

**UJI EFEKTIVITAS INSEKTISIDA ALAMI EKSTRAK BIJI PEPAYA
(*Carica papaya Linn*) TERHADAP NIMFA WERENG BATANG COKELAT
(*Nilaparvata lugens Stal*)**

Rizka Oktaviana¹⁾, Wirasti²⁾, Nina Zuhana³⁾, Slamet⁴⁾

^{1,2,4} Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UMPP

³program Studi Diploma Kebidanan Fakultas Ilmu Kesehatan UMPP

E-mail: rizkaoktaviana764@gmail.co.id

ABSTRAK

Pepaya adalah salah satu tanaman yang mempunyai potensi sebagai insektisida alami. Salah satu bagian tanaman pepaya yang mempunyai potensi insektisida alami yaitu biji. Serangan hama wereng batang cokelat dapat menurunkan produksi padi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan potensi efektivitas ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) sebagai insektisida alami terhadap nimfa wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Metode penelitian ini adalah eksperimental *post test only control group design*. Digunakan 250 ekor nimfa *Nilaparvata lugens* Stal instar III yang dibagi dalam 4 kelompok dengan 5 kali replikasi. Sebagai bahan uji adalah ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi yang diberikan yaitu 30, 50, 70 dan 90 mg/mL. Data diperoleh dari menghitung nimfa yang mati selama 24 jam setelah perlakuan yang dinyatakan dengan *Lethal Concentration* 50% (LC_{50} %). Ekstrak biji pepaya efektif sebagai insektisida alami terhadap mortalitas nimfa wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens* Stall.) dengan nilai LC_{50} 46,61 mg/mL.

Kata kunci : Biji pepaya, ekstrak, nimfa, kematian.

Pendahuluan

Tanaman padi merupakan tanaman budidaya yang menghasilkan bahan pangan yaitu beras. Beras merupakan makanan pokok dalam peradaban manusia yang menjadi ketergantungan sebagai makan pokok yang diminati, sehingga menyebabkan ketersediaan pangan harus terjamin (Budiperakoso, 2010). Dalam peningkatan produksi padi, terdapat beberapa kendala antara lain kekeringan, banjir, serta serangan hama dan penyakit. Hama

merupakan salah satu gangguan yang terus menjadi masalah bagi petani yang dapat menurunkan kualitas padi (Theresia, 2018).

Salah satu hama pada tanaman padi ialah wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Wereng batang cokelat menyerang langsung tanaman padi dengan cara menghisap cairan sel tanaman menjadi kering. Menurut Sulistyanto (2013), upaya pengendalian secara konvensional yang masih dilakukan yaitu menggunakan insektisida kimia dengan frekuensi penyemprotan yang

tinggi. Penggunaan insektisida kimia yang berlebih dapat menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan, kesehatan, dan resistensi serangga (Sunarno, 2012).

Serangan hama wereng batang cokelat pada tahun 2010 disertai penyakit virus kerdil hampa dan virus kerdil rumput menyebabkan penurunan produksi padi sebesar 1,1% pada tahun 2011 (65,756 juta ton gabah kering giling dari produksi tahun 2010 sebesar 66,469 juta ton gabah kering giling). Luas serangan wereng batang cokelat meningkat 5 kali lipat dari 47.473 hektar pada tahun 2009 menjadi 218.060 hektar pada tahun 2011 (Baehaki, 2012). Upaya pengendalian serangga dengan penggunaan insektisida alami. Insektisida alami merupakan insektisida dari tumbuhan. Tumbuhan yang memiliki senyawa kimia atau metabolit sekunder yang dapat mempertahankan dirinya terhadap gangguan serangga dan organisme berpotensi penyakit (Hasanah., dkk, 2012).

Tanaman pepaya (*Carica papaya* Linn.) berpotensi sebagai insektisida alami. Di dalam biji pepaya mengandung bahan aktif papain, alkaloid karpaina serta metabolit sekunder yang efektif untuk mengendalikan ulat, hama dan pengisap tanaman. Adanya senyawa-senyawa kimia yang terkandung dapat mematikan organisme pengganggu (Astuti, 2016; Utomo, 2010).

Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) merupakan salah satu bahan alami yang dapat dijadikan insektisida yang efektif dan aman bagi lingkungan. Mengingat biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) sangat mudah didapatkan dan tidak dimanfaatkan oleh masyarakat. Bahan aktif biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) tidak berbahaya bagi manusia dan hewan. Selain itu, residunya terurai menjadi senyawa yang tidak beracun sehingga aman bagi lingkungan (Hasfita., dkk, 2013) Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) yang berpotensi sebagai insektisida alami Terhadap Nimfa Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal.)''.

Metode Penelitian

A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, beaker glass, tabung reaksi, pisau, neraca analitik (OHAUS), pipet, batang pengaduk kaca, kain hitam, kain flanel, kertas saring, *vacum rotary evaporator* (HEIDOLPH), cawan proselin, penangas air, oven, rumah kaca, kain kasa, ember, aspirator, gelas plastik, mika plastik.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* Linn.), etanol 96%, aquades, nimfa wereng batang cokelat, tanaman padi jenis pelita tidak tahan wereng sebagai pakan nimfa wereng batang cokelat, lumpur.

B. Prosedur Kerja

1. Pembuatan ekstrak

Biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) 1000 gram yang sudah kering dan menjadi serbuk. diekstraksi dengan metode maserasi, dengan cara merendam biji pepaya kering dalam 4000 mL pelarut etanol 96% selama 5 hari, setiap hari diaduk selama 60 menit lalu disaring dengan kain flanel dan direndam kembali dengan etanol 96% sampai tersari atau terekstraksi sempurna yang ditandai dengan warna etanol menjadi jernih kembali. Setelah itu pisahkan pelarut dengan menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu 50°C. Pelarut etanol yang masih tersisa diuapkan pada penangas air atau *waterbath* sehingga didapatkan ekstrak yang kental. Selanjutnya ekstrak disimpan dalam lemari pendingin.

2. Pemeliharaan Wereng Batang Cokelat

Serangga wereng batang cokelat betina bunting diperoleh dari Institut Pertanian Bogor, Jl. Raya Dramaga, Babakan, Kec Dramaga, Bogor, Jawa Barat. Dipelihara di rumah kaca pada varietas pelita yang tidak memiliki ketahanan terhadap wereng batang cokelat. Selama pemeliharaan wereng batang cokelat di rumah kaca harus terhindar dari predator (terutama semut dan laba-laba). Wereng batang cokelat dipelihara sampai keluar nimfa, selanjutnya nimfa dipindah ke dalam alat pengujian.

3. Cara Pengambilan Sampel

Cara pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan *simple random sampling* terhadap nimfa wereng batang cokelat, karena anggota populasi bersifat homogen artinya sampel nimfa wereng batang cokelat dengan jenis serta cara penyediaan yang sama, sehingga mempunyai kesempatan yang sama untuk diseleksi sebagai sampel.

4. Pelaksanaan Uji Insektisida

Pelaksanaan uji dilakukan dengan metode celup daun (*leaf dipping method*). Disiapkan bibit padi umur 20-25 hari, dicuci bersih dan dikering-anginkan. Kemudian bibit padi direndam dalam ekstrak daun dan biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) dengan konsentrasi 0 mg/mL (kontrol negatif), 30 mg/mL, 50 mg/mL 70 mg/mL dan 90 mg/mL. Pada saat yang sama dilakukan replikasi dari setiap kelompok perlakuan sebanyak lima kali. Perendaman dilakukan selama 30 menit. Bibit yang sudah direndam dimasukkan dalam gelas plastik sebanyak 10 ekor. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam perlakuan, kemudian dihitung jumlah nimfa *Nilaparvata lugens* Stal yang mati. Besarnya nilai *lethal concentration* (LC₅₀). Presentasi kematian dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan uji *Tukey* (Febrianti, 2012).

C. Analisis Data

Data dari uji insektisida tersebut akan diuji distribusi Normalnya dengan *kalmogorov-smirnov* dan jika data berdistribusi normal, maka dianalisis

menggunakan *one way* (ANOVA). Uji *one way* (ANOVA) digunakan untuk menguji perbedaan mean pada sampel atau kelompok yang lebih dari dua, lalu dilanjutkan dengan uji *Tukey* untuk melihat perbedaan antar kelompok.

Hasil dan Pembahasan

Tanaman pepaya (*Carica papaya* Linn.) yang digunakan pada penelitian ini adalah pepaya jenis kalifornia. Bagian tanaman yang digunakan yaitu biji. Determinasi bertujuan untuk mengetahui identitas tanaman yang dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biosistemik Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) diekstraksi menggunakan metode maserasi. Pemilihan metode maserasi dipilih karena cara penyarian yang sederhana serta tidak menggunakan peralatan yang sederhana dan tanpa adanya tahap pemanasan, sehingga menghindari terjadinya kerusakan kandungan senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak (Ramdhini, 2010). Diperoleh hasil persentase randemen ekstrak biji pepaya 10,44 %.

Metode celup daun adalah metode yang digunakan untuk menguji senyawa yang berfungsi sebagai insektisida alami yang dapat membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke dalam pencernaan

melalui makanan yang hewan uji makan. Pada saat hewan uji memakan media uji yang sebelumnya telah dicelupkan dengan insektisida alami, maka senyawa racun yang terdapat pada permukaan media uji akan ikut masuk ke dalam tubuh hewan uji tersebut sehingga hewan uji akan mati (Utomo., dkk, 2017). Menurut Dentje (2012) metode celup daun digunakan agar tanaman terhindar dari serangan organisme pengganggu pada saat sebelum atau pada waktu pertumbuhan serta mencegah jamur atau mikroorganisme lain yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman. Hewan uji nimfa wereng batang cokelat instar III sebanyak 10 ekor pada setiap konsentrasi. Alasan penggunaan nimfa instar III karena pada tahap ini larva lebih banyak menghisap cairan tanaman padi (Silalahi., dkk, 2011). Nimfa wereng batang cokelat yang dibutuhkan secara keseluruhan sebanyak 250 ekor. Media pengujian insektisida yang digunakan berupa padi jenis pelita umur 20-25 hari. Padi pelita merupakan jenis padi yang tidak tahan terhadap hama wereng batang cokelat, sehingga hewan uji dapat beradaptasi dengan baik serta tidak mempengaruhi saat pengujian.

Tabel 1. Pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) terhadap kematian nimfa wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal.)

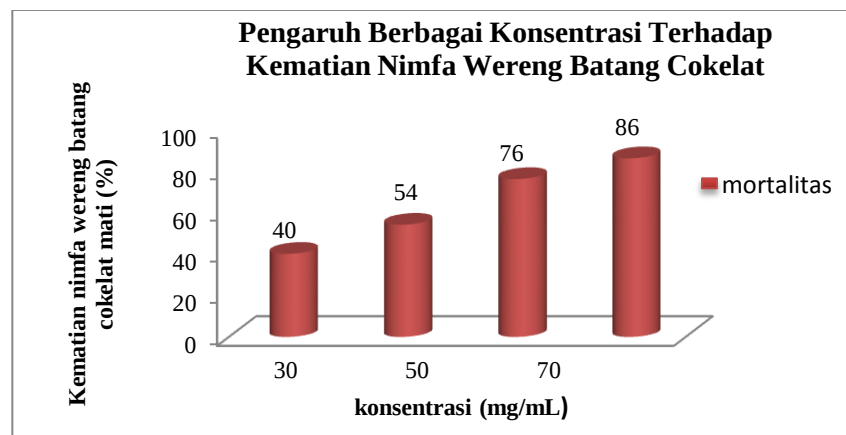
Konsentrasi (mg/mL)	Jumlah nimfa yang mati					Rata-rata	Rata-rata ± SD
	R1	R2	R3	R4	R5		
Kontrol negatif	0	0	0	0	0	0	0 ± 0
30	4	5	3	5	3	4,0	4,0 ± 1
50	5	6	5	6	5	5,4	5,4 ± 0,55
70	8	8	7	8	7	7,6	7,6 ± 0,55
90	9	9	9	8	8	8,6	8,6 ± 0,55

Keterangan :

Konsentrasi : Jumlah konsentrasi pemberian larutan ekstrak daun atau biji pepaya

R : Pengulangan

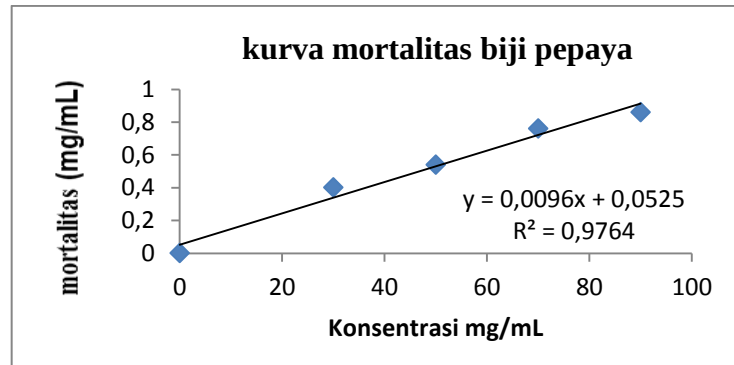
SD : Standar Deviasi



Gambar 1. Pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun dan biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) terhadap persentase kematian nimfa wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal.)

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji pepaya terhadap mortalitas nimfa wereng batang cokelat menyebabkan tingkat kematian yang tinggi. Hasil persentase kematian nimfa wereng batang cokelat tertinggi pada ekstrak biji pepaya konsentrasi 90 mg/mL dengan tingkat kematian 86%. Sedangkan persentase kematian nimfa wereng batang cokelat terendah konsentrasi 30 mg/mL dengan tingkat kematian 40%. Hal tersebut disebabkan pada konsentrasi tertinggi ekstrak biji pepaya memiliki senyawa aktif yang mempunyai aktivitas insektisida yang tinggi. Hal

ini sesuai dengan pernyataan Yunita dkk., (2009) bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa insektisida yang digunakan maka tingkat kematian hewan uji semakin tinggi. Hasil nilai persentase kematian yang didapatkan selanjutnya dianalisis untuk mengetahui nilai LC_{50} menggunakan grafik persamaan garis lurus menunjukkan hubungan antara nilai mortalitas dengan konsentrasi. Nilai LC_{50} dapat dihitung dengan memasukan nilai 0,5 (probit nilai 50% kematian hewan uji) sebagai nilai "Y". Sehingga dapat dihasilkan nilai "X" sebagai nilai LC_{50} . Pada hasil penelitian didapatkan nilai koefisien korelasi (R^2) yaitu 0,9764.



Gambar 2. Regresi linear pengaruh ekstrak terhadap nimfa wereng batang cokelat

Nilai LC_{50} yaitu nilai yang menyatakan besarnya konsentrasi yang digunakan untuk membunuh sebanyak 50% dari hewan uji (Krisman, 2016). ekstrak biji pepaya 46,61 mg/mL. Menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya memiliki pengaruh sebagai insektisida alami karena nilai $LC_{50} \leq 250$ mg/mL. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Krisman (2016) dikatakan toksik apabila nilai $LC_{50} \leq 250$ mg/mL.

Senyawa aktif dalam biji yang memiliki efek sebagai insektisida alami terhadap kematian wereng batang cokelat. Mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan triterpenoid. Senyawa alkaloid dan flavonoid bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut, sehingga bila dimakan oleh nimfa wereng batang cokelat masuk kedalam tubuh serangga mengakibatkan pencernaannya terganggu serta menghambat reseptor perasa pada mulut serangga. Hasilnya serangga tidak mampu mengenali makanannya dan mati kelaparan (Mokodompit., dkk, 2013). Senyawa triterpenoid yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan kulit pada nimfa

wereng batang cokelat (Mardiana., dkk, 2009). Sesuai dengan hasil penelitian Astuti (2016) ; Utomo (2010) di dalam biji pepaya mengandung bahan aktif papain, alkaloid karpaina serta metabolit sekunder yang efektif untuk mengendalikan ulat, hama dan penghisap tanaman. Adanya senyawa-senyawa kimia dapat mematikan organisme pengganggu.

Analisis Data

Berdasarkan data hasil kematian wereng batang cokelat selanjutnya dianalisis dengan uji *One Way ANOVA* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata kematian nimfa wereng batang cokelat pada berbagai kelompok perlakuan yang memiliki syarat data berdistribusi normal dan varian data homogen. Sebelum melakukan uji lebih lanjut terhadap beda rata-rata kematian nimfa wereng batang cokelat terlebih dahulu dilakukan uji normalitas.

Tabel 2. Hasil uji normalitas

Kelompok perlakuan	Sampel	Nilai signifikansi (p)
Mortalitas	biji	0,083

Uji normalitas menggunakan kolmogrov-smirnov bertujuan untuk

Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan 2019

mengetahui apakah asumsi bahwa dua kelompok sampel yang ada berdistribusi normal yang sesuai syarat normalitas dimana jika nilai $p > 0,05$ maka dapat disimpulkan data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, dimana nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), sehingga memenuhi syarat untuk dapat dilanjutkan uji homogenitas.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas

Kelompok perlakuan	Sampel	Nilai signifikansi (p)
Mortalitas	biji	0,056

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah asumsi bahwa ekstrak biji pepaya mempunyai varian yang sama atau homogen. Hasil uji homogenitas menunjukkan ekstrak biji pepaya adalah identik atau homogen dengan

nilai probabilitas atau signifikasinya lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Sehingga data memenuhi syarat untuk dilanjutkan uji *One Way ANOVA*

Tabel 4. Hasil uji ANOVA

Kelompok perlakuan	Nilai signifikansi (p)
Mortalitas	0,000

Hasil uji *One Way ANOVA* dapat dilihat pada **Tabel 4**. Nilai signifikansi ekstrak biji pepaya adalah 0,000 dimana lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan rata-rata kematian nimfa wereng batang cokelat terhadap ekstrak biji pepaya, dengan demikian hipotesis nihil (H_0) ditolak dengan kata lain hasil ekstrak biji pepaya mempunyai efektivitas insektisida alami terhadap nimfa wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal).

Tabel 5. Hasil uji *Tukey*

Sampel	Konsentrasi	Nilai signifikansi (p)	Keterangan
Kontrol negatif	0	30	0,000
		50	0,000
		70	0,000
		90	0,000
	30	50	0,014
		70	0,000
		90	0,000
		90	0,000
	50	30	0,014
		70	0,000
		90	0,000
		90	0,000
Biji	70	30	0,000
		50	0,000
		90	0,116
		90	0,116
	90	30	0,000
		50	0,000
		70	0,000
		70	0,116

Agar dapat mengetahui perbedaan antar kelompok biji pepaya maka dilakukan uji lanjutan yaitu uji *Tukey*. Data dikatakan berbeda bermakna apabila nilai probabilitas atau signifikasinya lebih

kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), apabila nilai probabilitas atau signifikasinya lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) maka dikatakan tidak berbeda makna. Hasil uji *Tukey* dapat dilihat pada **Tabel 5**. Berdasarkan hasil uji *Tukey*

Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan 2019

antara ekstrak biji pepaya dengan kontrol negatif ada perbedaan yang signifikan kecuali pada konsentrasi 70 dan 90 mg/mL. Hasil analisis data uji *Tukey* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna dalam setiap konsentrasi.

Uji efektivitas insektisida alami berdasarkan uji ANOVA terdapat perbedaan yang signifikan terhadap rata-rata kematian nimfa wereng batang cokelat dengan nilai signifikansi 0.000 ($p < 0,05$). Adapun perbedaan rata-rata kematian nimfa wereng batang cokelat dengan konsentrasi 30,50,70 dan 90 mg/mL yang dilakukan 5 kali pengulangan selama 24 jam perlakuan. Pada ekstrak biji pepaya 40%, 54%, 76% dan 86% dengan nilai LC_{50} 46,61 mg/mL (4,661%).

Kesimpulan

Ekstrak biji pepaya efektif sebagai insektisida alami terhadap mortalitas nimfa wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens* Stall.) dengan nilai LC_{50} 46,61 mg/mL.

Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui keefektifan dan keefisienan pemanfaatan ekstrak biji pepaya untuk mengendalikan hama nimfa wereng batang cokelat (*Nilaparvata Lugens* Stal.) pada skala lapangan dan meneliti efektivitas isolasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun dan biji pepaya sebagai insektisida alami.

2. Bagi masyarakat, agar dapat menggunakan insektisida alami yang ramah lingkungan dari ekstrak biji pepaya untuk mengendalikan nimfa wereng batang cokelat (*Nilaparvata Lugens* Stal.).

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Laborat di Laboratorium Farmasi Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan (UMPP) dan semua rekan-rekan yang membantu penulis dalam melakukan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Astuti, Rina Budi. 2016. Pengaruh Pemberian Pestisida Organik Dari Daun Mindi (*Melia azedarach* Linn.) Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn.) dan Campuran Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn.) dan Daun Mindi (*Melia azedarach* Linn.) Terhadap Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* Linn.). *Skripsi*. Yogyakarta: Program Pendidikan Sarjana Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
- Baehaki, SE. 2012. Perubahan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Konvensional Menuju PHT Biointensif. Pros. Sem. Nas. Inovasi Teknologi Berbasis Ketahanan Pangan Berkelanjutan. Puslitbangtan. Buku 2. P. 203-214.
- Budiprakoso, Bagus. 2010. Pemanfaatan Cendawan

Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan 2019

- Endofit Sebagai Penginduksi Ketahanan Tanaman Padi Terhadap Wereng Cokelat *Nilaparvata lugens* Stal. (Hemiptera:Delphacidae). *Skripsi*. Bogor : Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Dantje T, Sembel. 2012. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Yogyakarta: Cv Andi Offset.
- Febrianti, Novi. Rahayu, Dwi. 2012. *Aktivitas Insektisidal Ekstrak Etanol Daun Krinyuh (Eupatorium odoratum Linn.) Terhadap Wereng Cokelat (Nilaparvata lugens Stal)*. Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Hasanah, Misroul. Tangkas, I Made. Sakung, Jamaluddin. 2012. Daya Insektisida Alami Kombinasi Perasan Umbi Gadung (*Dioscoreahispida Dennst*) dan Ekstrak Tembakau (*Nicotiana Tabacum Linn*). *Jurnal* **1(4)** 166-173.
- Krisman, Y., dkk. 2016. Aktivitas Bioinsektisida Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Terhadap Kecoak (*Periplaneta americana*). *Jurnal*, **Volume 5(3)**, Halaman 1-7. Pontianak : Universitas Tantungpura.
- Mardiana, Supraptini, dan Aminah, N. S. 2009. *Datura metel* Linnaeus sebagai Insektisida dan Larvasida Botani serta Bahan Baku Obat Tradisional. *Media Penelit dan Pengembang. Kesehat*. Vol. XIX
- Mokodompit, dkk. 2013. Uji Ekstrak Daun *Tithonia diversifolia* sebagai Penghambat Daya Makan *Nilaparvata lugens* Stal. pada *Oryza sativa L.* (Evaluation of *Tithonia diversifolia* Leaf Extract as Feeding Capacity Inhibitor of *Nilaparvata lugens* in *Oryza sativa L.*). Manado: Universitas Sam Ratulangi *Jurnal Bios Logos*, Vol. 3 No.2 :
- Silalahi NH, Supriyatin, Isfaeni H, 2011. Daya Tolak Makan Ekstrak Kulit Buah Kudu (*Lancium domesticum Corr.*) Terhadap Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata lugens Stal.*) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) IR 42. *Jurnal Bioma*, **4(2)** : 21-27.
- Sulistyanto, D. 2013. *Pengembangan Wilayah Sentra Produksi Pangan Organik Yang Murah Dengan Pengelolaan Hama Terpadu Agen Pengendali Hayati Untuk Menopang Masterplan Pangan Organik Nasional*. Jember: Universitas Jember.
- Sunarno. 2012. *Pengendalian Hayati (Biologi Control) Sebagai Salah Satu Komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Halmahera: Universitas Halmahera.
- Theresia Pasaribu, Lita. 2018. Patogenisitas dan Identifikasi Molekuler Delapan Jamur Entomopatogen Sebagai Agensia Pengendali Hama Wereng Cokelat Batang Padi (*Nilaparvata lugens* Stal.) Pada

Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan 2019

- Tanaman Padi. *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Utomo, M., Amalia, S., dan Suryati, F.A. 2010. Daya Bunuh Bahan Nabati Serbuk Biji Pepaya Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* Isolat Laboratorium Salatiga. *Prosbinding Seminar Nasional UNIMUS*. Hal. 152-158.
- Yunita EA, Suprpti NH, Hidayat JW (2009) Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium Riparium*) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes Aegypti*. BIOMA 11(1)