

EFEKTIFITAS MOLUKISIDA MINYAK SIRIH SIRIH DAN LEMONGGRAS TERHADAP HAMA KEONG MAS PADA TANAMAN PADI

Herwita Idris* dan Nurmansyah

Kebun Percobaan Balittro Laing Solok,
Jln. Kapten Bahar Hamid,

*Email: herwitaidris@gmail.com)

Diterima: 17/04/2020

Direvisi: 22/12/2020

Disetujui: 22/12/2020

ABSTRAK

Minat masyarakat Indonesia dalam menggunakan pestisida nabati terus meningkat sehingga perkembangan penelitian mengenai pestisida nabati sangat prospektif, walaupun daya kerja pestisida nabati agak lambat dan memerlukan frekuensi pemberian lebih banyak, namun efeknya lebih baik bagi lingkungan, karena mudah terurai di alam. Untuk itu telah dilakukan penelitian efektifitas molukisida nabati berbahan minyak sirih sirihan dan lemongrass terhadap hama keong mas tanaman padi. Penelitian disusun dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok dengan 7 perlakuan dan 8 ulangan masing-masing perlakuan terdiri dari 15 ekor keong mas dengan berat relatif sama. Perlakuan tersebut adalah 1). minyak sirih-sirihan konsentrasi 165 ppm, 2). minyak sirih-sirihan konsentrasi 325 ppm, 3). minyak sirih-sirihan konsentrasi 625 ppm, 4). minyak lemongrass konsentrasi 165 ppm 5). minyak lemongrass konsentrasi 325 ppm, 6). minyak lemongrass konsentrasi 625 ppm dan 7). Sebagai pembanding minyak kayu manis konsentrasi 625 ppm, dengan lama waktu perendaman 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa molukisida nabati minyak sirih sirihan pada konsentrasi 325 ppm mampu menghambat makan keong mas dan menyebabkan kematian mencapai 100%, dan juga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dari tanaman padi. Dari hasil penelitian ini diharapkan dengan menggunakan molukisida nabati, tidak saja dapat mengendalikan serangan hama keong mas akan tetapi juga dapat meningkatkan produksi dari tanaman padi, serta menambah nilai tanaman liar menjadi tanaman yang bernilai ekonomis.

Kata kunci: Keong mas, lemongrass, minyak sirih-sirihan, nilai ekonomis, tanaman liar

ABSTRACT

The interest of Indonesian people in using plant pesticides continues to increase so that the development of research on plant pesticides is very prospective, although the working power of plant pesticides is rather slow and requires more frequent administration intervals, but the effect is better for the environment. Besides botanical pesticides also have the advantage of being easily decomposed. For this reason, tests have been carried out on botanical molucicide made from spiked piper oil and lemongrass against golden apple snail pest with a randomized block design that is 7 treatments with 8 replications each treatment of 15 golden apple snails with the same relative weight. The treatment is 1). spiked piper oil concentration of 165 ppm, 2). spiked piper oil concentration 325 ppm, 3). spiked piper oil, concentration 625 ppm, 4). concentrated lemongrass oil 165 ppm 5).

concentration of 325 ppm lemongrass oil, 6). Lemongrass oil concentration of 625 ppm and 7). As a comparison of cinnamon oil concentration of 625 ppm, with a soaking time of 24 hours. The results showed that botanical spiked piper oil molucides at a concentration of 325 ppm were able to inhibit the eating of golden apple snails and cause mortality to reach 100%, and also could increase the vegetative growth of rice plants. golden apple snail pests, but can also increase production from rice plants, and increase the value of wild plants into economically valuable plants.

Keywords: golden apple snail, lemongrass, spiked piper oil, economic value, wild plants

PENDAHULUAN

Pemanfaatan pestisida nabati di Indonesia saat ini cukup prospektif, dan kemauan masyarakat untuk menggunakannya sudah mulai meningkat, walaupun mempunyai daya kerja lambat, frekuensi aplikasi lebih sering, karena mudah terurai, namun efeknya lebih baik bagi lingkungan, serta teknologinya sudah berkembang dengan lebih baik.

Sirih-sirihan (*Piper aduncum*), merupakan tumbuhan liar berbentuk pohon kecil dengan tinggi 3-6 m daun tersebar berbentuk ovatus, elips sampai oblongus dengan panjang 8-17 cm, lebar 3-8 cm dengan tulang daun melengkung. Tumbuh ini termasuk famili Piperaceae, mengandung minyak atsiri dengan rendemen 0,214-0,225% dari bahan basah, bila bahan dilayukan rendemen dapat mencapai 0,86% dari bahan siap suling (Nurmansyah, 2012). Kandungan utama minyak atsiri sirih-sirihan adalah phenylpropanoid dilapiole (32,9-61,8%), monoterpenoids piperiton (2,2-13,5%), 1,8-cineole dan β -caryophyllene 4,0-5,3% (Ciccio, *et al.*, 1997). Disamping itu juga merupakan tanaman obat yang mempunyai kandungan kimia utama yaitu saponin, flavonoid dan polifenol, (Sudrajat *et al.*, 2011). Dari hasil penelitian (Jamal, Y dkk, 2003) minyak atsiri dari tanaman sirih-sirihan tidak saja didapat dari daun akan tetapi juga ditemukan pada buahnya yang terlebih dahulu dijadikan serbuk kering yang mengandung sekitar 1,55% minyak atsiri. Minyak atsiri yang bersal dari buah sirih-sirihan ini mengandung 63 komponen kimia yang terdiri dari 5,74%

monoterpena, 2,84 monoterpena alkohol, 14,61% seskiterpena, 0,18% seskiterpena alkohol, 56,28% fenil propanoid dan 20,35%., dari 63 komponen kimia yang menyusun minyak buah sirih-sirihan, 10 diantaranya adalah komponen utama yaitu γ -terpinena, 4-metil-1-(1-metiletil)-3-sikloheksen-lol, tetradekana, isokariofilena, α -kariofilena, (1S-cis) 1,2,3,5,6,8a-heksahidro-4,7-dimetil-1-(1-metiletil) naftalena (tipe 2), miristisin (tipe 2) dan apiol serta satu komponen yang tidak teridentifikasi.

Minyak atsiri dari Lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) sejenis minyak serai dapur dengan kandungan utama adalah sitral berkisar 75-88%, dengan rendemen minyak dari bahan segar 0,4%. Tanaman ini dapat dipanen setiap 3-4 bulan dengan potensi produksi daun segar 65 ton/ha/tahun, minyak setara dengan 260 kg minyak Ha⁻¹tahun⁻¹ (Mauludi, L dan A. Asman, 2004).

Keong mas (*Pomacea canaliculata*, Lamarck: Ampullariidae) adalah sejenis Molusca yang berasal dari Amerika Selatan, mempunyai siklus hidup pendek, dengan tingkat keperidian yang tinggi serta beradaptasi sangat baik dengan lingkungan, sehingga mampu berproduksi dengan cepat serta cosmopolitan, yang memiliki ketahanan tubuh yang relatif kuat dan fertilitas yang tinggi, (Min and Yan, 2006; Putro, 2011). Biasa menyerang tanaman padi dari umur 15 hari setelah tanam dan terlihat diseluruh pertanaman padi di Asia Tenggara, (Prabhakaran, *et al.*, 2017). Pada padi yang ditanam langsung (tabela) dapat terserang sampai umur 30 hari setelah tanam. Hama ini memakan

pangkal bibit padi muda sampai seluruh tanaman hanya dalam waktu satu malam saja, dengan intensitas serangan 13,2 - 96,5% (Pitojo, 1996). Keong mas tidak saja merusak tanaman padi akan tetapi juga merupakan inang dari cacing parasit yang menyebabkan penyakit *Schistosomiasis* (Mwonga, KB., et al, 2016) Menurut Bunga, JA dkk, 2016 tingkat kerusakan bibit padi juga dipengaruhi oleh ukuran dari keong mas yang menyerang, semakin besar keong mas maka kerusakan yang ditimbulkan akan lebih parah, Pada tahun 2007 luas serangan keong mas di Indonesia mencapai 22.110 ha. Pada tahun 2014 produksi gabah kering giling terjadi penerunan dari tahun 2013 sebesar 0,63% salah satu penyebabnya adalah hama keong mas (Dirjen Perlindungan, 2008 dan BPS, 2014).

Idris dan Nurmansyah (2018), melaporkan bahwa minyak kayu manis dosis 625 ppm dan waktu perendaman 24 jam sangat efektif mengendalikan hama keong mas ini dengan mortalitas 100%. Berdasarkan hal diatas perlu diuji efektifitas minyak sirih-sirihan dan lemongrass konsentrasi 165 ppm, 325 ppm 625 ppm dengan waktu perendaman 24 jam dengan pembandingan minyak kayu manis yang merupakan hasil yang terbaik dari penelitian sebelumnya. Sehingga didapat jenis pestisida nabati dan cara pengendalian hama keong mas yang terbaik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan April 2019 sampai dengan bulan Desember 2019. Di Laboratorium Parasitologi Kebun Percobaan Balitro Laing Solok.

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan yaitu minyak sirih sirih, minyak lemongrass, minyak kayu manis, bahan pengemulsi dan bahan pembasah. Sedangkan alat yang digunakan ember plastik berukuran 10 l.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok yaitu 7 perlakuan serta 8 ulangan masing-masing 15 ekor keong mas dengan berat relative sama. Perlakuan tersebut adalah 1). minyak sirih-sirihan konsentrasi 165 ppm, 2). minyak sirih-sirihan konsentrasi 325 ppm, 3). minyak sirih-sirihan konsentrasi 625 ppm, 4). minyak lemongrass konsentrasi 165 ppm 5). minyak lemongrass konsentrasi 325 ppm, 6). minyak lemongrass konsentrasi 625 ppm dan 7). Sebagai pembandingan minyak kayu manis konsentrasi 625 ppm, dengan lama waktu perendaman 24 jam.

Prosedur kerja pengujian:

a. Penyulingan Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah daun dan ranting tanaman sirih-sirihan (*P. aduncum*) yang merupakan tumbuhan liar di daerah Kota Solok. Bahan yang diambil, kemudian dikering anginkan selama 7 hari dan setiap hari harus dibalik supaya keringnya merata. Sedangkan bahan lemongrass diambil dari Kebun Percobaan Balitro Laing Solok, juga dikeringkan secara pelayuan selama 2 hari di Rumah Kaca. Selanjutnya dilakukan penyulingan dilaboratorium Kebun Percobaan Balitro Laing Solok dengan metoda kukus. Penyulingan dilakukan selama 3 jam.

b. Pembuatan Formulasi

Minyak sebagai bahan baku diambil sesuai konsentrasi, kemudian ditambah dengan pengemulsi serta pelarut. Setelah itu di campur dan diaduk menggunakan stirer sampai homogen selama 20 menit.

c. Pengujian Molukisida Nabati

Keong mas dicari dari sawah yang berada di Kota Solok, kemudian diadaptasikan selama 1 hari, selanjutnya direndam dalam ember berdiameter 25 cm dengan tinggi 30 cm, sebanyak 15 ekor ember⁻¹ dengan air yang telah diberi perlakuan moluskisida nabati sesuai

perlakuan Perendaman dilakukan selama 24 jam, setelah itu keong mas dipindahkan kedalam ember yang telah berisi air bersih sebanyak 5 l, diberi makan dengan daun keladi yang sebelumnya sudah ditimbang, setelah itu dilakukan pengamatan sampai 48 jam dengan parameter pengamatan yaitu mortalitas keong mas serta persentase hambat makan dari keong mas dengan menggunakan rumus Prijono, 2005:

$$PM = \frac{(Bk - Bp)}{(Bk + Bp)} \times 100\%$$

PM = Penghambatan makan
 Bk = Berat daun kontrol yang dimakan
 Bp = Berat daun perlakuan yang dimakan

Hasil yang didapat diolah secara statistik, apabila terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda, dengan menggunakan program Sirichai versi 6,0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian menunjukkan pemberian molukisida nabati mempengaruhi selera makan dari keong mas, terbukti dengan adanya hambat makan dari keong mas. Hambat makan tertinggi terdapat pada perlakuan MS 625 (minyak sirih-sirihan konsentrasi 625 ppm) sebesar 86,19%, berbeda nyata dengan perlakuan ML 625 (minyak lemonggras konsentrasi 625 ppm) dan terendah perlakuan ML 165 dengan tingkat konsentrasi 165 ppm lebih lengkap (Tabel 1).

Dari tabel 1 juga dapat dilihat selain jenis bahan yang digunakan tingkat konsentrasi (kepekatan) molukisida nabati juga berpengaruh terhadap hambat makan, dimana hambat makan terkecil terdapat pada perlakuan ML 165 sebesar 74,7%, hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh (Yunidawati., dkk. 2011), yaitu pada hari kesembilan jumlah tanaman padi yang terserang lebih sedikit

dengan menggunakan ekstrak pinang 40 cc L⁻¹ air dibandingkan dengan menggunakan ekstrak pinang 20 cc L⁻¹ air (2,35%).

Tabel 1. Hambat Makan Keong Mas Pengaruh Pemberian Molukisida Minyak Sirih-sirih, Lemonggras dan kayu manis

Perlakuan	% Hambat Makan
MS 165 ppm	77,05 d ± 0,73
MS 325 ppm	79,7 c ± 0,39
MS 625 ppm	86,9 a ± 2,09
ML165 ppm	74,7 e ± 0,39
ML 325 ppm	77,08 d ± 0,05
ML 625 ppm	82,48 b ± 0,73
MK 625 ppm	81,3 bc ± 3,42
KK (%)	11,42

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang tidak berbeda nyata taraf uji 5% DMNRT.

MS 165 ppm rih-sirih 165 ppm
 MS 325 ppm rih-sirih 325 ppm
 MS 625 ppm rih-sirih 625 ppm
 ML165 ppm emonggras 165 ppm
 ML 325 pmm emonggras 325 ppm
 ML 625 ppm emonggras 625 ppm
 MK 625 ppm ayu manis 625 ppm

Molukisida nabati tidak saja berpengaruh pada selera makan dari hama Keong mas, akan tetapi juga dapat mengganggu proses biologis dan menurunkan daya tetas telur, terjadi pada jenis siput *Monacha obstructa* (Hygromiidae; Stylommatophora), dengan molukisida yang mengandung azadirachtin (0,03%) (Shoaib MA., et al. 2010).

Daya hambat makan juga akan mempengaruhi angka mortalitas dari Keong mas, dimana daya hambat makan yang tinggi akan menyebabkan mortalitas yang tinggi. Pemakaian minyak sirih-sirihan sangat efektif untuk pengendalian Keong mas, ini terbukti dengan angka mortalitas yang didapat yaitu pada pemakaian minyak sirih-

sirihan 325 ppm telah dapat menyebabkan mortalitas 100% (Tabel 2).

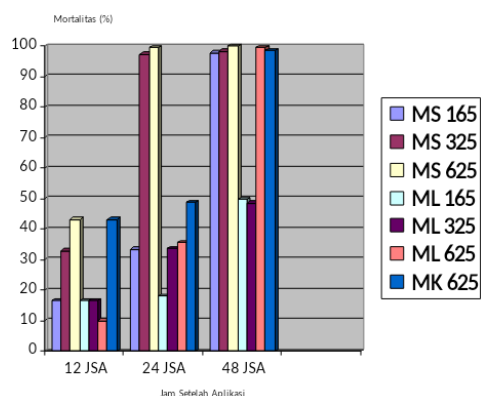
Tabel 2. Mortalitas Keong mas dengan pengendalian molukisida nabati 48 jam setelah aplikasi

Perlakuan	Populasi awal	Mortalitas	
MS 165 ppm	15	97,67 a	± 4,97
MS 325 ppm	15	100,0 a	± 0,00
MS 625 ppm	15	100,00 a	± 0,00
ML165 ppm	15	49,79 b	± 1,40
ML 325 ppm	15	48,47 b	± 13,01
ML 625 ppm	15	99,38 a	± 0,80
MK 625 ppm	15	98,00 a	± 3,40
KK (%)		12,17	

Keterangan:

- Angka yang diikuti huruf kecil yang tidak berbeda nyata taraf uji 5% DMNRT.
- Perlakuan sama dengan tabel 1

Dari hasil pengamatan ternyata semakin lama waktu aplikasi maka semakin tinggi angka mortalitas keong mas. Pada pengamatan setelah 48 jam aplikasi ternyata pemakaian molukisida minyak lemongrass 165 dan 325 ppm angka mortalitasnya masih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 1). Selanjutnya menurut (Bunga.JA dkk, 2016) kedalam air juga mempengaruhi mobilitas dari keong mas serta mempengaruhi juvenil dari imago. Dari hasil penelitian juga dapat dilaporkan bahwa molukisida minyak sirih sirihan dan lemongrass ternyata menyebabkan keong mas tidak dapat bertelur kecuali pada kontrol (tanpa perlakuan).



Gambar 1. Angka Mortalitas Keong Mas 12, 24 dan 48 jam setelah Aplikasi

Dari hasil uji in vitro yang dilakukan (Prabhakaran., et al. 2017), ternyata molukisida nabati yang berasal dari ekstrak tanaman yang perlakuan dikombinasikan memperlihatkan hasil yang lebih baik, pada mortalitas Lc 90 (*Nerium indicum* Mill., *Nicotiana tabacum*,L) (*Nerium indicum* Mill., *Nicotina tobacco*, *Piper ningrum*, L), *Nerium indicum* Mill., *Nicotina tabacco*, *Azadirachta indica*, A. Juss. Sedangkan hasil yang dilaporkan oleh (Kurniati, dkk., 2015) Lt50 tercapai dengan menggunakan Brotowali tingkat konsentrasi 95000 ppm selama 12,75 jam.

Molukisida nabati tidak saja berguna untuk mengendalikan hama keong mas akan tetapi juga dapat digunakan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman padi (Tabel 3).

Dari tabel 3 terlihat bahwa makin tinggi tingkat konsentrasi molukisida nabati yang diberikan, makin baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman padi. Pada perlakuan dengan tingkat konsentrasi 625 ppm memperlihatkan pertumbuhan vegetatif terbaik terutama terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, panjang daun lebar daun, dengan peningkatan pertumbuhan pada perlakuan minyak sirih-sirihan konsentrasi 625 ppm masing-masing 16,90%, 52,10%, 12,4% dan 31,2%. Pada perlakuan minyak lemongrass konsentrasi 625 ppm

peningkatan pertumbuhan lebih rendah dibanding perlakuan minyak siri-sirihan konsentrasi 625 ppm masing-masing 9,49%, 31,28%, 5,66% dan 72,72%

Tabel 3. Pertumbuhan vegetatif padi pada umur 4 minggu setelah tanam

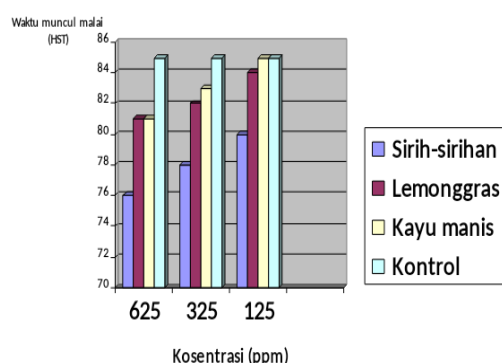
Perlakuan	Pertumbuhan Vegetatif			
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan (bh)	Panjang Daun (cm)	Lebar Daun (cm)
MS 165 ppm	67,6 d	14,9 e	49,7 c	1,08 c
MS 325 ppm	71,9 b	18,7 c	50,9 b	1,3 bc
MS 625 ppm	77,6 a	24,8 a	51,6 a	1,6 b
ML165 ppm	59,6 f	16,6 d	40,4 h	1,2 bc
ML 325 ppm	68,2 d	17,2 d	44,8 g	1,2 bc
ML 625 ppm	72,7 b	21,4 b	48,5 d	1,9 a
MK 625 ppm	70,6 c	18,7 c	47,8 e	1,1 bc
Kontrol/Tanpa molukisida	66,4 e	16,3 d	45,9 f	1,1 bc
KK (%)	9,13	13,78	10,97	12,34

Keterangan :

- Angka yang diikuti huruf kecil yang tidak berbeda nyata taraf uji 5% DMNRT.
- Perlakuan keterangannya sama dengan Tabel 1

Hasil ini sejalan dengan hasil yang telah dilakukan oleh (Kodir, 2018) dimana pestisida nabati serai wangi dosis 1000 ppm dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan produksi padi varietas Inpari 14 di Kabupaten Ogan Komering Ulu Sumsel.

Selain mempengaruhi pertumbuhan vegetatif molukisida nabati juga dapat mempercepat proses generative dari tanaman padi.



Gambar 2. Saat munculnya malai setelah aplikasi molukisida

Pemberian molukisida nabati dan tingkat konsentrasi mempengaruhi waktu muncul malai, semakin tinggi konsentrasi

maka semakin cepat malai muncul, ini diasumsikan bahwa pemberian molukisida dapat merangsang pertumbuhan malai tanaman padi.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pestisida nabati minyak sirih sirihan dan lemonggras pada semua konsentrasi yang dipakai dapat bersifat sebagai molukisidal terhadap Keong mas, memberikan pertumbuhan vegetatif terbaik serta mempercepat masa generatif terhadap tanaman padi. Selain itu dapat meningkatkan nilai ekonomis dari tanaman liar sirih-sirihan..

DAFTAR PUSTAKA

- Bunga, J.A., F.X. Wagiman., Witjaksono dan JHP. Sidadolog. 2016. Daya Makan, Diapause dan Mobilitas Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) pada berbagai Kedalaman Air . J. HPT Tropika 16 (2):147-154.
- Ciccio, José F. y Cynthia M. Ballester.1997. Constituyentes

- volátiles de las hojas y espigas de *Piper aduncum* (Piperaceae) de Costa Rica. *Rev.Bio.Trop* 45 (2): 783-790.
- Dadang dan Prijono, 2008. Insektisida nabati prinsip, pemanfaatan dan pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. IPB. 163 hlm
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2008. Luas Serangan Siput Murbai pada Tanaman Padi Tahun 1997-2006, Rerata 10 tahun dan tahun 2007. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta
- Idris. H dan Nurmansyah. 2018. The Potential of essential oil botanical molluscicide for controlling GAS. Laporan hasil penelitian .10 hlm.
- Jamal, Y., A Agusta dan Praptiwi. 2003. Komposisi Kimia dan Efek Antibakteri Minyak Atsiri Buah Gedebong (*Piper aduncum* L.). *Majalah Farmasi Indonesia* 14(1):284-289.
- Kodir. K.A. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah INPARI 14. Prosiding Seminar Nasional Membangun Pertanian Modern dan Inovatif Berkelanjutan dalam Rangka Mendukung MEA. Hlm 326-333.
- Kurniawati. D., R Rustam., dan J.H. Laoh. 2015. Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Brotowali (*Tinospora crispa* L.) untuk Mengendalikan Keong Mas (*Pomacea* sp.) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa*, L.). *JOM Faperta* 2(1): 8 hlm.
- Mauludi, L dan A. Asman. 2004. Perkembangan hasil penelitian Teknologi Produksi minyak atsiri Indonesia. Prosiding Seminar Ekspose Teknologi Gambir dan Kayu manis dan Atsiri Laing Solok 2 Desember 2004. Hlm 38-47.
- Min. W and X. Yan. 2006. The golden applesnail (*Pomacea canaliculata*) in China. Joshi RC & Sebastian LS (eds). *Global advances in ecology and management of golden apple snail*. Phil Rice, Ingeneria. P285-289
- Mwonga, K.B., N.E. Waniki., Y.L. Dorcas., and N.M. Piero. 2016. Molluscicidal Effects of Aqueous Extracts of Selected Medicinal Plants from Makueni County, Kenya . *Pharmaceutica*
- Nurmansyah. 2012. Minyak Atsiri *Piper aduncum* sebagai Bahan Baku Pestisida Nabati untuk Pengendalian Jamur Penyakit Tanaman. Bunga Rampai Inovasi Tanaman Atsiri Indonesia . Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian hlm 178-186.
- Prabhakaran G., S.J Bhoire and M Ravichandran. 2017. Development and Evaluation of Poly Herbal Molluscicidal Extracts for Control of Apple Snail (*Pomacea maculata*). *Agriculture* 7(22): 1-11; doi:10.3390/agriculture7030022 www.mdpi.com/journal/agriculture
- Prijono D. 2005. Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Botani. Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian . Institut Pertanian Bogor.
- Shoab M.A., M.F. Mahmoud., N Loutfy., M.A. TawWc, and M Barta. 2010. Effect of botanical insecticide Nimbecidine® on food consumption and egg hatchability of the terrestrial snail *Monacha obstructa*. *J Pest Sci* 83:27–32. DOI 0.1007/s10340-009-0265-x
- Sudrajat, D. Susanto, dan D Mintargo. 2011. Bioekologi dan Potensi Senyawa Bioaktif Sirih Hutan (*Piper aduncum* L) sebagai sumber Bahan baku Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Mulawarman Scientific* 10 (1): 63-74.
- Yunidawati. W., D Bakti, dan BSJ. Damanik. 2011. Penggunaan Ekstrak Biji Pinang untuk Mengendalikan Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* Lamarck) pada Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu Pertanian Kultivar* 5(2): 83-90.

