

**PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK BROTOWALI
(*Tinospora crispa*L.) UNTUK MENGENDALIKAN KEONG MAS (*Pomacea*SP.)
PADA TANAMAN PADI (*Oryza sativa*L.)**

APPLICATION OF SOME CONCENTRATION BROTOWALI (*Tinospora crispa* L.) TO CONTROL SNAILS (*Pomacea* L.) IN RICE (*Oryza sativa* L.)

Devi Kurniawati¹, Rusli Rustam², J. Hennie Laoh²

Departement of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Riau
devikurniawati93@gmail.com

ABSTRACT

Rice is an important crop in Indonesia, because it contains carbohydrates, protein, fat, fiber, vitamins, and trace elements. *Pomacea* sp. is a major pest of rice crops in Indonesia. Use of plant molluscicides like *Tinospora crispa* L. is an alternative to reduce the use of synthetic chemical pesticides. This study aimed to obtain the concentration of *Tinospora crispa* L. capable of controlling the *Pomacea* sp. in riceplant. This research was conducted at plant pest laboratory, Faculty of Agriculture, University of Riau and in the experiments farm of the Faculty of Agriculture University of Riau. This research using a completely randomized design (CRD), which consist of 5 treatments and 4 replications. There are extracts *Tinospora crispa* L. 0 g/l of water, 25 g/l of water, 50 g/l of water, 75 g/l of water, 95 g/l of water. Concentration of *Tinospora crispa* L. 75 g/l of water is able to control *Pomacea* sp. The result indicated that concentration of 75 g/l of water can cause initial time of death is 12 hours after application, LT₅₀ reach in 28.25 hours and total mortality 86,99%.

Keyword: *Oryza sativa* L., *Pomacea* L., *Tinospora crispa* L.

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan makanan pokok sebagian besar rakyat Indonesia yaitu sekitar 95% mengkonsumsi beras. Tingginya kebutuhan beras disebabkan oleh sebagian besar penduduk Indonesia yang beranggapan bahwa beras merupakan makanan pokok yang belum dapat digantikan keberadaannya (Sumodiningrat, 2001).

Kendala yang sering dihadapi oleh petani dalam budidaya padi adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), diantaranya adalah

serangga, tungau, vertebrata dan moluska. Hama merupakan kendala yang perlu diantisipasi perkembangannya salah satunya keong mas, karena dapat menimbulkan kerugian bagi petani.

Keong mas (*Pomacea* sp.) adalah jenis keong air tawar yang berasal dari Benua Amerika. Keong mas ini menjadi hama utama tanaman padi di Indonesia, terutama pada areal sawah beririgasi. Tingkat serangan keong ini tergolong cukup tinggi karena berkembangbiak dengan cepat dan menyerang tanaman yang masih muda. Di Provinsi Riau khususnya Kabupaten

Rokan Hilir, keong mas merupakan hama yang merugikan tanaman padi. Hampir 55% tanaman padi yang berumur 1 bulan di Kecamatan Rimbo Melintang, diserang keong mas yang merusak puluhan hektar tanaman padi (Sintanauli, 2007).

Teknik pengendalian keong mas yang dilakukan petani sampai saat ini masih banyak menggunakan insektisida kimia sintetis, sehingga penggunaan insektisida kimia sintetis selain menimbulkan resistensi hama dapat menyebabkan munculnya hama kedua dan resurgensi hama. Dampak negatif lain penggunaan insektisida adalah terjadinya pencemaran lingkungan dan terbunuhnya organisme bukan sasaran (Untung, 1993).

Pemanfaatan moluskisida nabati dalam pengendalian hama keong mas merupakan alternatif pengendalian untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan pestisida kimia sintetik (Kardinan, 2002). Selain itu, bahan-bahan nabati cepat terurai menjadi bahan yang tidak berbahaya bagi lingkungan dan residunya mudah hilang sehingga dapat menjaga keseimbangan ekosistem dan biodiversitas organisme pada suatu ekosistem pertanian (Prijono dan Dadang, 2008).

Bahan nabati yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama keong mas ini adalah brotowali (*Tinospora crispa* L.). Bagian batang tumbuhan ini rasanya pahit, sehingga tidak ada binatang yang menyentuhnya (Heyne, 1987). Tumbuhan ini diketahui mengandung senyawa pikoretin, berberin dan palmatin, yang termasuk senyawa golongan alkaloid pikroretosid dan tinokrisposid yang merupakan suatu senyawa glikosida serta senyawa triterpenoid (Anonim, 2004; Anonim, 2005).

Khaeriyah (2007), menyimpulkan bahwa ekstrak batang brotowali dengan konsentrasi 50 g/l air yang dioleskan pada tangan manusia dapat menolak serangan nyamuk *Aedes aegypti*, sedangkan pada tangan manusia yang diolesi ekstrak batang brotowali dengan konsentrasi 10 g/l air mampu menurunkan jumlah nyamuk *Aedes aegypti*, yang menyerang tangan manusia sebanyak 6,8%. Menurut Nurrosjid (2003) pada ekstrak batang brotowali mengandung alkaloid yang bersifat racun aktif yang tersusun dari karbon, hidrogen dan nitrogen yang dapat merusak sistem syaraf, mengganggu pernapasan dan merusak kemampuan reproduksi, sehingga penggunaan ekstrak batang brotowali dapat mengurangi penyebaran dan mengusir nyamuk. Sampai saat ini penelitian pemanfaatan brotowali dalam mengendalikan keong mas sangat terbatas.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) yang mampu mengendalikan hama keong mas (*Pomacea* sp.) pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2013.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan yaitu, Bt_0 = ekstrak batang brotowali 0 g/l air, Bt_1 = ekstrak batang brotowali 25 g/l air, Bt_2 = ekstrak batang brotowali 50 g/l air, Bt_3 = ekstrak batang brotowali

75 g/l air, Bt₄ = ekstrak batang brotowali 95 g/l air. Adapun parameter yang diamati yaitu Waktu awal kematian keong mas (jam), *Lethal time 50* (LT₅₀) (jam), Mortalitas harian keong mas, Mortalitas total keong mas, Perubahan tingkah laku dan morfologi, Suhu dan kelembaban.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Awal Kematian Keong Mas (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak brotowali (*Tinospora crispa* L.) berpengaruh nyata terhadap waktu awal kematian keong mas. Rata-rata waktu awal kematian pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian keong mas dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) (jam)

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut DNMRT setelah ditransformasi dengan \sqrt{y}

Konsentrasi ekstrak batang brotowali	Rata-rata waktu awal kematian (jam)
0 g/l air	55,00 d
25 g/l air	22,50 c
50 g/l air	14,50 bc
75 g/l air	12,00 ab
95 g/l air	5,75 a

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan tanpa ekstrak batang brotowali 0 g/l air terlihat bahwa adanya hama keong mas uji yang mati pada jam ke 55 dari 72 jam pengamatan. Hal ini diduga karena ketidakmampuan keong mas untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan yang baru. Kondisi yang baru akan sangat mempengaruhi keaktifan makan keong mas. Awal kematian yang terjadi pada perlakuan

tanpa ekstrak batang brotowali dipengaruhi oleh suhu di dalam naungan cukup tinggi (32,25°C). Menurut Sulistiono (2007) ideal suhu untuk bertahan hidup keong mas 18-28°C.

Perlakuan konsentrasi ekstrak brotowali 25 g/l air berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 75 g/l air dan 95 g/l air, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 50 g/l air. Hal ini disebabkan pada perlakuan konsentrasi 25 g/l air jumlah kandungan senyawa alkaloida lebih sedikit dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak brotowali 75 g/l air dan 95 g/l air, sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk mematikan hama keong mas. Hal ini diperkuat oleh Harbone (1979) dalam Nursal *et al*, (1997) bahwa pemberian konsentrasi ekstrak yang rendah maka pengaruh yang ditimbulkan pada serangga akan semakin rendah, disamping itu daya kerja suatu pestisida nabati sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi yang diberikan.

Perlakuan konsentrasi ekstrak brotowali 50 g/l air berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak brotowali 75 g/l air. Tabel 1 terlihat pada perlakuan konsentrasi 50 g/l air, waktu yang dibutuhkan untuk awal kematian keong uji 14,50 jam, pada perlakuan konsentrasi 75 g/l air 12,00 jam, sehingga kemampuan untuk membunuh hama uji pada kedua perlakuan tersebut memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 95 g/l air yaitu 5,75 jam.

Perlakuan konsentrasi ekstrak brotowali 75 g/l air dan 95 g/l air memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan dengan konsentrasi 50 g/l air, 25 g/l air dan 0 g/l air, namun berbeda tidak nyata dengan sesamanya. Menurut

Natawigena (2000) bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan peningkatan konsentrasi yang digunakan. Pemberian ekstrak batang brotowali dengan konsentrasi 75 g/l air dan 95 g/l air dapat mempercepat awal kematian keong mas diduga senyawa bersifat toksik yang terkandung di dalam batang brotowali lebih tinggi.

Keong mas yang terinfeksi ekstrak batang brotowali ditandai dengan tubuh yang selalu mengeluarkan lendir dan buih, pada akhirnya bagian tubuh keong mas keluar dari cangkangnya. Menurut Musman, dkk, (2011) keong mas akan mengeluarkan cairan berupa lendir untuk menetralkisir pengaruh racun dari tubuh, sehingga berlebihnya produksi lendir pada keong mas akan menghambat proses pernafasan dan lama kelamaan akan mati.

Perlakuan konsentrasi ekstrak brotowali 95 g/l air memberikan rata-rata waktu tercepat terhadap awal kematian yaitu 5,75 jam dibandingkan dengan konsentrasi 75 g/l air, 50 g/l air, dan 25 g/l air. Hal ini terjadi karena pemberian konsentrasi yang berbeda maka jumlah bahan aktif yang ada di dalam batang brotowali juga berbeda. Waktu yang digunakan untuk mematikan salah satu hama uji lebih awal juga berbeda, karena semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin cepat awal kematian. Hal ini sependapat dengan Dewi (2010) bahwa pemberian konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan juga tinggi, daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi.

Lethal Time 50 (LT₅₀) (jam)

Hasil pengamatan keong mas setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) berpengaruh nyata terhadap *Lethal Time 50* (LT₅₀). Hasil uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata lethal time 50 (LT₅₀) dengan perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) (jam)

Konsentrasi ekstrak batang brotowali	Rata-rata Lethal Time 50 (LT ₅₀) (jam)
0 g/l air	66,00 c
25 g/l air	65,00 c
50 g/l air	43,25 b
75 g/l air	28,25 b
95 g/l air	12,75 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut DNMRT setelah ditransformasi dengan \sqrt{y}

Tabel 2 menunjukkan bahwa waktu yang paling cepat mematikan hama keong mas 50% terjadi pada konsentrasi ekstrak batang brotowali 95 g/l air yaitu setelah 12,75 jam. Hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 0 g/l air 66,00 jam, konsentrasi 25 g/l air 65,00 jam, konsentrasi 50 g/l air 43,25 jam, dan konsentrasi 75 g/l air 28,25 jam. Pemberian konsentrasi yang berbeda dapat mematikan 50% hama keong mas dalam waktu yang berbeda. Menurut Gassa (2011), pemberian konsentrasi ekstrak yang tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan akan semakin tinggi pula.

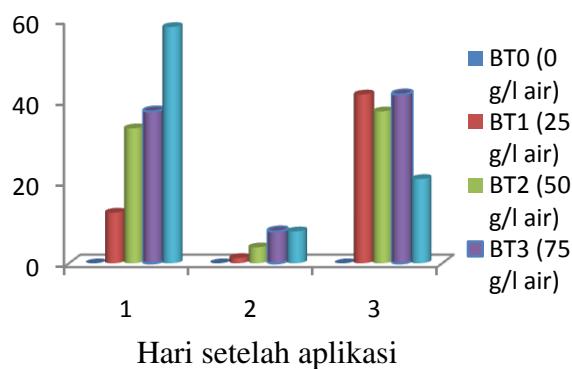
Pemberian konsentrasi ekstrak batang brotowali 75 g/l air berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pada perlakuan 75 g/l air hama uji masih mampu mentolerir senyawa alkaloida, sehingga memiliki respon yang sama dalam membunuh 50% hama

uji. Namun waktu yang diperlukan kedua perlakuan ini untuk membunuh 50% hama uji keong mas masih lebih lama bila dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 95 g/l air (12,75 jam).

Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin cepat mematikan 50% keong mas. Hal ini disebabkan adanya senyawa alkaloida yang bersifat toksik yang dapat masuk sebagai racun perut dan bekerja sebagai racun saraf. Hal ini diperkuat oleh Aminah (1995) yang menyatakan bahwa senyawa yang terkandung dalam konsentrasi yang tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan terhadap kematian hama uji semakin tinggi.

Mortalitas Harian Keong Mas

Hasil pengamatan mortalitas harian keong mas berfluktuasi menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) bersifat toksik terhadap keong mas. Pengaruh konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap mortalitas harian keong mas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Fluktuasi mortalitas harian keong mas (*Pomacea* sp.)

Gambar 1 memperlihatkan bahwa mortalitas keong mas mengalami

fluktuasi yang berbeda pada setiap perlakuan. Hari pertama ekstrak batang brotowali berpengaruh terhadap mortalitas sehingga menyebabkan tingkat kematian menjadi tinggi dengan kisaran 12,5%-58,3% kecuali pada perlakuan 0 g/l air. Mortalitas harian mencapai puncak pada hari pertama yaitu pada perlakuan 95 g/l air dengan persentase 58,3%. Perbedaan mortalitas harian ini diduga oleh perbedaan jumlah kandungan senyawa aktif dalam batang brotowali pada setiap perlakuan. Senyawa ini bersifat sebagai racun perut dan bekerja sebagai racun saraf sehingga otot serta organ lainnya akan terhambat dan akhirnya menyebabkan kematian (Asmawi, 1986 dalam Gassa, dkk, 2008).

Pengamatan pada hari ke 2 menunjukkan persentase tingkat mortalitas keong mas mengalami penurunan yang drastis pada konsentrasi 95 g/l air dan 75 g/l air sebesar 7,87%. Sedangkan pada konsentrasi 50 g/l air tingkat mortalitas menurun yaitu 3,93%, dan konsentrasi 25 g/l air tingkat mortalitas mengalami penurunan yaitu 1,31%. Hal ini dipengaruhi oleh faktor suhu yang begitu tinggi 32,25°C dari suhu ideal keong mas 18-28°C, sehingga daya makan dan daya kerja pestisida menjadi lambat, keong mas yang hidup masih bisa mentolerir toksik yang terkandung dalam ekstrak batang brotowali. Sesuai dengan pendapat Parkinson dan Ogiloe (2008) dalam Arneti (2012) menyatakan bahwa dengan adanya senyawa toksik pada makanan yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan hama, dialokasikan untuk detoksifikasi senyawa toksik.

Pengamatan pada hari ke 3 terjadi peningkatan pada perlakuan 25 g/l air, 50 g/l air, 75 g/l air, 95 g/l air. Hal ini diduga pada hari ke 2 setelah

aplikasi, keong mas masih mampu mentolerir toksin yang terkandung dalam ekstrak batang brotowali sehingga keong mas masih sedikit yang mati. Hari ke 3 mortalitas keong mas mengalami peningkatan karena keong mas yang masih bertahan hidup pada hari ke 2 banyak mengalami kematian.

Mortalitas Total Keong Mas

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) berpengaruh nyata terhadap mortalitas total keong mas. Hasil uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata mortalitas total keong mas dengan perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) (%)

Konsentrasi ekstrak batang brotowali	Rata-rata mortalitas keong mas (%)
0 g/l air	0,00 d
25 g/l air	55,46 c
50 g/l air	74,71 b
75 g/l air	86,99 a
95 g/l air	86,97 a

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata pada taraf 5% menurut uji lanjut DNMRT setelah ditransformasi dengan arcsin \sqrt{y}

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa ekstrak batang brotowali 0 g/l air pada sampai akhir pengamatan hama keong mas uji tidak ada yang mati. Hal ini dikarenakan tidak adanya pemberian konsentrasi ekstrak batang brotowali. Pada perlakuan konsentrasi ekstrak batang brotowali 95 g/l air dan 75 g/l air memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan ekstrak batang brotowali dengan konsentrasi 50 g/l air,

25 g/l air dan 0 g/l air, namun tidak berbeda nyata dengan sesamanya. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi perlakuan yang diberikan maka mortalitas total akan semakin meningkat. Hasil ini di dukung oleh Natawigena (2000) bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan pertambahan konsentrasi yang digunakan.

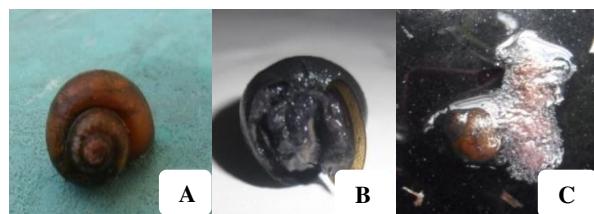
Perlakuan ekstrak batang brotowali dengan konsentrasi 95 g/l air dan 75 g/l air memberikan hasil yang berbeda tidak nyata. Namun, dari kedua perlakuan tersebut yang efektif adalah pada konsentrasi 75 g/l air karena telah mampu mematikan hama uji sebesar 86,99%. Priyono (2002) menyatakan bahwa suatu ekstrak dikatakan efektif bila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian lebih besar 80%.

Perubahan Tingkah Laku Dan Morfologi

Pada penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa terjadi perubahan tingkah laku pada keong mas setelah diberi perlakuan ekstrak batang brotowali. Perubahan tingkah laku terlihat dari 2 jam setelah aplikasi yaitu berupa penurunan keaktifan dalam bergerak, lendir serta busa dari tubuh keong mas. Keluarnya lendir secara terus menerus dari tubuh keong mas dapat mengakibatkan kekejangan otot sehingga pergerakan menjadi lambat (Gambar 2).

Perubahan morfologi pada keong mas yaitu terjadi perubahan warna menjadi kuning pucat kehitaman, terbukanya overculum dan keluarnya tubuh keong mas dari cangkang. Hasil ini didukung oleh Akin dan Wasgianto (2007) bahwa keong mas yang terinfeksi senyawa kimia akan mengakibatkan pergerakan menjadi

lambat, nafsu makan berkurang, mengeluarkan lendir dan tubuh keluar dari cangkang dan mati.



Gambar 2. Perubahan tingkah laku keong mas setelah aplikasi :

(A) Keong mas yang masih sehat (B) Keong mas yang mati setelah diaplikasikan ekstrak brotowali (C) keong mas yang mati pada akhir pengamatan (Sumber : Dokumentasi penelitian, 2013).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian beberapa konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa* L.) terhadap keong mas (*Pomacea* sp.) diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi 75 g/l air merupakan konsentrasi yang mampu mengendalikan keong mas (*Pomacea* sp.) dengan waktu awal kematian 12 jam setelah aplikasi, LT₅₀ 28,25 jam dan mortalitas total sebesar 86,99%.

Saran

Upaya pengendalian hama keong mas (*Pomacea* sp.) sebaiknya menggunakan konsentrasi 75 g/l air. Namun perlu dilakukan suatu penelitian lebih lanjut tentang frekuensi aplikasi ekstrak batang brotowali terhadap keong mas di lapangan untuk melihat keefektifan dan keefesiennya setelah aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Akin H dan Wasgianto. 2007. Uji efektifitas pasta patah tulang (*Euphorbia tirucalli*) terhadap

keong mas (*Pomacea canaliculata*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Lampung. Bandar Lampung. (Tidak dipublikasikan).

Aminah S.N. 1995. **Evaluasi tiga jenis tumbuhan sebagai insektisida dan repelan terhadap nyamuk di laboratorium.** Tesis Program Sarjana. Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan).

Anonim. 2004. **Tanaman Obat.** <http://www.medikaholistik.com>. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2012.

Anonim. 2005. **Brotowali.** <http://www.ipteknet.id/brotowali.htm>. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2012.

Arneti. 2012. **Bioaktifitas ekstrak buah *Piper aduncum* L. (Piperaceae) terhadap *Crocidolomia pavonana* F. (Lepidoptera:Crambidae) dan formulasinya sebagai insektisida botani.** Disertasi Program Pascasarjana. Padang. (Tidak dipublikasikan).

Dewi R.S. 2010. **Keefektifan ekstrak tiga jenis tumbuhan terhadap *Paracoccus marginatus* dan *Tetranychus* sp. pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L).** Tesis Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan).

Gassa A. 2011. **Pengaruh buah pinang (*Areca catechu* L.) terhadap mortalitas keong mas (*Pomacea canaliculata*) pada berbagai stadia.** Jurnal Fitomedika, volume 7 (3): 171-174.

- Gassa A., Sulaelha & Y. Siswati. 2008. **Uji keefektifan ekstrak buah pinang (*Areca catechu* L.) terhadap tingkat mortalitas jentik nyamuk *Culex* sp. (Diptera: Culicidae).** Disampaikan pada Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX Komisariat Daerah. 5 November 2008. Palu, Sulawesi Selatan.
- Heyne K. 1987. **Tumbuhan Berguna I ndonesia**, Jilid II. Terjemahan Ko sasi Padmawinata. ITB. Bandung.
- Kardinan A. 2002. **Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi**. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Khaeriyah. 2007. **Pengaruh konsentrasi ekstrak batang brotowali (*Tinospora crispa*) terhadap jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang hinggap pada tangan manusia.** Skripsi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah, Surakarta. (Tidak dipublikasikan).
- Musman, M. Sofia dan Kurnianda, V. 2011. **Selektifitas fraksi Rf<0,5 ekstrak etil asetat (EtOAc) biji putat air (*Barringtonia racemosa*) terhadap keong mas (*Pomacea canaliculata*) dan ikan lele lokal (*Clarias batracus*).** Jurnal Depik, volume 1(2): 99-102.
- Natawigena H. 2000. **Pestisida dan Kegunaannya.** Armico. Bandung.
- Nurrosjid B. 2003. **Tanaman Obat Populer Penggempur Aneka Penyakit.** Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nursal E., Sudharto, PS., R. Desmier de chenon. 1997. **Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati terhadap Hama.** Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor. <http://google.com>. Diakses pada tanggal 9 Oktober 2012.
- Prijono D. 2002. **Pengujian Efektifitas Campuran Insektisida: Pedoman Bagi Pelaksanaan Pengujian Efikasi untuk Pendaftaran Pestisida.** Jurusan HPT, IPB. Bogor.
- Prijono D. dan Dadang. 2008. **Insektisida Nabati.** Departemen Proteksi Tanaman Intitut Pertanian Bogor. Bogor .
- Setiawati. 2008. **Tanaman Brotowali.** <http://www.roasehat.com/Tanaman-Obat/Tanaman-Obat-A-B/Brotowali.html>. Diakses pad a tanggal 20 September 2012.
- Sintanauli. 2007. **Serangan Keong Mas Mengganas di Kecamatan Rimbo Melintang, Rohil.** <http://www.tribunpekanbaru.com/>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2013.
- Sulistiono. 2007. **Keong Mas “Si Lelet ” Perusak Padi.** <http://plnntt.co.id/keong-mas/showthread.php?t=5340>. Diakses Pada tanggal 20 September 2012.
- Sumodiningrat G. 2001. **Menuju Swasembada Pangan Revolusi Hijau.** RBI. Jakarta.
- Untung K.1993. **Konsep Pengendalian Hama Terpadu.** Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.