

## PENGARUH PESTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS HAMA KEONG MAS (*Pomacea canaliculata* L)

*Effect of Vegetable Pesticides on The Mortality of The Mas Conch (*Pomacea canaliculata* L) Pest*

**Mulyanti, Dewi Yana, Lukman Martunis**

Politeknik Indonesia Venezuela

E-mail: muly40061@gmail.com

### ABSTRACT

The golden snail or mulberry snail with the Latin language *Pomacea caniculata* L, from the Ampullariidae family is the main pest in the rice crop area. The golden snail attack occurs in young tillers, so the number of productive tillers is reduced. To suppress the population and reduce plant damage by golden snails, control efforts can be carried out. Control of golden snails in rice plants generally still uses chemical (synthetic) pesticides. The use of chemical pesticides has a negative impact on the environment. This needs to be considered, especially the impact of residues on the environment, human health and on other living things. Therefore, it is necessary to have other safer alternatives in controlling golden snails, including by utilizing environmentally friendly plants into vegetable pesticides. The purpose of the study was to determine the effect of botanical pesticides on mortality and the average time of death of the golden snail (*Pomacea canaliculata* L). This study used a non-factorial completely randomized design (CRD) with 4 treatments, namely P0 (Tampa Vegetable Pesticide), Pn (Nimba Vegetable Pesticide), Ps (Plant Vegetable Pesticide) and Pk (Soursop Vegetable Pesticide) with a dose of 350 vegetable pesticides each. ml. The results showed that the treatment of botanical pesticides had a significant effect on mortality and the average speed of death of the golden snail (*Pomacea canaliculata* L) from HSA 1 to HSA 4 compared to controls.

**.Keywords:** Vegetable Pesticides, Mortality Of, Mas Conch, Pest

### ABSTRAK

Keong mas atau siput murbei dengan bahasa latin *Pomacea caniculata* L, dari family Ampullariidae merupakan hama utama pada areal tanaman padi. Serangan keong mas terjadi pada anakan yang muda, sehingga jumlah anakan produktif menjadi berkurang. Untuk menekan populasi dan mengurangi kerusakan tanaman oleh keong mas dapat dilakukan upaya pengendalian. Pengendalian keong mas pada tanaman padi umumnya masih menggunakan pestisida kimia (sintetis). Penggunaan pestisida kimia menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Hal ini perlu dipertimbangkan terutama dampak residu terhadap lingkungan, kesehatan manusia dan terhadap makhluk hidup lainnya. Oleh sebab itu perlu alternatif lain yang lebih aman dalam pengendalian keong mas diantaranya dengan memanfaatkan tanaman yang ramah lingkungan menjadi pestisida nabati. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pestisida nabati terhadap mortalitas dan rata-rata kecepatan waktu kematian hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Factorial dengan 4 perlakuan yaitu P0 (Tampa pestisida Nabati), Pn (Pestisida Nabati Nimba), Ps (Pestisida Nabati Serei) dan Pk (Pestisida Nabati Sirsak) dengan dosis masing-masing pestisida nabati 350 ml. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap mortalitas dan rata-rata kecepatan waktu kematian hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L) dari HSA 1 sampai dengan HSA 4 dibandingkan dengan kontrol.

**Kata kunci:** Pestisida Nabati, Mortalitas, Hama, Keong Mas

## PENDAHULUAN

Keong mas atau siput murbei dengan bahasa latin *Pomacea caniculata* L, dari family Ampullariidae merupakan hama utama pada areal tanaman padi. Keong mas telah menjadi hama utama di Aceh, terutama pada areal sawah beirigasi. Serangan dapat terjadi pada persemaian sampai tanaman berumur dibawah empat minggu setelah tanam. Serangan keong mas terjadi pada anakan yang muda, sehingga jumlah anakan produktif menjadi berkurang. Untuk menekan populasi dan mengurangi kerusakan tanaman oleh keong mas dapat dilakukan upaya pengendalian. Pengendalian keong mas pada tanaman budidaya perlu dilakukan sejak persiapan tanam hingga setelah panen (Handayani, 2013).

Pengendalian keong mas pada tanaman padi umumnya masih menggunakan pestisida kimia (sintetis). Penggunaan pestisida kimia menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Hal ini perlu dipertimbangkan terutama dampak residu terhadap lingkungan, kesehatan manusia dan terhadap makhluk hidup lainnya. Oleh sebab itu perlu alternatif lain yang lebih aman dalam pengendalian keong mas diantaranya dengan memanfaatkan tanaman yang ramah lingkungan menjadi pestisida nabati. (Sarjan, 2012). Banyak tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber pestisida nabati diantaranya, tanaman nimba, tanaman jati, tanaman jambu biji, tanaman serai, tanaman salam dan tanaman sirsak.

Nimba (*Azadirachta indica*) merupakan tanaman berbentuk perdu dari famili Miliaceae yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Nimba mengandung senyawa kimia berupa azadirachtin (C<sub>35</sub>H<sub>44</sub>O<sub>16</sub>), meliantriol, salanin, nimbin, nimbidin dan bahan lainnya (Malangngi *et al.*, 2012, Zanuncio *et al.*, 2016). Senyawa azadirachtin dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan serangga dengan mengganggu sistem hormonal (neuroendokrin) berperan sebagai “ecdysone blocker” sehingga serangga gagal ganti kulit dan bersifat

antifeedant (penolak makan) (Montes-Molinaa, *et al.*, 2008). Menurut Ervinatun *et al.*, (2018), konsentrasi 2,5% dan 5% ekstrak daun mimba, mampu membunuh hama ulat *Crocidolomia binotalis*.

Serai atau sereh merupakan tumbuhan dari famili Graminae yang sering digunakan sebagai bumbu masakan untuk menamba cita rasa pada makanan serta dapat juga dijadikan sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama pada tanaman (Ningsih & Wahyuni, 2016). Serei mengandung minyak atsiri dengan kandungan senyawa kimia yaitu Sitronelal 32-45 persen, Geraniol 12-18 %, Sitronelol 11-15 %, Geranilasetat 3- 8 %, Sitronelil asetat 2-4 % (Yulvianti, 2014). Senyawa kimia tersebut mengandung racun yang dapat menyebabkan dehidrasi pada tubuh serangga dan pengusir nyamuk. Pemanfaatan minyak serai dapat menghambat aktifitas makan larva *H. armigera* sebesar 50% serta menurunkan bobot pupa *H. armigera* jantan dan betina (Hasyim *et al.*, 2010).

Sirsak merupakan tanaman berkayu yang dapat tumbuh, berkembang dan berproduksi di setiap musim, yang didukung oleh dari kandungan air tanah yang terpenuhi selama proses pertumbuhannya. Tanaman sirsak mengandung senyawa acetogenins yang bermanfaat terdapat di seluruh organ tanaman. senyawa acetogenins dapat dijadikan sebagai insektisida nabati yang ramah lingkungan (Hartini & Yahdi, 2015). Daun dan biji sirsak dapat berfungsi sebagai insektisida nabati berupa larvasida, revellent (penolak serangga), dan antifeedant (penghambat makanan) dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut. Ekstrak daun sirsak dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi hama belalang dan hama-hama lainnya. Kandungan aktif yang terdapat pada sirsak yaitu buah yang mentah, biji, daun dan akarnya mengandung senyawa kimia annonain yang bersifat racun pada serangga (Kardinan. 2002).

Dari uraian diatas dapat diambil rumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh beberapa

pestisida nabati terhadap terhadap mortalitas dan rata-rata waktu kematian hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L). Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pestisida nabati terhadap terhadap mortalitas dan rata-rata kecepatan waktu kematian hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L). Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat khususnya petani serta menambah wawasan tentang tanaman yang ramah lingkungan dan dapat terurai disekitar lingkungan masyarakat, serta dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan hama pada umumnya dan hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L) pada khususnya.

**METODE PENELITIAN**

**Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18-21 Juli 2021 di Laboratorium Terpadu Poliven yang terletak di desa Cot Suruy kecamatan Ingin Jaya kabupaten Aceh Besar. Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari ember, timba, kain kasa, boto ukuran 1500 ml, gelas ukuran 350 ml, blender, buku, pulpen, pensil, kamera, hama keong mas, daun nimba, daun serei, daun sirsak, daun kangkung dan air. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Factorial dengan 4 perlakuan yaitu P0 (Tampa pestisida Nabati), Pn (Pestisida Nabati Nimba), Ps (Pestisida Nabati Serei) dan Pk (Pestisida Nabati Sirsak) dengan dosis masing-masing pestisida nabati 350 ml. Model analisis dalam penelitian ini menggunakan statistik ANOVA (Analisis of Variance), dengan model liniernya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Tabel 1. Susunan Perlakuan Pestisida Nabati Terhadap Hama Keong mas (*Pomacea canaliculata* L.)

Perlakuan	Ulangan		
	I	II	III
P0	P01	P03	P03
Pn	Pn1	Pn1	Pn3
Ps	Ps1	Ps1	Ps3
Pk	Pk1	Pk1	Pk3

**Pelaksanaan Penelitian**

1. Pengumpulan Keong mas (*Pomacea canaliculata* L) Pengumpulan hama Keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) diawali dengan mengumpulkan keong mas dilapangan kemudian dimasukkan ke dalam ember yang diberikan pakan alternatif tanaman kangkung.
2. Pembuatan Beberapa Pestisida Nabati  
 Pembuatan pestisida nabati antara lain daun nimba, daun serei dan daun sirsak, masing-masing berjumlah 1 kg daun dibersihkan lalu dipotong kecil-kecil dan diblender dengan penambahan 1 liter air kemudian disaring.
3. Aplikasi Pestisida Nabati  
 Perlakuan yang menggunakan perasan dari beberapa daun yaitu nimba, sereh, dan sirsak, dengan 3 ulangan disetiap perlakuannya. Keong mas yang digunakan dalam penelitian adalah keong kecil hingga dewasa. Selanjutnya pada setiap ulangan diisi 10 ekor keong mas (*Pomacea canaliculata* L) dan satu setengah liter air sebagai media hidup keong mas. Larutan pestisida nabati diaplikasikan dengan menggunakan gelas plastik masing-masing ukuran 350 ml.

**Parameter Yang Diamati**

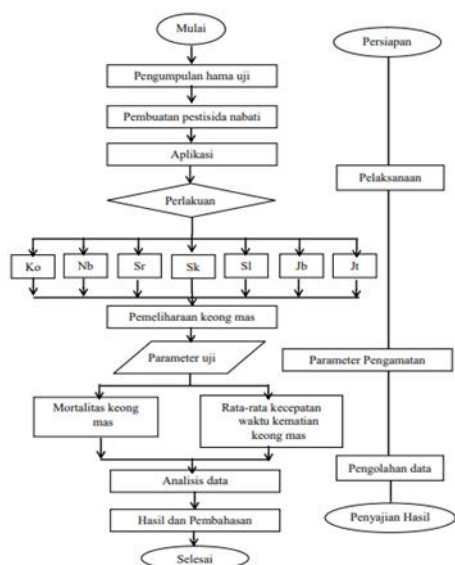
Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah keong kecil hingga dewasa yang mati akibat perlakuan dan menghitung kecepatan waktu kematian keong mas. Pengamatan dilakukan setiap hari pada pukul 16.00 WIB.

a. Menghitung Mortalitas Hama

Mortalitas dicatat sesuai interval waktu yang ditentukan. Cara menghitung mortalitas hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L) menggunakan rumus:

$$P_0 = \frac{t}{n} \times 100 \%$$

b. Rata-rata Kecepatan Waktu Kematian Hama Keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) Waktu kematian hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L) adalah jangka waktu yang diperlukan oleh setiap perlakuan sampai menimbulkan kematian pada hama Keong mas (*Pomacea canaliculata* L). Rumus untuk menghitung kecepatan waktu kematian *Pomacea canaliculata* L setelah aplikasi sebagai berikut :



Gambar. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Mortalitas Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, aplikasi pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap mortalitas hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L) selama 4 hari setelah aplikasi (HSA).

Tabel 2. Rata-rata mortalitas hama keong mas setelah pemberian beberapa perasan pestisida nabati selama 4 HSA.

Perlakuan	Rata-Rata Mortalitas Hama Keong Mas			
	1 HSA	2 HSA	3 HSA	4 HSA
P0	0	0	0	0
Pn	1,67	5,67	7,67	10,00
Ps	5,67	8,33	9,67	10,00
Pk	3,33	8,00	10,00	10,00
BNT	2,05	4,14	1,46	1,06
KK	42,26	31,96	14,09	5,52

Hasil analisis data dapat diketahui bahwa aplikasi pestisida nabati berbeda sangat nyata dengan Kontrol dan berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L). Rata-rata mortalitas hama keong mas pada 1 HSA tertinggi diperoleh pada aplikasi pestisida nabati daun serei sebesar 6,67 dan terendah diperoleh pada aplikasi pestisida daun nimba sebesar 1,67. Sesuai dengan pendapat Ningsih *et al* (2016) bahwa ekstrak serai dengan konsentrasi 5% sangat efektif dijadikan sebagai pestisida nabati karena dapat membunuh lebih dari 50% serangga uji (semut hitam). Hal ini disebabkan karena serai mengandung minyak atsiri yang bersifat racun dan mengurangi kemampuan reproduksi bagi hama. Kemudian minyak atsiri serai mengandung beberapa senyawa kimia diantaranya yang paling tinggi yaitu *sitronela*. Senyawa *sitronela* merupakan racun kontak dan dapat mengakibatkan dehidrasi sehingga hama kehilangan cairan secara terus-menerus dan mengakibatkan kematian.

Begitu juga pada pada 2 HSA rata-rata mortalitas keong mas tertinggi pada perlakuan pestisida nabati daun serei sebesar 8,33 dan diikuti oleh pestisida daun sirsak sebesar 8,00 serta sedikit rendah pada pestisida daun nimba sebesar 5,67. Tetapi bila dibandingkan dengan 1 HSA pestisida daun nimba terjadi peningkatan mortalitas hama keong mas pada 2 HSA. Perangin-angin *et al* (2018) menyatakan bahwa aplikasi ekstrak daun sirsak pada konsentrasi 60% berpengaruh nyata terhadap mortalitas keong mas (*Pomacea canaliculata* L). hal ini sesuai dengan pendapat Mawuntu (2016), bahwa rata-rata mortalitas larva tertinggi dan sangat efektif dalam mengendalikan hama *P. xylostella* diperoleh pada perlakuan ekstrak daun Sirsak dengan konsentrasi 20%. Hal ini disebabkan karena pada daun sirsak mengandung senyawa tanin dan acetogenin yang akan bereaksi jika sudah masuk kedalam sistem pencernaan hama, sehingga mengakibatkan terhambatnya aktivitas enzim pada saluran pencernaan dan meracuni sel-sel saluran pencernaan akhirnya hama mengalami kematian.

Selanjutnya pada 3 HSA rata-rata mortalitas keong mas semakin meningkat dengan mortalitas tertinggi diperoleh pada pestisida daun sirsak sebesar 10,00, diikuti oleh pestisida daun serei sebesar 9,67 dan pestisida daun nimba sebesar 7,67. Pengaruh pestisida nabati daun nimba terhadap mortalitas hama keong mas juga mengalami peningkatan dari 1 HSA hingga 3 HSA. Menurut pendapat Wibawa (2019), dosis ekstrak mimba yang paling efektif dalam mengendalikan hama adalah 80 gr/liter, baik pada ekstrak basah maupun kering. Sesuai dengan pernyataan Ervinatun (2018), bahwa pada konsentrasi 2,5% dan 5% ekstrak daun nimba mampu mematikan larva *Crocidolomia binotalis*. Hal ini diduga karena kandungan azadirachtin yang terdapat pada mimba yang berfungsi sebagai repellent (penolak), zat anti feedant, racun perut, racun kontak, zat anti fertilitas dan penghambat pertumbuhan telah bekerja dengan efektif. Racun yang masuk dalam tubuh hama berupa senyawa aktif akan mengganggu sistem saraf dan sistem pencernaan, sehingga menyebabkan terganggunya aktifitas hama, pelan-pelan menyebabkan kematian.

Sedangkan pada 4 HSA rata-rata mortalitas keong diperoleh nilai yang sama yaitu sebesar 10,00. Kondisi keong mas pada 4 HSA sudah tidak ada gerakan karena racun dari pestisida nabati sudah banyak terserap ke dalam tubuh sehingga semua mengalami kematian total.

### Kecepatan Waktu Kematian Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pestisida nabati sangat berbeda nyata terhadap rata-rata waktu kematian keong mas (*Pomacea canaliculata* L).

Tabel 3. Rata-Rata Kecepatan Waktu Kematian Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L)

Perlakuan	Rata-Rata Kecepatan Waktu kematian (jam)
P0	0,00
Pa	59,20
Ps	39,20
Pk	44,20
BNT	21,07
KK	21,75

Hasil analisis data dapat diketahui bahwa aplikasi pestisida nabati berbeda sangat nyata dengan Kontrol dan berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata kecepatan waktu kematian hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L) pada 1 HSA, 2 HSA, 3 HSA dan 4 HSA. Rata-rata kecepatan waktu kematian keong mas paling cepat terdapat pada perlakuan Ps (pestisida nabati daun serei) yaitu 39,20 jam. Hal ini diduga karena serei mengandung minyak atsiri yang mengandung *sitronela*. Senyawa *sitronela* merupakan racun kontak dan dapat mengakibatkan dehidrasi sehingga hama kehilangan cairan secara cepat dan mengakibatkan kematian. Sesuai dengan pendapat Setiawati et al (2010), bahwa penggunaan minyak serai pada konsentrasi 3.000-5.000 ppm yang diaplikasikan pada pakan larva *H. armigera* dapat menurunkan laju konsumsi relatif dan laju pertumbuhan relatif, efisiensi konversi makanan yang dicerna, dan efisiensi konversi makanan yang dimakan larva *H. armigera* serta dapat menghambat makan larva *H. armigera* sebesar 50%.

Rata-rata kecepatan waktu kematian kedua diperoleh pada perlakuan Pk (pestisida nabati daun sirsak) yaitu 44,80 jam. Daun sirsak mengandung senyawa kimia annonin dan squamosin yang tergolong senyawa asetogenin, yang bersifat sebagai racun perut bagi hama dan mengakibatkan kematian. Sesuai dengan pendapat Jenrifa et al (2018), yaitu pemberian ekstrak daun dengan konsentrasi 100 g.l-1 air juga efektif karena telah mematikan lebih dari 80% *P. canaliculata*

Rata-rata kecepatan waktu kematian terlambat diperoleh pada perlakuan Pn (pestisida nabati daun nimba) yaitu 59,20 jam. Daun nimba mengandung senyawa kimia diantaranya senyawa azadirachtin yang dapat berperan sebagai penolak makan. zat anti feedant, racun perut, racun kontak, zat anti fertilitas dan penghambat pertumbuhan telah bekerja dengan efektif sehingga dapat mematikan serangga hama.

Jenrifa *et al* (2018), menyatakan bahwa bekstrak daun nimba dengan konsentrasi 100 g.l-1 air mempunyai daya racun terbaik dan efektif dalam mengendalikan *P. canaliculata* dengan awal kematian 15,20 jam, LT50 24,60 jam.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pestisida nabati memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap mortalitas dan kecepatan waktu kematian hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L). Pestisida nabati yang paling efektif mengendalikan hama keong mas adalah daun serei.

### Saran (jika ada)

Penggunaan pestisida nabati terbukti lebih praktis, hemat biaya dan ramah lingkungan. Diharapkan petani pada umumnya untuk mengurangi pemakaian pestisida kimia dan menggantinya dengan pestisida nabati.

## REFERENCE

Ervinatun. W., Hasibuan. R., Hariri. A.M., Wibowo.L. 2018. Uji Efikasi Ekstrak Daun Mimba, Daun Mengkudu Dan Babadotan Terhadap Mortalitas Larva *Crocidolomia Binotalis* Zell. Di Laboratorium. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Handayani, D, 2013. Uji Efektivitas Pengendalian Keong Mas (*Pomaea canaliculata* Lamark) Pada Padi Sawah dengan Menggunakan Rendaman Air Kapur Sirih ( $\text{CaCO}_3$ ) dan Ekstrak Daun Ubi Karet (*Manihot glajovii* M.A). Jurnal EduBio Tropika, Vol. 1, No. 2, Hal: 61-120.

Hartini. F., Yahdi. 2015. Potensi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*, L.) Sebagai

Insektisida Kutu Daun Persik (*Myzus persicae*, Sulz) Pada Daun Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). Jurusan Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram. BIOTA: Jurnal Tadris IPA Biologi FITK IAIN Mataram. Volume VIII, Nomor 1, Januari – Juni 2015.

- Hasyim. A., Setiawati. W. Murtiningsih. R., Sofiari. E.2010. Efikasi dan Persistensi Minyak Serai Sebagai Biopestisida Terhadap *Helicoverpa armigera* Hubn (Lepidoptera: Noctuidae). Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Lembang, Bandung. J. Hort Vol.20 No.4 : 377-386.
- Jenrifa. L., Rustam.R., Salbiah.D. 2018. Uji Beberapa Ekstrak Insektisida Nabati terhadap Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau. JOM UR Vol. 5 Edisi 2 Juli s/d Desember 2018
- Kardinan, A. 2002. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Malangngi, L. P., M. S. Sangi., J. J. E. Paendong. 2012. Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Jurnal Mipa Unsrat Online 1 (1): 5-10. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>.
- Montes-Molinaa JA., Luna-Guido ML, EspinozaPazb N, Govaertsc B, Gutierrez-Micelid FA & Dendoovenal. (2008). Are extracts of neem (*Azadirachta indica* A. Juss.(L.) and *Gliricidia sepium* (Jacquin) an alternative to control pests on maize (*Zea mays* L.) Crop Protection. 27(3–5), 763–774. <https://www.cabdirect.org>.
- Ningsih. S.U., Wahyuni. D. 2016. Efektifitas Ekstrak Serai (*Cymbopogon Nardus*) Sebagai Insektisida Alami Dalam Mengendalikan Semut Hitam

(*Dolichoderus thoracicus*) Secara Penyemprotan. Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat, STIKes Hang Tuah Pekanbaru. Al-Tamimi Kesmas Volume : 05 Nomor : 02.

- Perangin-angin. M.B., Desi.M.R., Elvrida. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L) Terhadap Mortalitas Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L). Jurusan Pendidikan Biologi PMIPA Universitas Samudra. Jurnal Jeumpa, 5 (2)-Desember 2018.
- Sarjan, 2012. Manfaat Tanaman Sebagai Pestisida Nabati. Balai Besar Pembenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan, Ambon.
- Yulvianti. 2014. Pengaruh Perbandingan Campuran Pelarut n-heksanaetanol Terhadap Kandungan Sitronelal Hasil Ekstraksi Serai Wangi (*cymbopogon nardus*).Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Zanuncio. J. C, Sheila Abreu Mourão & Luis Carlos Martínez, Carlos Frederico, Wilcken, Francisco S. Ramalho, Angelica Plata-Rueda, Marcus Alvarenga Soares, & José Eduardo Serrão. 2016. Toxic effects of the neem oil (*Azadirachta indica*) formulation on the stink bug predator, *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). Scientific Reports. 8p. <https://www.nature.com/scientificreports>.