

**AKTIVITAS FORMULASI PESTISIDA NABATI PADA SIPUT SETENGAH
TELANJANG *Parmarion martensi* (GASTROPODA: ARIOPHANTIDAE)**

Sabina Sunarti Una dan Sri Wahyuni

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Flores, Kampus I
Jl. Sam Ratulangi XX, Paupire Kabupaten Ende Propinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia

sriwahyuni4611@gmail.com

Abstract

Activity of vegetable pesticides formulation in half lifestyle *parmarion martens* (gastropoda: ariophantidae). This study aims to determine the activity of plant-based pesticide formulations on martyred *Parmarion* semi-naked snails. The study conducted at the Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Flores, Sam Ratulangi Street, Ende Regency. The research was conducted from February to August 2019 using a Completely Randomized Design (CRD) with two stages of treatment. The first stage was testing the contact poison activity in 5 treatments namely P0 = Control, P1 = Dilution 1: 5, P2 = Dilution 1:10, P3 = Dilution 1:15, P4 = Pure extract. The second step is to test the stomach poison with five treatments namely R0 = Control, R1 = No immersion, R2 = Soak 10 minutes, R3 = Soak 20 minutes, R4 = Soak 30 minutes. All treatments are repeated five times so that they will get 25 units of experiments in every treatment. The results showed the concentration of vegetable pesticide extracts in contact poisons and stomach poisons the highest average mortality for contact poisons were found in P4 therapy with the highest mortality value of 68.00% and experienced the fastest death above 50.00% at 50.80 hours with single speed time is 0.55 hours. While the stomach poison in the R4 treatment is 66.66% with the time, the fastest mortality is above 50.00%, which is 55.40 hours with a speed of 0.57 hours per individual.

Keywords: *Activity, Botanical Pesticides, Formulation*

PENDAHULUAN

Pestisida merupakan bahan yang dianggap paling ampuh untuk mengendalikan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Petani masih mengandalkan penggunaan pestisida

sintetis (non nabati) dalam mengendalikan hama tanaman dengan alasan mudah didapat dan efektif, walaupun banyak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Kardinan, 1998). Oleh sebab itu, banyak peneliti yang

mengembangkan pestisida ramah lingkungan yaitu pestisida nabati. Indonesia merupakan wilayah beriklim tropis dengan keunggulan sumber daya hayatinya (*biodiversity*). Jenis tumbuhan yang ada di Indonesia dan berpotensi sebagai pestisida nabati sebanyak 2.400 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 235 famili (Asmaliyah *et al.*, 2010). Tumbuhan yang menghasilkan metabolit sekunder dapat digunakan sebagai bahan aktif pestisida nabati (Kardinan, 2011). Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan atau bagian tumbuhan dibakar untuk diambil abunya dan digunakan sebagai pestisida (Subiyakto, 2009; Tohir dan Ali, 2010).

Beberapa tanaman yang memiliki senyawa aktif pestisida nabati dan mudah ditemukan diantaranya adalah daun sirsak (*Annona muricata* L.) yang memiliki senyawa tanin, fitosterol, ca-oksalat, alkaloid dan murisine. Kandungan senyawa ini bersifat insektisida. Konsentrasi tinggi pada kandungan senyawa sirsak juga dapat menolak (*Repellent*) atau dapat menghambat aktivitas makanan (*Antifeedant*). Sedangkan konsentrasi rendah bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga hama menyebabkan kematian (Septerina, 2002). Krinyuh (*Chromolaena odorata* L) memiliki kandungan senyawa seperti tannin, fenol, flavonoid, saponin dan steroid (Hadi *et al.*, 2000) senyawa-

senyawa ini merupakan bahan aktif yang dapat mengendalikan hama dan menyebabkan adanya aktivitas penghambatan makan (*Antifeedant*). Rimpang lengkuas (*Alpinia galangal* L) memiliki kandungan kimia, yakni saponin, tannin, flavonoida, minyak atsiri, sedangkan pada batang yaitu saponin, tanin dan flavonoida (Anonymous, 2009) senyawa-senyawa tersebut merupakan bahan aktif yang dapat menyebabkan aktivitas biologi hama mengalami penghambatan makan (*Antifeedant*) dan insektisida. Serai (*Andropogon citrates* L), memiliki kandungan minyak atsiri. Serai terdiri dari senyawa sitral, sitronela, geraniol, mirsena, nerol, farnesol methyl heptenol dan dipentena. Kandungan yang paling besar adalah sitronela yaitu sebesar 35% dan geraniol sebesar 35-40%. Senyawa sitronela ini bersifat racun dehidrasi (*desiccant*), racun ini merupakan racun kontak yang dapat mengakibatkan kematian karena hilangnya cairan secara terus menerus. Sehingga hama atau serangga yang terkena racun ini akan mati karena kekurangan cairan, pada hama tertentu serai juga mengeluarkan aroma yang memiliki efek menarik (*attractant*) karena bersifat insektisida, bakterisida dan nematisida. Keempat jenis tanaman tersebut dapat digunakan secara tunggal ataupun dapat dicampur sebagai bahan pestisida untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) di areal pertanian.

Salah satu jenis hama polifag yang mampu merusak berbagai jenis tanaman seperti pada famili *Cucurbitaceae*,

Brassicaceae, *Asteraceae*, *Araceae* adalah *Parmarion martensi* (Gastropoda: Ariophantidae) atau yang sering disebut sebagai siput setengah telanjang. Laporan kerusakan akibat serangan *P. martensi* diketahui dari penelitian Apriyanto (2003) yang menyatakan bahwa keberadaan *P. martensi* 5 ekor pertanaman kubis dapat menyebabkan kerusakan sebesar 50%. Sementara itu, Rahayu (2000) juga melaporkan kerusakan *P. martensi* pada tanaman sayuran, tembakau dan anggrek di Jawa Tengah dapat mencapai 1,5 ha per musim tanam, melihat potensi merusak *P. martensi* pada beberapa hasil penelitian maka *P. martensi* dijadikan sebagai bahan uji pada penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Flores, Jln Sam Ratulangi XX Paupire-Kabupaten Ende selama 7 bulan.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah daun sirsak (*Annona muricata*L.), daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.), serai (*Andropogon citrates* L), rimpang lengkuas (*Alphiniagalanga* L), siput setengah telanjang (*Parmarion martensi*), batang talas, air dan kertas label. Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik, pipet tetes, pinset, spatula, gelas ukur, batang pengaduk, toples, pisau, papan cincang, kertas saring, ember dan spoit.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan, 2 tahap perlakuan yaitu tahap pertama menguji aktivitas racun kontak pada 5 perlakuan yaitu P0 = Kontrol, P1 = Pengenceran 1:5, P2 = Pengenceran 1:10, P3 = Pengenceran 1:15, P4 = Ekstrak murni. Tahap kedua dengan menguji racun perut dengan 5 perlakuan yaitu R0 = Kontrol, R1 = Tanpa perendaman, R2 = Rendam 10 menit, R3 = Rendam 20 menit, R4 = Rendam 30 menit, semua perlakuan diulang selama 5 kali sehingga akan memperoleh 25 unit percobaan dalam setiap perlakuan.

Parameter Pengamatan

1. Mortalitas Racun kontak dan Racun perut (%)

Racun kontak adalah cara kerja pestisida yang masuk ke dalam tubuh *P. martensi* melalui kulit, trakea atau langsung mengenai mulut *Parmarion martensi* dan menyebabkan kematian apabila bersinggung langsung dengan pestisida tersebut (Anonim, 2010), sedangkan pestisida membunuh *P. martensi* melalui salur pencernaan makanan (perut) apabila pestisida tersebut termakan *P. martensi* lewat makanan (Untung, 2006). Mortalitas pada kedua jenis uji aktivitas tersebut dihitung berdasarkan rumus yang digunakan oleh Fagoone dan Lauge (1981) dan Sinaga (2009) sebagai berikut :

$$M = \frac{b}{a + b} \times 100$$

Keterangan :

M = Mortalitas (%)

a = Bahan uji (*P. martensi*) yang hidup

b = Bahan uji yang mati

2. *Lethal time* (LT) 50 dan waktu kecepatan kematian

Dihitung mulai dari saat pemberian pestisida nabati hingga *P. martensi* mengalami mortalitas di atas 50% (jam). Waktu kecepatan dihitung dengan menggunakan rumus menurut Fagoone dan Lauge (1981) dalam Sinaga (2009) berikut :

$$V = \frac{T1N1 + T2N2 + T3N3 \dots TnNn}{n}$$

Keterangan:

V : Kecepatan Kematian (Jam/ekor)

T : Waktu Pengamatan (Jam)

N : Jumlah bahan uji yang mati (Ekor)

n : Jumlah seluruh bahan uji (Ekor)

3. *Attractan* dan Aktivitas Makan

Diamati mulai saat pemberian pakan, yang telah diaplikasikan pestisida nabati untuk membuktikan aktivitas hama adalah ketergantungan *Parmarion martensi* pada pakan. Indikasi aktivitas pestisida nabati sebagai *attractan* ditandai dengan kesukaan atau mendekatnya *P. martensi* pada pakan sementara itu perubahan perilaku juga diamati.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan pestisida nabati

Teknik pembuatan pestisida nabati diuraikan sebagai berikut: Semua bahan-bahan seperti daun sirsak, kriyu, lengkuas dan serai dicincang dan ditimbang

masing-masing 250 gram. Selanjutnya bahan-bahan tersebut blender hingga halus kemudian dicampur dengan air sebanyak 1 liter di dalam ember dan didiamkan selama 24 jam. Selanjutnya larutan disaring dan siap untuk diaplikasikan pada *P. martensi* sesuai dengan perlakuan.

Persiapan *Parmarion martensi* sebagai bahan uji

Parmarion martensi yang akan dijadikan bahan uji diseleksi berdasarkan ukuran yang seragam, untuk etiap perlakuan akan membutuhkan sebanyak 50 ekor.

Aplikasi perlakuan

1. Aplikasi Racun kontak: Larutan pestisida nabati diencerkan sesuai perlakuan dengan menggunakan air (kontrol), P1 (pengenceran 1:5), P2 (pengenceran 1:10), P3 (pengenceran 1:15) dan P5 (ekstrak murni). Selanjutnya *P. martensi* dimasukan ke dalam toples sebanyak 5 ekor dan diberikan perlakuan sebanyak 0,5 ml/ekor dengan cara disemprotkan langsung pada tubuh *P. martensi* dan diulang sebanyak 5 kali. Pemberian pakan tetap dilakukan dan diganti setiap hari. Pengamatan dilakukan mulai pada saat pemberian perlakuan untuk melihat perubahan perilaku *P. martensi* setelah aplikasi. Pengamatan dilakukan setiap 3 jam sekali selama 3 hari. Mortalitas dihitung mulai hari pertama sampai hari ketiga.
2. Aplikasi racun perut dapat diuraikan sebagai berikut: *P. martensi* sebagai bahan uji dipuasakan selama 24 jam

sebelum perlakuan. Larutan pestisida nabati diencerkan dengan perbandingan 1:5 untuk merendam pakan yang akan diberikan pada *P. martensi* sesuai perlakuan R0 (kontrol), R1 (tanpa perendaman), R2 (rendam 10 menit), R3 (rendam 20 menit), R4 (rendam 30 menit). *P. martensi* dimasukkan ke dalam toples sebanyak 5 ekor bersama dengan pakan yang sudah diberikan. Pengamatan dilakukan mulai pada saat pemberian perlakuan untuk melihat perubahan perilaku *P. martensi* setelah aplikasi dan melihat apakah dia bersifat *atractant* atau *repelant*. Pengamatan dilakukan mulai pada saat pemberian perlakuan untuk melihat perubahan perilaku *P. martensi* setelah aplikasi. Mortalitas dihitung mulai hari pertama sampai hari ketiga.

3. Atraktan, Repelant dan Perilaku Makan: Pengamatan dimulai pada saat *P. martensi* dimasukkan ke dalam toples yang sudah tersedia pakan sesuai perlakuan. Jika *P. martensi* menghindari dari pakan tersebut maka *P. martensi* bersifat repelan sedangkan jika *P. martensi* mendekat ke pakan maka *P. martensi* bersifat atraktan.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam, dengan rancangan yang digunakan. Apabila perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji BNT 5% (Gomez dan Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Racun Kontak

Parmarion martensi yang diberi perlakuan dengan cara meneteskan ekstrak secara langsung ketubuh memperlihatkan reaksi dengan dihasilkannya lendir berlebih dan berwarna putih selanjutnya setelah 3 jam *P. martensi* mulai lemas, tidak bergerak dan hanya menetap pada satu tempat, kematian dimulai pada 24 jam. Kematian ditandai dengan *P. martensi* mengeluarkan lendir hitam dan cangkang sudah tidak nampak. *P. martensi* yang mati dengan cara membalik tubuhnya, menyembunyikan cangkangnya dan mengeluarkan kotoran berwarna hitam dan mengeluarkan aroma amis yang menyengat. Kondisi yang demikian diperkirakan karena adanya kandungan senyawa sitronela pada larutan yang bersifat racun dan menimbulkan efek dehidrasi (*desiccant*) racun ini merupakan racun kontak yang dapat mengakibatkan kematian karena hilangnya cairan secara terus menerus.

Analisis sidik ragam aktivitas racun kontak pada *P. martensi* menunjukkan pengaruh yang sangat nyata dibandingkan dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata antara P1, P2, P3, P4. Hal ini dapat dilihat pada pengamatan setiap 3 jam sekali selama 3 hari (Tabel 1).

Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan P0 (kontrol) tidak berpengaruh pada *P. martensi* dikarenakan air tidak mengandung zat yang dapat mematikan, air hanya berfungsi sebagai zat pelarut. Rataan persentase mortalitas tertinggi terjadi pada perlakuan P4 yaitu sebesar

68.00%. Secara logika semakin tinggi konsentrasi bahan aktif suatu senyawa, maka jumlah bahan aktif yang bersifat racun lebih banyak dan bekerja lebih efektif, sehingga dapat menghambat

pertumbuhan dan menyebabkan kematian bahan uji lebih banyak (Sutoyo dan Wirioadmojo, 1997).

Tabel 1 Rata- rata persentase Mortalitas Racun kontak hama *P.martensi* setiap 24 jam

Perlakuan	N	Presentase Mortalitas Racun Kontak <i>Parmarion martensi</i> (%)		
		24 Jam	48 Jam	72 Jam
P0	5	0.00 c	0.00 d	0.00 b
P1	5	12.00 ab	36.00 ab	20.00 a
P2	5	8.00 bc	16.00 bc	28.00 a
P3	5	4.00 bc	8.00 cd	20.00 a
P4	5	20.00 a	36.00 a	36.00 a
BNT 5%		3,39	3,36	4,19

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%. Data ditransformasi dengan menggunakan Arcsi \sqrt{x} .

Aktifitas Racun Perut, Atraktan dan Perilaku Makan

Reaksi *P. martensi* yang perlakuan adalah tertarik dan mendekati pakan yang diikuti dengan aktifitas makan sesaat setelah pemberian pakan di lakukan. Efek perubahan perilaku pada *P. martensi* adalah lemas, mati atau tidak bergerak sama sekali banyak mengeluarkan lendir berwarna putih hingga hitam hal ini karena di dalam serai mengandung senyawa aktif sitronela yang paling besar yaitu 35% dan graniol sebesar 35%-40%. Senyawa sitronela bersifat menarik (*atractan*) (Septerina, 2002). Senyawa aktif yang terkandung pada insektisida nabati akan mengganggu sistem saraf dan menimbulkan reaksi ketertarikan *P. martensi* pada pakan, sementara itu di dalam tubuh *P. martensi* pestisida

mengganggu sistem pencernaan, sehingga menyebabkan kematian (Zarkani, 2008).

Hasil analisis sidik ragam aktivitas racun perut pada *Parmarion martensi* menunjukkan pengaruh yang sangat nyata dibandingkan dengan kontrol yang dilakukan dengan waktu perendaman. Berdasarkan Tabel 2 hasil analisis sidik ragam 4.2 menunjukkan bahwa pada perlakuan R0 (kontrol) tidak berpengaruh pada hama *P. martensi* karena tidak menimbulkan kematian baik pada hari pertama, kedua maupun ketiga hal ini dikarenakan air tidak memiliki zat atau racun yang dapat mematikan hama *P. martensi*. Sedangkan yang mortalitas yang paling tinggi terdapat pada perlakuan R4 dengan rata-rata persentase mortalitas 66.66% karena pakan yang akan diberikan pada *P.martensi* terlebih dahulu

direndam dengan menggunakan ekstrak pestisida selama 30 menit. Menurut Endah dan Heri dalam Sinaga (2009) bahwa fungsi dari alkaloid, triterpenoid, saponin, dan glikosida flavonoid yang ada di dalam daun sirsak, kriyuh, serai dan lengkuas dapat menghambat daya makan serangga.

Senyawa-senyawa tersebut bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Karena itu apabila senyawa-senyawa masuk di dalam tubuh serangga maka akan mengganggu saluran pencernaan.

Tabel 2 Rata- rata persentase Mortalitas Racun Perut hama *P.martensi*

Perlakuan	N	Presentase Mortalitas Racun Kontak <i>Parmarion martensi</i> (%)		
		24 Jam	48 Jam	72 Jam
R0	5	0.00 b	0.00 b	0.00 c
R1	5	8.00 b	16.00 ab	16.00 bc
R2	5	12.00 ab	24.00 a	20.00 abc
R3	5	16.00 ab	28.00 a	28.00 ab
R4	5	24.00 a	32.00 a	32.00 a
BNT		3,88	4,23	4,36

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%. Data ditransformasi dengan menggunakan Arcsi \sqrt{x} .

2.3 Lethal Time dan Kecepatan Waktu Kematian / Individu

Hasil pengamatan *lethal time* (LT 50 %) racun perut dan racun kontak setelah dianalisis menggunakan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak pestisida nabati memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap waktu yang dibutuhkan ekstrak pestisida untuk mematikan hama *Parmarion martensi*, hasil uji BNT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari hasil analisis sidik ragam pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak pestisida nabati pada perlakuan racun kontak P4 berbeda sangat

nyata dengan perlakuan P3, P2, P0 dan berbeda nyata pada konsentrasi ekstrak pestisida nabati pada perlakuan P1. Hal yang demikian juga di jelaskan pada mortalitas racun perut di mana perlakuan R4 dan R3, berbeda nyata dengan R2 dan berbeda sangat nyata pada R1 dan R0. Hal ini di perkuat oleh Dewi (2010) menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan semakin tinggi, disamping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya kosentrasi. Semakin tinggi kosentrasi yang diberikan maka akan semakin tinggi kemampuan bahan aktif untuk mematikan bahan uji.

Una: Aktivitas Formulasi Pestisida Nabati Pada Siput

Tabel 3 Mortalitas racun perut dan racun kontak pada hama *P.martensi* (LT 50) dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak pestisida nabati (jam) dan kecepatan waktu.

Perlakuan	Mortalitas (%) Racun Kontak	Lethal Time (50 %) jam Racun Kontak	Kecepatan waktu / individu (Jam/ekor)
P0	0.00 c	72.00 a	0
P1	68.00 ab	53.00 d	0,77
P2	52.00 bc	58.80 b	1,13
P3	32.00 c	60.00 b	1,87
P4	92.00 a	50.80 e	0,55
BNT 5 %	3,25	1,37	

Perlakuan	Mortalitas (%) Racun Perut	Lethal Time (50%) jam Racun perut	Kecepatan Waktu/ idividu (Jam/ekor)
R0	0.00 c	72.00 a	0
R1	36.00 b	62.00 b	1,72
R2	52.00 ab	58.80 c	1,13
R3	76.00 a	57.60 c	0,75
/R4	96.00 a	55.40 e	0,57
BNT 5 %	3,25	3,06	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5 %. Data ditransformasi dengan menggunakan Arcsi \sqrt{x} .

Pemberian pestisida nabati terhadap *P. martensi* pada variabel pengamatan racun kontak yang tertinggi terdapat pada perlakuan P4 dengan nilai mortalitas 92% dan mengalami mortalitas paling cepat diatas 50% pada jam ke 50,80 degan waktu kecepatan individu 0,55 jam. Hal ini terjadi karena P4 merupakan ekstrak murni pestisida nabati dimana mengandung zat-zat beracun salah satunya bersifat dehidrasi. Sementara pada racun perut yang tertinggi pada perlakuan R4 dengan nilai mortalitas 96% dan mengalami mortalitas paling cepat diatas 50% yaitu pada jam 55,40 degan waktu kecepatan individu 0,57 jam. Hal ini sebabkan karena R4 merupakan

perendaman pakan yang paling lama, dimana pakan tersebut direndam menggunakan ekstrak pestisida dengan konsentrasi perbandingan 1:5. Hal ini membuktikan pengujian residu pakan sangat dipengaruhi oleh lamanya waktu perendaman, semakin lama pakan dicelupkan dalam pestisida maka semakin banyak residu yang menempel pada pakan dan menyebabkan hama yang memakan pakan tersebut keracunan. Hal ini disebabkan pestisida dalam pakan berdifusi atau terjadi release sebelum hama memakan pakan tersebut. Hal ini didukung oleh pendapat Trizelia (2001), bahwa residu pestisida berkurang menyebabkan aktivitas makanan serangga

menurun, bahkan tidak ada hama uji yang mati.

SIMPULAN

Ekstrak pestisida nabati dari bahan kriyu, sirsak, serai, dan lengkus memiliki aktivitas sebagai racun kontak, racun perut dan bersifat atraktan dengan mortalitas tertinggi pada racun kontak adalah 68,00% (P4) dengan lethal time diatas 50% terjadi pada jam ke 50,80 dengan kecepatan waktu per individu 0,55 jam. Mortalitas Racun perut tertinggi pada perlakuan R4 dengan nilai mortalitas 66,66% dan mengalami mortalitas paling cepat di atas 50% yaitu pada jam 55,40 dengan waktu kecepatan per individu adalah 0,57 jam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini baik dari pihak lembaga, lingkungan, lembaga pendidikan Universitas Flores. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan berkahnya kepada kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

Asmaliyah., Etik E.W. H., Utami S, Kusdi, Mulyadi, Yudhistira, Fitri W.S. 2010. Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional. Kemenhut. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat

Penelitian dan Pengembangan Produktifitas Hutan

Apriyanto, D. 2003. Koinidensi 2 spesies respo di sentra produksi sayur Rejang Lebong Bengkulu. *JIPI*. 5(1):7–11

Anonim, 2010. Cara Kerja Insektisida. 30 Januari 2011.

Anonimus , 2009. Kailan. *Http://bangkittani.com/kiat-sukses/tanaman-kailan-digemari-wisatawan-mancanegara*

Anonimus, 2005. Pestida Organik. *Http://www.Deptan.Qo.id/ditlinhorti/buku/nokimia.id/php*. 2 hal

Brower J.E., Zar J, Von E.C. 1997. Field and Laboratory Methods for General Ecology. London (GB): Brown Pub

Fagoone dan Lauge 1981 . Analisis Tingkat Kematian Hama Jakarta: Erlangga

Clement D.L., May L. 2002. Slugs & Snails. Eastern Shore (US): Maryland Cooperative extension

Grainge, M. And Ahmed S. 1998. Handbook of plants with Pest-Control Properties. Jhon Wiley and Son, New York- Chichester- Brisbane-Toronto Singapore. Pp.99-153

- Gomez, K.A., Gomez, A.A.A. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Universitas Indonesia (terjemahan, Jakarta).
- Hadi, M., Hidayat, J.W., Baskoro K. 2000. *Uji Potensi Ekstrak Daun Eupatorium odoratum sebagai Bahan Insektisida Alternatif: Toksisitas dan Efek Antimakan Terhadap Larva Heliothis armigera Hubner*. Jurnal Sains dan Matematika. Fakultas MIPA Undip. Semarang.
- Hadi, M. 2002. *Pembuatan kertas anti rayap ramah lingkungan dengan memanfaatkan ekstrak daun kriyuh (Eupatorium odoratum)*. Bioma 6(2) : 1218
- Hooks, C.R., Hinds J. 2009. *Managing Slugs in the Garden and Beyond*. Easten Shore (US): University of Maryland Cooperative Extension Entomology.
- Isnainingsih, N.R. 2008. Siput telanjang (slug) sebagai hama tanaman budidaya. Fauna Indonesia. 8(2):21-24
- Kardinan, A. 1998. Prospek penggunaan pestisida nabati di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian 17(1): 1-8. Laba, I W., D. Kilin, dan D. Soetopo. 1998. Dampak penggunaan insektisida dalam pengendalian hama. Jurnal Litbang Pertanian 17(3): 99-107.
- Kardinan, A. 2011. *Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik*. Pengembangan Inovasi Pertanian 4(4) : 262-278
- Kardina, A 2011. Penggunaan pestisida nabati sebagai kearifan lokal dalam mengendalikan hama tanaman menuju sistem pertanian organik. Pengembangan Inovasi Pertanian 04(4):262-278.
- Kardinan, A. 2002. *Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Kalshoven L.G.E. 1981. *Pest of Crop in Indonesia*. Loan PA, penerjemah; Hoeve IB. Jakarta (ID): Van Der.
- Rahayu, B., Indarti S, Harjaka T. 2000. Beberapa catatan mengenai hama baru : penggulung daun teh siput setengah telanjang, Parmarion martensi. Jurnal Perlindungan Tanaman. 6(1):61-64.
- Subiyakto, dan Sunarto, A. D. 1999. *Insektisida Nabati Sebagai Alternatif Pengendalian Serangga Hama Utama Tembakau*. Prosiding Semiloka
- Subiyakto, 2009. Ekstrak biji mimba sebagai pestisida nabati :Potensi, kendala, dan strategi pengembangannya. Jurnal Perspektif 8(2): 108-116

- Septerina, 2002. Pengaruh ekstrak sebagai insektisida Rasional Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paprika Varietas Bell Boy. *Tesis S-2 Fakultas Pertanian*. Universitas Muhammadiyah. Malang
- 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?modbrowse&op=read&jd;jitown-gdi-SI-2002niken-5526-ekstrak
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta: UGM press.
- 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.