

## PENGARUH SERBUK DAUN TEMBAKAU (*Nicotiana tabaccum Linn.*) TERHADAP MORTALITAS KEONG EMAS (*Pomacea canaliculata*)

Ervina Dewi <sup>(1)</sup>, Rahmi Agustina <sup>(2)</sup>, Eridani <sup>(3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan

Universitas Jabal Ghafur

ervina\_dewi@unigha.ac.id

rahmi\_agustina@unigha.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian serbuk daun tembakau (*Nicotiana tabaccum Linn.*) terhadap mortalitas keong emas (*Pomacea canaliculata*) dan untuk mengetahui dosis optimum serbuk daun tembakau yang efektif untuk mengendalikan hama keong emas. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium MIPA Universitas Jabal Ghafur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari A : Serbuk daun tembakau 0 gr, B : Serbuk daun tembakau 10 gr, C : Serbuk daun tembakau 20 gr, D : Serbuk daun tembakau 30 gr, E : Serbuk daun tembakau 40 gr dan F : Serbuk daun tembakau 50 gr. Sebelum perlakuan, serbuk daun tembakau terlebih dahulu direndam dalam air selama satu malam. Parameter yang diamati adalah mortalitas keong emas. Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisa Varian dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Beganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan serbuk daun tembakau berpengaruh nyata dalam meningkatkan mortalitas keong emas. Dosis optimum serbuk daun tembakau yang efektif dalam mengendalikan keong emas yaitu 50 gr dengan angka mortalitas keong emas tertinggi yaitu 8,33 dalam 24 jam.

**Kata kunci :** *Nicotiana tabaccum Linn.*, Mortalitas, *Pomacea canaliculata*

## EFFECT OF TOBACCO LEAF POWDER (*Nicotiana tabaccum Linn.*) ON MORTALITY OF GOLDEN SNAIL (*Pomacea canaliculata*)

### ABSTRACT

*This research aimed to know the effect of tobacco leaf powder ((Nicotiana tabaccum Linn.) on mortality of golden snail (Pomacea canaliculata) and to know the optimum dose of tobacco leaf powder is effective for controlling golden snail pets. The research was carried out at MIPA laboratory Jabal Ghafur University. A completely randomized-block design was used with 6 treatments and 3 repetitions of each treatment. The treatments were A : 0 gr Tobacco leaf powder, B : 10 gr Tobacco leaf powder, C : 20 gr Tobacco leaf powder, D : 30 Tobacco leaf powder, E : 40 gr Tobacco leaf powder and F : 50 gr Tobacco leaf powder. Before treatment, tobacco leaf powder is first soaked in water for one night. The parameters observed was golden snail mortality. A variance analysis followed by Duncan Multiple Range Test was tested to the data golden snail mortality. The result showed that tobacco leaf powder could significantly increase golden snail mortality. The optimum dose of tobacco leaf powder is effective for controlling golden snail pets is 50 gr with the highest golden snail mortality rate of 8.33 in 24 hours.*

**Keyword :** *Nicotiana tabaccum Linn.*, Mortality, *Pomacea canaliculata*

## PENDAHULUAN

Tanamam padi (*Oryza sativa*) termasuk salah satu family *Poacea* (rumput-rumputan) yang jenisnya beraneka. Tanaman ini juga salah satu tumbuhan yang mudah kita temui, terutama bagi kita yang tinggal di daerah pedesaan. Hampir seluruh hamparan sawah ditanami padi dan selanjutnya mengalami penanganan pasca panen hingga menjadi beras. Semua ini karena sebagian besar (95%) masyarakat Indonesia menjadikan padi sebagai sumber makanan pokok (Hasanah, 2007). Hal ini menjadikan padi menjadi komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia (Nurwahyuningsih *et al.*, 2013).

Produktivitas tanaman padi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain serangan hama tanaman (Salaki dan Pelealu, 2015). Serangan hama terjadi pada usia vegetatif dari tanaman sehingga mempengaruhi produksinya. Salah satu hama yang menyerang pertanaman padi adalah keong emas (*Pomacea sp.*).

Keong emas (*Pomacea sp.*) tergolong ke dalam kelas Gastropoda dengan family Ampullariidae. Keong emas berpotensi menjadi hama karena bersifat herbivora dan dapat hidup dengan baik di berbagai habitat air tawar (Susanto, 1993:43). Selain itu, sawah merupakan habitat yang cocok bagi perkembangannya, sehingga keong emas dapat berkembang biak sangat cepat dan mampu merusak tanaman padi dalam waktu yang singkat (Hendarsih dan Kuniawati, 2009).

Berdasarkan hasil survey di beberapa areal persawahan di wilayah Kabupaten Pidie, keong emas telah menjadi hama utama penyebab rendahnya produksi padi. Keong emas mulai menyerang tanaman padi mulai

tahap persemaian sampai tanaman berumur di bawah 4 MST (Minggu Setelah Tanam). Gangguan keong emas terjadi pada anakan sehingga jumlah anakan produktif menjadi berkurang (Carlsson, 2006). Keong emas menyerang dengan cara memakan bagian pangkal batang muda yang masih sekulen sehingga menyebabkan kematian tanaman (Susanto, 1993). Pada tingkat serangan yang berat, keong emas mampu merusak banyak rumpun tanaman padi, sehingga petani harus menyulam atau menanam ulang (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2008).

Beberapa cara pengendalian telah dilakukan untuk menanggulangi hama keong emas, baik secara mekanik maupun pemakaian moluskisida sintesis (pestisida sintesis) (Pitojo, 1996). Penggunaan pestisida sintesis telah berhasil menyelamatkan hasil pertanian. Namun menimbulkan dampak negatif terhadap alam, lingkungan maupun manusia. Pengaruh samping penggunaan pestisida ini dapat berupa fitotoksik terhadap tanaman, resistensi terhadap hama, ledakan hama sekunder, dan pengaruh terhadap organisme bukan sasaran (Ardiansyah *et al.*, 2001:29).

Konsep pengendalian hayati perlu diterapkan sebagai pengendali keong emas yaitu dengan menggunakan pestisida nabati untuk menekan populasinya di sawah (Lokeswari, 2012). Penggunaan pestisida nabati selain aman, murah dan mudah pengaplikasiannya bagi petani juga tidak mencemari lingkungan karena residunya mudah hilang sehingga aman terhadap hewan bukan sasaran dan manusia serta tidak menimbulkan pengaruh samping (Kadja, 2010).

Menurut Hendayana (2010) Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati adalah tembakau (*Nicotiana tabaccum Linn.*). Tembakau adalah pestisida pertama yang direkomendasikan pada tahun 1973 untuk tanaman sayuran. Tembakau mengandung nikotin yang berbentuk nikotin sulfat. Setiap bagian daun tembakau memiliki kandungan nikotin yang berbeda. Daun tembakau bagian bawah mengandung 0,16-2,89% nikotin, bagian tengah daun mengandung 0,3-3,75%, dan bagian atas mengandung 0,5-4,0% nikotin.

Nikotin merupakan senyawa alkaloid dengan nama senyawa kimia 1-1 metil-2-2 pirrolidin yang memiliki berat jenis 1,009 dan titik didih 247 °C (Hadikusumo, 2007). Racun nikotin yang terdapat pada tembakau bersifat repellent, fungisida yang bekerja sebagai racun kontak dan racun pernapasan (Suprpto, 2001). Hasil penelitian Ardiansyah (2016) telah membuktikan bahwa serbuk daun tembakau (*Nicotiana tabaccum Linn.*) efektif dalam mengendalikan hama keong emas (*Pomacea canaliculata*). Namun demikian, pada penelitian tersebut belum menemukan dosis optimum yang efektif membunuh keong emas dengan cepat sebagai upaya pengendalian keong emas.

Untuk mengetahui pengaruh serbuk daun tembakau (*Nicotiana tabaccum Linn.*) terhadap mortalitas keong emas (*Pomacea canaliculata*) dan dosis optimum yang efektif untuk mengendalikan keong emas (*Pomacea canaliculata*).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium MIPA Universitas Jabal Ghafur pada bulan April-Mei 2017. Bahan bahan yang di gunakan adalah keong emas 180 ekor, Daun tembakau, air, dan kertas label. Sedangkan alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah ember, pisau, kain kasa,

tali plastik, gelas ukur, jangka sorong dan timbangan.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut antara lain P0:Perlakuan kontrol (tanpa rendaman serbuk daun tembakau), P1: Perlakuan rendaman serbuk daun tembakau 10 gr, P2: Perlakuan rendaman serbuk daun tembakau 20 gr, P3:Perlakuan rendaman serbuk daun tembakau 30 gr, P4:Perlakuan rendaman serbuk daun tembakau 40 gr, P5:Perlakuan rendaman serbuk daun tembakau 50 gr.

### Penyiapan Hewan Coba

Keong emas yang digunakan berdiameter cangkang 1,5 cm – 2 cm. Pengumpulan keong emas dilakukan di areal persawahan kemukiman Bambi, Kecamatan Peukan Baro, Kabupaten Pidie. Sebelum diberi perlakuan, keong emas terlebih dahulu diaklimatisasi selama 3 hari dan diberikan pakan secara *ad libitum*.

### Penyiapan Serbuk Daun Tembakau

Daun Tembakau segar dicuci bersih dan dikeringanginkan selama 2 hari. Setelah kering dicacah menjadi bagian-bagian kecil. Kemudian dikeringanginkan kembali selama 12 hari. Daun tembakau kering ditimbang sesuai dengan dosis perlakuan yaitu dengan berat 10 g, 20 g, 30g, 40 g dan 50 g. Selanjutnya masing-masing dicampurkan ke dalam 1 liter air dan didiamkan selama satu malam. Daun tembakau yang telah didiamkan selama satu malam di dalam air kemudian dimasukkan kedalam ember yang berisi keong emas sesuai perlakuan, kemudian ember tersebut ditutup dengan kain kasa selama pengujian agar keong emas tidak keluar dari kurungan ember. Selama pengujian keong emas diberi pakan daun pepaya.

## Parameter dan Analisis Data

Parameter yang di amati adalah mortalitas keong emas yang dilakukan pada pukul 10.00 WIB setiap hari selama 7 hari. Pengamatan mortalitas keong emas dilakukan setelah 1 (satu) hari diberi perlakuan rendaman serbuk daun tembakau. Data yang di peroleh di analisis dengan analisa varian dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

## HASIL

Hasil penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa rendaman serbuk daun tembakau mampu membunuh keong emas sejak Hari ke-1 aplikasi dan dilanjutkan pada Hari Ke-2 (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Serbuk Tembakau terhadap Mortalitas Keong Emas Pada berbagai Perlakuan.

Perlakuan	Pengamatan	
	Hari ke-1	Hari ke-2
	Rata-rata $\pm$ SD	Rata-rata $\pm$ SD
0 gr	0,00 <sup>a</sup> $\pm$ 0,000	0,00 <sup>a</sup> $\pm$ 0,5773
10 gr	5,66 <sup>b</sup> $\pm$ 0,57773	4,33 <sup>b</sup> $\pm$ 0,5773
20 gr	6,33 <sup>b</sup> $\pm$ 1,5272	3,67 <sup>bc</sup> $\pm$ 1,5275
30 gr	7,00 <sup>b</sup> $\pm$ 1,0000	3,00 <sup>bd</sup> $\pm$ 1,0000
40 gr	7,00 <sup>b</sup> $\pm$ 2,6457	3,00 <sup>bd</sup> $\pm$ 2,6457
50 gr	8,33 <sup>b</sup> $\pm$ 1,1547	1,67 <sup>acde</sup> $\pm$ 1,1547

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf Uji Jarak Duncan 0,05

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa, perlakuan pemberian rendaman serbuk daun tembakau mulai dosis 10 g mampu membunuh keong emas sejak hari pertama dibandingkan dengan kelompok tanpa diberi rendaman daun tembakau ( $P < 0,05$ ).

Mortalitas keong emas akibat pemberian rendaman serbuk daun tembakau

disebabkan oleh kandungan bahan aktif di dalam tembakau. Air rendaman serbuk daun tembakau yang di tambahkan ke dalam medium keong emas mengandung nikotin (Anonim, 2011 dalam Dwiprima, 2016), etilfenol (Micevska, Warne, Pablo dan Patra, 2006) dan terpenoid (Maryatiet *al.*, 2006 ; Anggriani *et al.*, 2013). Siswandono dan Soekardjo (1995) juga menyatakan tembakau yang dilarutkan dalam air mengandung 40% senyawa nikotin.

Menurut Anonim, 2006 (dalam Dwiprima 2016), nikotin merupakan sejenis alkaloid yang ditemukan secara alami diberbagai macam tumbuhan seperti tembakau dan tomat. Nikotin diproduksi di akar dan diakumulasikan ke daun. nikotin adalah racun saraf yang potensial dan digunakan dalam bahan baku berbagai jenis insektisida. Nikotin adalah senyawa alkaloid toksis dan merupakan senyawa amin tersier dengan rumus kimia  $C_{10}H_{14}N_2$ . Nikotin dalam keadaan murni tidak berwarna, berupa minyak cair mudah menguap, larut dalam air, alkohol, eter, klorofom, kerosin, petroleum eter, dan pelarut organik lainnya (Nurrahmah, 2014). Nikotin sangat mudah larut dalam lipid sehingga mudah diabsorpsi pada mukosa mulut, Paru-paru, mukosa pencernaan dan kulit. Dalam hepar nikotin dioksidasi menjadi metabolit utama yaitu konitin dengan  $t_{1/2}$  19 jam. Dan dieksresikan paling banyak dalam urin, sehingga efek toksik nikotin terjadi cepat dan terjadi setelah penggunaan dimulai (Tjay dan Raharja, 2002 dalam Setiawati, 2013).

Siswandono dan Soekardjo (1995) menyatakan bahwa dalam keadaan murni senyawa nikotin mempunyai daya racun yang tinggi jika dibandingkan dengan daya racun insektisida nikotin hidroklorida atau nikotin sulfat. Nikotin sebagai bahan dasar insektisida yang digunakan sebagai campuran yang dilarutkan dalam air. Daya racun yang tinggi disebabkan karena nikotin memiliki 2 atom N pada struktur cincin heterosikliknya

yang menyebabkan senyawa nikotin dalam bereaksi atau bekerja bersifat basa dan dalam bereaksi asam akan membentuk garam nikotin. Nikotin murni termasuk senyawa yang berbahaya bagi manusia atau binatang, dapat mematikan hewan kecil seperti serangga. Dalam kadar rendah dapat membius. Kadar nikotin lebih dari 30 mg mampu menyebabkan kematian (Suhenry, 2010). Yamamoto, Dkk., 1965 dan Quraishy, 1977 (dalam Mahajoeno, 2000) juga menyatakan sifat toksis pada tembakau disebabkan karena adanya cincin piridin, atom nitrogen basa kuat pada cincin pirolidin, jarak optimum kedua atom nitrogen dan kedudukan cincin piridin.

Nikotin yang bersifat racun akan bekerja pada sistem saraf dengan menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga terjadi penumpukan asetilkolin dan mengakibatkan kekacauan dalam penghantaran impuls. Senyawa tersebut dapat mempengaruhi fungsi saraf yaitu menghambat enzim kolinesterase sehingga terjadi gangguan transmisi rangsang yang mengakibatkan menurunnya koordinasi kerja otot, konvulsi, dan kematian. Sutiknoet *al.*, 2013 (dalam Wijayanti, 2015). Asetilkolin merupakan bahan pengantar rangsangan saraf (neurotransmitter) yang dibuat di bagian ujung saraf motorik melalui proses asetilasi kolin ekstrasel dan koenzim A yang memerlukan enzim asetiltransferase. Asetilkolin membuat membran lebih permeabel terhadap ion natrium dan memicu keluarnya asetilkolin sebagai transmitter saraf. Asetilkolin saraf akan menyeberang dan melekat pada reseptor nikotinik dan kolinergik yang terdapat di banyak organ tubuh. Jika jumlahnya cukup banyak akan terjadi depolarisasi yang menyebabkan kelumpuhan otot (Erwin dan Kusuma, 2012).

Nikotin dapat melewati barrier otak (*blood brain barrier*) dan diedarkan ke seluruh bagian otak. Didalam otak, ikatan spesifik nikotin-S terbanyak terdapat di

hypothalamus, hypokampus, thalamus, otak bagian tengah, batang otak dan bagian korteks cerebral. Efek nikotin 24 jam, adalah karena dapat menembus penghalang darah otak. Dimana reseptor nicotinic-Ach bertindak sebagai suatu agonist pada sel otak yang peka rangsangan dalam sistem saraf pusat. Nikotin yang terdapat dalam darah sepanjang hari dan tetap berpengaruh di otak pada malam hari. Pada reseptor tertentu aktifitas metabolik tinggi. Rangsangan pada reseptor nikotinik menyebabkan aktivasi jalur neurohumoral yang mengakibatkan pelepasan asetilkolin, dopamin, serotonin, vasopresin, ACTH dan hormon pertumbuhan. Umumnya efek nikotin langsung pada reseptor di otak. Nikotin yang merangsang reseptor di susunan saraf perifer, ganglia otonomik dan medulla adrenalis menyebabkan pelepasan epinefrin. Juga merangsang saraf simpatik mengeluarkan katekolamin dan neurotransmitter pada pembuluh darah. Nikotin dengan dosis rendah menyebabkan rangsangan ganglionik, tetapi pada dosis tinggi dapat terjadi blockade ganglionik. Nikotin juga menyebabkan perubahan sel, terjadi perubahan mitochondria dimana terjadi perusakan sel akan menurunkan penyimpanan dan pendistribusian  $O_2$  yang dapat mengakibatkan iskemik dan selanjutnya pelepasan ATP akan menurunkan sitosolik  $Ca^{2+}$  dan akan menimbulkan kerusakan sitoskeleton sel, kemudian terjadi peninggian arylhydrocarbon hydroxylase pada level 6x lebih tinggi dari normal. Efek yang lain adalah terjadi vasokonstriksi perifer selama 1 jam dan pelepasan epinephrine, NE catecholamines akan meningkatkan irama jantung, tekanan darah, karbohidrat dan lipid serta terjadi peninggian agregasi trombosit (Wardy, 2010).

Palennari dan Hartati (2009) mengatakan bahwa nikotin dalam tembakau selain mempengaruhi sistem saraf juga merusak sistem pencernaan. Nikotin dalam tembakau bekerja sebagai fumigan yang akan



menguap dan menembus secara langsung ke integument (Kardinan, 1999). Secara umum gejala gejala keracunan nikotin yaitu ransangan, kejang kejang, cacat dan kematian (Matsumura, 1975 dalam Afifahet *al.*, 2015). Dari penelitian oleh Listiyati, Nurkhalis, Sudiyanti dan Hestiniingsih (2012) kandungan kimia dalam tembakau menunjukkan bioaktivitas sebagai bahan penolak (*repellent*), penghambat makan (*antifeedant*), penghambat perkembangan (*growth regulator*) dan penghambat peneluran (*oviposition deterrent*) yang dapat menyebabkan kematian.

Shen dan Shao (2006) juga mengatakan alkaloid pada tembakau adalah senyawa yang bersifat karsinogenik yang menyebabkan kematian. Micevskaet *al.* (2006) menambahkan selain nikotin, senyawa beracun yang dikandung tembakau adalah etilfenol. senyawa fenol dapat mengakibatkan lisis sel dan menyebabkan denaturasi protein, menghambat pembentukan protein sitoplasma dan asam nukleat, dan menghambat ATPase pada membrane sel (Nuraini, 2007).

Menurut Wilbraham dan Matta (1992) dalam Ridhwan dan Isharyanto (2016), fenol mudah terserap kulit serta dapat menyebabkan cacat bakar dan amat beracun. Iffahet *al.* (2008) juga menyatakan senyawa fenol dapat melemahkan dan mengganggu sistem saraf. Fenol termasuk salah satu polutan yang merupakan limbah organik yang memiliki dampak merugikan bagi makhluk hidup. Hal ini karena fenol merupakan komponen racun dan dapat berdampak kematian. Fenol tidak hanya berbahaya bagi manusia juga bersifat racun pada kebanyakan hewan dan tumbuhan.

Peningkatan mortalitas keong emas juga dapat disebabkan oleh kurangnya nutrisi yang diterima akibat adanya senyawa aktif yang bersifat *antifeedant* pada tembakau,

semakin tinggi konsentrasi tembakau maka senyawa *antifeedant* nya juga semakin tinggi pula dengan demikian aktivitas makan akan menurun (Endah dan Heri, 2000).

Anggrianiet *al.* (2013) dan Maryatiet *al.* (2006) menyebutkan filrat daun tembakau juga mengandung senyawa aktif seperti terpenoid. terpenoid memiliki rasa pahit dan bersifat *antifeedant* yang dapat menghambat aktivitas makan. Triterpenoid juga bersifat sebagai penolak (*repellent*) karena bau yang menyengat yang tidak disukai sehingga tidak mau makan. Senyawa ini juga berperan sebagai racun perut yang dapat mematikan. Senyawa ini akan masuk ke saluran pencernaan melalui makanan yang mereka makan, kemudian diserap oleh saluran pencernaan tengah. Saluran ini berfungsi sebagai tempat perombakan makanan secara enzimatis (Junar, 2000).

Selanjutnya angka mortalitas terus meningkat sejalan peningkatan dosis. Pemberian rendaman daun tembakau dosis 50 g menyebabkan angka mortalitas tertinggi sejak hari pertama pengamatan (Tabel 1). Perbedaan mortalitas keong emas pada setiap perlakuan dipengaruhi perbedaan dosis serbuk daun tembakau yang terdapat pada setiap perlakuan. Dengan perbedaan tersebut terdapat pula perbedaan nikotin, etilfenol dan terpenoid pada setiap perlakuan. Pada perlakuan yang tinggi kandungan nikotin, etilfenol dan terpenoid lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan dengan dosis rendah. Oleh sebab itu angka mortalitas juga tinggi dengan adanya nikotin, etilfenol dan terpenoid yang semakin banyak. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa air nikotin bersifat racun kontak yang mematikan secara langsung. Menurut Listiyatiet *al.* (2012) sebanyak 5% bobot tembakau adalah nikotin yang merupakan racun saraf kuat (*Potent Nerve Poison*) dan digunakan didalam racun serangga. Mekanisme racun kontak tersebut adalah nikotin akan diserap oleh

tubuh melalui kulit sehingga akan mengganggu sistem pernafasan yang mengakibatkan kematian (Anonim, 2011 dalam Dwiprima 2016). Seperti penelitian yang dilakukan Gaffar (2010) yang menyatakan bahwa air tembakau dapat membunuh ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) dalam waktu relatif singkat (24 jam).

## KESIMPULAN

1. Rendaman serbuk daun tembakau (*Nicotiana tabaccum* Linn.) berpengaruh terhadap mortalitas keong emas (*Pomacea canaliculata*).
2. Dosis serbuk daun tembakau yang paling efektif dalam mengendalikan keong emas adalah 50 gr yang dapat menyebabkan kematian pada hari ke-1. Semakin tinggi dosis serbuk tembakau maka semakin efektif dalam mengendalikan keong emas.

## DAFTAR PUSTAKA

Afifah, Fika., Rahayu, Yuni. Sri dan Faizah Ulfi. 2015. Efektifitas Kombinasi Filtrate Daun Tembakau (*Nicotiana tabaccum*) Dan Filtar Daun Paitan (*Thitonia diversifolia*) sebagai Pestisida Nabati Hama Walang Sangit (*Leptocorisa Oratorius*) Pada Tanaman Padi. *Lentera Bio*. Vol 4 No. 1 : 25-31.

Anggriani, Desi., Sumarmin, Ramadhan dan Rina Widiani. 2013. Pengaruh Antifeedant Ekstraksi Kulit Batang Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd) terhadap Feeding Strategy Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Steal.) : *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat* : 75-80.

Ardiansyah, Wiryanto dan Edwi Mahajoeno. 2001. Toksisitas Ekstrak

Daun Mimba (*Azadirachta indica* a. Juss) pada Anakan Siput Murbai (*Pomacea canaliculata* L.). *Jurnal Bio Smart*: 29-34.

Carlsson, N. O. L. 2006. Invasive Golden Apple Snails Are Threatening Natural Ecosystems In Southeast Asia. In *Joshi. R.C. and L.S. Sebastian (Ed.)*. Global Advances In Ecology And Management Of Golden Apple Snail. Philrice, Ingneria DICTUC and FAO.P: 61-72.

Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2008. Luas Serangan Siput Murbai pada Tanaman Padi Tahun 1997-2006. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan: Jakarta

Dwiprima, Denda. Astra. 2016. Pemamfaatan Air Rendaman Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) sebagai Alternatif Bioinsektisida Ulat Kubis (*Plutella xylostella*). Skripsi. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta

Erwin, Iswandi dan KusumaDonni Indra. 2012. Inhibitor Asetilkolinesterase untuk Menghilangkan Efek Relaksan Otot Non-depolarisasi. Vol 39 No. 5 : 333-339.

Gaffar, Abdul. Karim. 2010. Pengaruh Lethal Tembakau Rokok terhadap Anakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus* L.). *Sainmatika*. Vol 7 No. 2 : 54-58.

Hendarsih, Suharto dan Nia Kurniawati. 2009. Keong Mas dari Hewan Peliharaan menjadi Hama Utama Padi Sawah. *Jurnal Penelitian Balai Besar Tanaman Padi*: 385-403.

- Hendayana, Dandan. 2010. *Mengenal Tanaman Bahan Pestisida Nabati*: 1-7
- Iffah, D., Gunandini, D dan Kardinan A. 2008. Pengaruh Ekstrak Kemangi (*Ocimum basilicum* *Forma Citratum*) terhadap Perkembangan Lalat Rumah (*Musca domestica* L.). *Jurnal Entomologi*. Vol 5 No. 1: 36-44.
- Junar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta : Rhineka Putra.
- Kadja, Don. H. 2010. Annona Squamosa sebagai Alternative Aman bagi Pengendalian Hama. *Jurnal Media Exacta*. Vol 10 No. 2 :1- 7.
- Listiyati, Alif. Kiky, Nurkhalis, Undari. Sudiyanti dan Retno Hestningsih. 2012. Etraksi Nikotin dari Daun Tembakau (*Nicotana tabaccum*) dan Pemamfaatannya sebagai Insektisida Nabati Pembunuh *Aedes Sp*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*. Vol 2 No. 2 : 67-70.
- Lokeswari, N. 2012. Optimization of environmental parameters for maximum tannase production from cashew husk. *Int J. Pharm*. Vol 2 No. 2 : 375-379.
- McGehee. 2006. Nicotinic and Opioid Receptor Interaction in Nicotine Addiction. *Molecular Intervention*. Vol 6 No. 6 :311-314.
- Micevska, T. M., St, J. Warne., Pablo, F. dan R. Patra. 2006. Variation in and Causes of Toxicity of Cigarettes Butts to a Cladoreran and Microtox. *Arch. Env .Cont and Toxicology*. Vol 50 No. 2 : 205-212.
- Nuraini, Annisa. Putri. 2007. Ekstraksi Komponen Antibakteri dan Antioksidan dari Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd). Skripsi. Institute Pertanian Bogor.
- Nurrahman. 2014. Pengaruh Rokok Terhadap Kesehatan dan Pembentukan Karakter Manusia. *Prosiding Seminar Nasional*. Vol 1 No. 1: 78-214.
- Nurwahyuningsih, Luthfi. Mustofa., Wahyunanto, Nugroho. Agung., dan Gunomo Djojowasito. 2013. Analisis Kinerja Pita Tanam Organik sebagai Media Perkecambahan Benih Padi (*Oryza sativa*) sistem Tabela Dengan Desain Tertutup dan Terbuka. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. Vol 1 No. 2 : 59-68.
- Palennari, Muhiddin dan Hartanti. 2009. Pengaruh Ekstrak Tembakau Sebagai Insektisida Botani Terhadap Perkembangan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*). *Bionature*. Vol 10 No. 2 : 79-83.
- Pitojo, Setijo. 1996. Petunjuk Pengendalian dan Pemamfaatannya: *Trubus Agrowydia Ungaran*
- Ridhwan dan Isharyanto. 2016. Potensi Kemangi sebagai Pestisida Nabati. *Serambi Saintia*. Vol 4 No.1: 18-26.
- Ridhwan dan Isharyanto. 2016. Potensi Kemangi sebagai Pestisida Nabati. *Jurnal Serambi Saintia*. Vol 4 No.1: 18-26.
- Salaki, Christina. L dan Pelealu, Jantje. 2015. Pemanfaatan Biopestisida Ramah Lingkungan Terhadap Hama *Leptocorisa Acuta* Tanaman Padi



Sawah. *Jurnal Eugenia*. Vol 21 No.3 :  
128-134

Setiwati, Agustina. 2013. Suatu Kajian Molekuler Ketergantungan Nikotin. *Jurnal Farmasi dan Komunitas*. Vol 10 No.2 : 118-127.

Shen, J dan Shao, X .2006. Determination Of Tobacco Alkaloids By Gas Chromatography Mass Spectrometry Using Cloud Point Extraction As A Preconcentration Step. *Journal Analytica Chimica*. Vol 56 No.1: 83-87.

Siswandono dan Soekardjo. 1995. Kimia Medicinal. Surabaya: Airlangga University Press.

Susanto, T. 1993. *Pengantar Pengolahan Hasil Pertanian*. Fakultas pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Wardy, Anwar. 2017. Nikotin dan ekspresi protein 2 UCP-2, Pengaruh terhadap iskemik stroke. <http://anwardyandneurovision.blogspot.co.id/2010/05/Nikotin-dan-ekspresi-protein-2-UCP-22422.html>. diakses 23 agustus 2017.

Wijayanti, Merry.Putri., Yuliawati, Sri. dan Retno Hestiningsih. 2015. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) dengan Metode Maserasi terhadap Mortalitas Larva *Culex (Quinquefasciatus say.)* Di Laboratorium. *Jurnal kesehatan masyarakat*. Vol 1 No.3: 144-151.

Suhenry, Sri. 2010. Pengambilan Nikotin dari Batang Tembakau. *Jurnal Eksergi*. Vol 10 No. 1 : 44-48.