara waktu awal kematian dengan waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% *P. canaliculata*. Tabel 1 dan tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak daun mimba memberikan hasil yang lebih efektif terhadap awal kematian (15,20 jam) dan LT_{50} *P. canaliculata* (24,60 jam). Hal ini diduga karena kandungan azadirachtin yang terdapat pada mimba berfungsi sebagai repelent (penolak), zat anti feedant, racun perut, racun kontak, zat anti fertilitas dan penghambat pertumbuhan telah bekerja dengan efektif (Utami, 1999).

Mortalitas Harian (%)

Hasil pengamatan mortalitas harian *P. canaliculata* dengan pemberian beberapa ekstrak insektisida nabati menunjukkan bahwa persentase kematian *P. canaliculata* mengalami fluktuasi dari hari pertama hingga hari ketiga. Fluktuasi mortalitas harian *P. canaliculata* L dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Fluktuasi mortalitas harian *P. canaliculata* setelah aplikasi insektisida nabati

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada hari pertama, perlakuan ekstrak daun mimba telah mampu mematikan keong mas sebesar 47,5%, diikuti perlakuan ekstrak daun paitan dengan mortalitas harian 35% dan perlakuan ekstrak daun sirsak dengan mortalitas harian 32,5%, sedangkan pada perlakuan ekstrak daun sirih hutan mampu mematikan hama hingga 15%. Pemberian ekstrak daun mimba mampu menyebabkan kematian tertinggi pada hari pertama dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kandungan azadirachtin yang terdapat pada mimba berfungsi sebagai repelent (penolak), zat anti feedant, racun perut, racun kontak, zat anti fertilitas dan penghambat pertumbuhan telah bekerja dengan efektif (Utami, 1999).

Pada hari kedua semua perlakuan menunjukkan mengalami penurunan, hal ini terlihat pada mimba dengan persentase kematian menjadi 17,5%, serta persentase kematian perlakuan ekstrak daun paitan turun menjadi 22,5% dan persentase ekstrak daun sirsak turun

menjadi 17,5% sedangkan persentase kematian perlakuan ekstrak daun sirih hutan sama dengan hari sebelumnya yaitu 15%. Pada hari ketiga semua perlakuan memperlihatkan peningkatan kematian yaitu ekstrak daun sirih hutan dengan persentase kematian sebesar 45%, ekstrak daun sirsak sebesar 37,5%, ekstrak daun mimba sebesar 30%, ekstrak daun paitan sebesar 27,5%. Hal ini diduga karena bahan aktif dari insektisida nabati bekerja secara maksimal sebagai racun perut. Aktifitas makan yang dilakukan mengakibatkan

terakumulasinya racun di dalam tubuh *P. canaliculata* sehingga terjadi peningkatan kematian.

Mortalitas total keong mas (%)

Hasil pengamatan mortalitas total *P. canaliculata* setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak beberapa insektisida nabati tidak berpengaruh nyata terhadap mortalitas *P. canaliculata*. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Mortalitas total *P. canaliculata* setelah pemberian beberapa ekstrak insektisida nabati

Ekstrak daun insektisida nabati	Mortalitas total (%)
Sirih hutan	75,00 a
Mimba	95,00 a
Sirsak	87,50 a
Paitan	85,00 a

Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata setelah diuji lanjut dengan uji BNJ pada taraf 5%

Mortalitas keong mas dengan pemberian beberapa ekstrak insektisida nabati berkisar antara 75% – 95%. Pemberian ekstrak daun sirih hutan, daun mimba, daun sirsak dan daun paitan mempunyai kemampuan yang sama dalam parameter mortalitas total. Hal ini dikarenakan insektisida nabati yang digunakan mempunyai cara kerja yang sama, yaitu sebagai racun saraf. Pemberian ekstrak daun mimba dengan mampu mematikan hingga 95% *P. canaliculata*, sedangkan ekstrak daun sirsak mampu mematikan hingga 87,50% *P. canaliculata* dan ekstrak daun paitan mematikan hingga 85% *P. canaliculata* sedangkan ekstrak daun sirih hutan mematikan hingga 75% *P. canaliculata*. Perlakuan dengan

ekstrak daun mimba, daun sirsak dan daun paitan telah efektif untuk mengendalikan *P. canaliculata*. Prijono (2002) menyatakan bahwa suatu ekstrak dikatakan efektif bila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian lebih besar dari 80%.

Ekstrak daun mimba mempunyai kemampuan membunuh dan mengendalikan hama dengan perlakuan yang cenderung terbaik mematikan hingga 95% *P. canaliculata*. Wahyuni (2011) melaporkan konsentrasi ekstrak daun mimba 100 g.l⁻¹ air mampu mematikan hama keong mas sebesar 81,25 % selama 144 jam. Bahan aktif utama mimba adalah azadirachtin yang dapat menimbulkan pengaruh pada serangga, seperti hambatan

aktifitas makan, gangguan perkembangan tubuh, ketahanan hidup serta hambatan aktifitas peletakan telur (Scmutterer, 1990).

Kemampuan sirsak dan paitan yang mematikan lebih dari 80% *P. canaliculata*, disebabkan pengaruh bahan aktif yang mempengaruhi sistem saraf hama uji. Sirsak (*Annona muricata* L.) efektif dalam membunuh serangga karena kandungan annonin dan squamosin yang termasuk senyawa asetogenin yang bersifat racun perut (Seterina, 2002). Tanaman paitan mempunyai metabolit sekunder berupa senyawa terpenoid yang dinamakan sesquiterpen laktone (Sharma *et al.*, 1987). Racun kontak masuk ke dalam tubuh *P. canaliculata* melalui lubang-lubang alami dari tubuhnya. Setelah masuk racun akan menyebar ke seluruh tubuh dan menyerang sistem saraf sehingga dapat mengganggu aktivitas serangga (Trizelia, 2001). Pada Gambar 12 dapat dilihat keong mas yang mati setelah aplikasi ekstrak beberapa insektisida nabati.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Uji beberapa ekstrak insektisida nabati terhadap hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) diperoleh kesimpulan bahwa ekstrak daun mimba dengan konsentrasi 100 g.l⁻¹ air mempunyai kemampuan cenderung terbaik dan efektif dalam mengendalikan *P. canaliculata* dengan awal kematian 15,20 jam, LT₅₀ 24,60 jam dan mortalitas total hingga 95%. Pemberian ekstrak daun sirsak dan paitan dengan konsentrasi 100 g.l⁻¹ air juga efektif karena telah

mematikan lebih dari 80% *P. canaliculata*.

Saran

Pengendalian hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dapat menggunakan ekstrak insektisida nabati dari daun mimba, sirsak dan paitan dengan konsentrasi 100 g.l⁻¹ air.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah., Wiranto dan maharjoeno. 2001. Toksisitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) pada Siput Murbei (*Pomacea canaliculata*). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Negeri Surakarta. Surakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Riau Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Carino, M. A & B. M. Rejesus. 1982. Isolation and characterization of the insecticidal fraction from *Tithonia diversifolia*. *Jurnal of Tropical Agricultur* 4: 1-11.
- Dadang dan Prijono. 2008. *Insektisida Nabati Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan*. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Grainge. M dan A. Saleem. 1998. *Handbook of Plant With Pest Control Properties*. A

- Wiley-Interscience
Publication. Hawaii.
- Mamarimbing, R. 2003. Hasil padi gogo (*Oryza sativa* L.) varietas Kalimutu pada beberapa konsentrasi Paclobutrazol. *J.Eugenia*. 9(4):265-268.
- Muharsini, S. 2006. Uji Keefektifan Biji Biji Sirsak (*Annona muricata*) dan Akar Tuba (*Derris elliptica*) terhadap Larva *Chrysomya bezziana* Secara in Vitro. Hpt//www.bbalitvet.org/index.php?option=com-docman&task. Diakses tanggal 3 Mei 2015.
- Prijono, D. 1994. Teknik Pemanfaatan Insektisida Botanis. Institut Pertanian. Bogor.
- Sarma, J. P. & R. P. Aharma De Jong. 1987. Germination and Growth Inhibitory Sesquiteren Laktones and Flavone From *Tithonia diversifolia*. Departemen of Botany University Guswahtay. India.
- Schumutter, H. 1990. *Azadirachta indica* and other meliaceous plant: sources of unique natural products for integrated pest management, medicine industry and other purpose. *Jurnal Profil The Neem Tree*. 55 : 1253-1123.
- Scoot, I. M., H. R. Jansen, B. J. R. Philogene, J. T. Arnason. 2008. A Review of *Piper* spp. (*Piperaceae*) phytochemistry, insecticidal activity and mode of action. *Journal Phytochemistry Review*. 7 (1): 65-75.
- Seterina, N. J. 2002. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Insektisida Rasional terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paprika Varietas Bellboy. Digilib. itb.ac.id/gdi.php?mod-browse&op=read&jd;jitown-gdi-SI-2002-niken-5526-ekstrak. Diakses tanggal 19 Maret 2018.
- Siswarni, MZ., Nurhayani dan Sinaga, SD. 2016. Ekstraksi acetogenin dari daun dan biji sirsak (*Annona muricata* L) dengan pelarut aseton. *Jurnal Teknik Kimia*. USU. 5. No. 2.
- Sucherman, O. 2012. Efektivitas formulasi insektisida nabati marigold (*Tithonia diversifolia*) terhadap *Empoasca flavescens*, hama utama pada tanaman teh. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*. 15 (2) 2012: 73-80.
- Suharto H, Kurniawati N. 2009. Keong Mas dari Hewan Peliharaan Menjadi Hama Utama Tanaman Padi Sawah. http://www.litbang.pertanian.go.id/special/padi/bbpadi_2009_itp_14.pdf. Diakses tanggal 28 Juli 2018.

- Trizelia, 2001. Pemanfaatan *Bacillus thuringiensis* untuk pengendalian *Crocidolomia binotalis* Zell (*Lepidoptera:Pyralidae*). *Jurnal Argrikutura*. 19 No 3 hal 184- 190.
- Utami, K. P. 1999. Pestisida Nabati Perangi Hama Penyakit. *Trubus* hal 358.
- Wahyuni S. 2011. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) untuk Mengendalikan Hama Keong Mas *Pomacea* sp. (Mesogastropoda; Amplurida) pada tanaman padi. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Winarno, F. G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 halaman.
- Zarkani, A. 2008. Aktifitas Insektisida Ekstrak *Piper retrofractum* Vahl. dan *Tephrosia vogelii* Hook. F. terhadap *Crocidolomia pavonana* (F) dan *Plutella xylostella* (LO) serta Keamanan Ekstrak tersebut terhadap *Diadegma semiclausum* (Hellen). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.