

ISBN : 978-602-50885-0-6

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL DAN RAPAT TAHUNAN DEKAN BIDANG ILMU PERTANIAN BKS-PTN WILAYAH BARAT

**"Mendorong Kedaulatan Pangan Melalui Pemanfaatan
Sumber Daya Unggul Lokal"**



**FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN, DAN BIOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
Balunijuk, 20-21 Juli 2017**



PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL DAN RAPAT TAHUNAN DEKAN
BIDANG ILMU PERTANIAN BKS-PTN WILAYAH BARAT**

**“Mendorong Kedaulatan Pangan Melalui Pemanfaatan
Sumber Daya Unggul Lokal”**

BALUNIJUK, 20-21 JULI 2017

**FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN, DAN BIOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

PROSIDING

Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri (BKS-PTN) Wilayah Barat, Bidang Pertanian

“Mendorong Kedaulatan Pangan Melalui Pemanfaatan Sumber Daya Unggul Lokal”

- Penanggung Jawab : Dr. Tri Lestari, S.P., M.Si.
- Ketua Panitia : Dr. Eries Dyah Mustikarini, S.P., M.Si.
- Sekretaris : Nur Annis Hidayati, S.Si., M.Sc.
- Bendahara : Dr. Endang Bidayani, S.Pi., M.Si.
- Editor : Gigih Ibnu Prayoga, S.P., M.P.
Ropalia, S.P., M.Si.
Deni Pratama, S.P., M.Si.
Okto Supratman, S.Pi., M.Si.
Ahmad Fahrul Syarif, S.Pi., M.Si.
- Desain sampul : Gigih Ibnu Prayoga, S.P., M.P.

ISBN 978-602-50885-0-6

Penerbit

Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi
Universitas Bangka Belitung
Alamat :
Kampus Terpadu UBB, Gedung Semangat, Desa Balunijuk
Kecamatan Merawang, Bangka Belitung
Telepon (0717) 422145/ Faksimile (0717) 421303

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
SAMBUTAN DEKAN	ii
DAFTAR ISI	iii
KEYNOTE SPEAKER	
Pemanfaatan Lahan Bekas Penambangan Timah di Bangka Belitung Sebagai Lahan Pertanian	
Ismed Inonu.....	1
Pengembangan Tanaman Buah di Lahan Marginal	
Sobir	7
Peran Inovasi Teknologi Mendukung Perwujudan Kedaulatan Pangan	
Andi Muhammad Syakir.....	13
Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang Mewujudkan Kedaulatan Pangan di Bangka Belitung	
PT. Timah Tbk.....	18
BIDANG AGROTEKNOLOGI	
Peningkatan Keragaan Tanaman <i>Coleus</i> sp. dengan Menggunakan <i>Ethyl Methane Sulphonate</i> (EMS)	
Dia Novita Sari ¹ , Syarifah Iis Aisyah ² , dan Muhammad Rizal Martua Damanik ³	25
Keragaan Varietas Padi pada Cekaman Hara Rendah Lahan Pasang Surut	
Kesmayanti N* dan Purwanto R.J.....	31
Pertumbuhan Bibit Karet (<i>Hevea brasiliensis</i> Muell Arg.) Asal Benih Induk Berbeda Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kambing	
Maryani A.T.	37
Model Peningkatan Produksi Perkebunan Karet Sebagai Sektor Basis di Provinsi Jambi	
Mara .A* dan Syarif .M.....	42
Keragaman Karakter Agronomi dan Seleksi Klon-klon Ubikayu pada Populasi F₁ di Natar Lampung Selatan	
Utomo S.D*, Laksmana D, Yafizham, Tiara D, Edy A, dan Yuliadi E.....	51
Pengaruh Konsentrasi Benziladenin dan Sukrosa terhadap Multiplikasi Tunas Pisang Raja Bulu (AAB) <i>In Vitro</i>	
Hapsoro D*, Saputra D dan Yusnita.....	59
Optimalisasi Pertumbuhan <i>Seedling</i> Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.) dengan Pemberian Zat Pengatur Tumbuh IBA dan Pemupukan	
Rugayah ^{1*} dan Karyanto A ¹	65
Keberadaan Fungi Arbuskular Mikoriza (FMA) pada Berbagai Vegetasi dan Kemiringan Lereng Di Laboratorium Lapang Terpadu FP UNILA	
Yusnaini S*, Arif M.Ach. S, Niswati A, dan Pakpahan A.Y.....	71
Penampilan Fenotipe dan Heritabilitas Padi Beras Merah dan Putih Hasil Seleksi Silang Tunggal serta Seleksi Silang Berulang	
Aryana I.G.P.M*, Santoso B.B, Kisman, Oktaviani N.I.....	78
Tanggap Agronomi Empat Varietas Padi Beras Merah Terhadap Uji Lokasi di Lahan Pasang Surut	
Asmawati*, Rastuti Kalasari.....	86
Penggunaan Kombinasi Pupuk Organik Hayati dengan Pupuk Anorganik dalam Meningkatkan Produksi Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) Varietas IPB 4S di Lahan Pasang Surut Tipe Luapan C	
Marlina N* dan Asmawati	93
Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza dari 10 Sumber yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao di Tanah Ultisol Bengkulu	
Edi Susilo ^{1*} , Parwito ¹ dan Hesti Pujiwati ²	100
Pengaruh Kompos Kulit Buah Kakao dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (<i>Allium ascalonicum</i> L.)	
Erlida Ariani*, Husna Yetti, Yulius Situmorang.....	107

Uji Efektivitas Beberapa Jenis Arang Aktif dan Naungan pada Tanaman Sawi Pahit Menggunakan Tanah Bekas Penambangan Emas	
Urai Edi Suryadi*, Dwi Raharjo dan Elly Mustamir	534
Efektivitas Campuran Kompos Pupuk Kandang Sapi dan Biochar terhadap Perbaikan Sifat Fisika Ultisol dan Hasil Kacang Tanah	
Zurhalena* dan Yulfita Farni	542
Aplikasi Biochar Sekam Padi dalam Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Sawah Intensif Tradisional	
Gusmini*, Adrinal, Darmawan.....	547
BIDANG ILMU HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN	
Distribusi Capung sebagai Predator Potensial pada Agroforestri di Kabupaten Dairi, Sumatera Utara	
Ameilia Zuliyanti Siregar*	558
Aplikasi Compost Tea dan Jamur Beauveria Bassiana Menekan Perkembangan Hama dan Penyakit Serta Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi	
Purnomo* ¹⁾ , Radix Suharjo ¹⁾ , Ainin Niswati ²⁾ , Umi Solihatin ³⁾ , Yuyun Fitriana ¹⁾ ,& Indriyati ¹⁾	566
Potensi Jamur Endofit dan Rizosfer Mengendalikan Penyakit Busuk Sklerotium rolfsii pada Bawang Daun di Media Gambut	
Rahmawati Budi Mulyani*, Aswin Usup, Lilies Supriati, Ramlan.....	572
Uji Konsentrasi Ekstrak Tepung Buah Sirih Hutan (Piper aduncum L.) terhadap Mortalitas Wereng Coklat (Nilaparvata lugens Stall.) pada Bibit Tanaman Padi (Oryza sativa L.)	
Rusli Rustam*, Hafiz Fauzana ,Rizki Nika Syahputri.....	579
Populasi Kutu Putih (Paracoccus marginatus) pada Pertanaman Pepaya Monokultur dan Tumpang Sari	
Yulia Pujiastuti ^{1*} , Irma Yulianti ¹ Dan Harman Hamidson ¹	588
Pengaruh Ekstrak Umbi Bawang Dayak, Serbuk Kayu Ulin, Kulit Kayu Gemor, Daun Mengkudu dan Rumpun Banta terhadap Padi Terserang Hawar Daun Bakteri	
Linda Lorensa Silaban, Yanetri Asi Nion*, Adrianson Agus Djaya.....	596
Resistensi Biokimia Bibit Anthocephalus macrophyllus (Roxb.) Havil. terhadap Botryodiplodia theobromae (Pat.) Penyebab Penyakit Mati Pucuk	
Lola Adres Yanti ^{1*} , Achmad ² , dan Nurul Khumaida ³	604
Prospek Penggunaan Metarhizium anisopliae sebagai Agen Pengendali Hayati Hama Kutudaun, Aphis Glycines, (Hemiptera: Aphididae)	
R. Hasibuan ¹ , Purnomo ¹ , L. Wibowo ¹ , A S. Sari ² , E. Haska ²	610
Potensi Beberapa Isolat Jamur Entomopathogen untuk Mengendalikan Hama Spodoptera litura Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Kubis	
Rasiska Tarigan*, Susilawati Barus, Fatiani Manik ¹ , Tri Lestari ²⁾	620
Potensi Burkolderia sp. dan Trichoderma sp. Isolat Kalteng dalam Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi (Xanthomonas oryzae pv. oryzae)	
Yanetri Asi Nion*, Siti Maryam, Adrianson Agus Djaya, Erina Riak Asie, Oesin Oemar.....	626
Kehidupan Penghisap Buah Helopelthis sp. (Hemiptera: Miridae) Pada Buah Kakao dan Mentimun	
Novri Nelly*, Ujang Khairul, Puput Januasasri.....	634
Pengaruh Perbedaan Waktu Perendaman Ekstrak Serbuk Kayu Ulin (Eusideroxylon zwageri) terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri Padi	
Adrianson Agus Djaya, Linda Lorensa Silaban, Yanetri Asi Nion*	640
Kajian Aplikasi Bakteri Endofit Indigenos dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Mengendalikan Ralstonia Solanacearum pada Kentang	
Yulmira Yanti ^{1*} , Warnita ² , Reflin ¹ , Zelly Noffianti ³ , Chainur Rahman Nasution ³	647
Keanekaragaman Kutudaun (Hemiptera: Aphididae) pada Beberapa Sentra Produksi Sayuran di Sumatera Barat	
Marito Cahyani ¹ dan Yaherwandi ^{2*}	653
Efektifitas Beauveria bassiana dan Metarhizium sp Terhadap Serangan Penggerek Polong di Pertanaman Kacang Tanah	
Reflinaldon*, Trizelia, Elvi Nesri, Leni Anggraini.....	665

Uji Konsentrasi Ekstrak Tepung Buah Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap Mortalitas Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stall.) pada Bibit Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Rusli Rustam*, Hafiz Fauzana, Rizki Nika Syahputri

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

*email : rusli69@yahoo.co.id

ABSTRAK

Padi merupakan salah satu bahan makanan pokok di negara-negara agraris, terutama di Indonesia. Wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stall.) merupakan hama utama yang dapat menyerang tanaman padi, sehingga serangan hama ini dapat menurunkan produksi beras khususnya di Indonesia. Upaya pengendalian yang dilakukan petani masih bertumpu menggunakan insektisida kimia sintetik namun banyak menimbulkan dampak negatif. Mengurangi dampak buruk yang ditimbulkan oleh insektisida kimia sintetik, perlu adanya alternatif lain sebagai teknik pengendalian wereng coklat yaitu memanfaatkan buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) sebagai insektisida nabati. Buah sirih hutan dijadikan tepung sebelum digunakan sebagai insektisida nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) yang terbaik untuk mematikan wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stall.) pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.). Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan yaitu (konsentrasi 0%; konsentrasi 2,5%; konsentrasi 5; konsentrasi 7,5%; dan konsentrasi 10%). Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 2,5% merupakan konsentrasi yang efektif dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, karena pada konsentrasi ini sudah mampu menyebabkan mortalitas total wereng coklat sebesar 84,61%.

Kata kunci: Tanaman padi (*Oryza sativa* L.), Wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stall.), buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.).

1. Pendahuluan

Padi merupakan produk utama pertanian di negara-negara agraris, termasuk di Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat konsumsi beras terbesar di dunia. Sebagian besar penduduk Indonesia mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok. Konsumsi beras di Indonesia yang sangat tinggi menuntut tingkat permintaan produksi beras menjadi besar pula. Hal ini menjadikan tanaman pangan di Indonesia masih menjadi prioritas utama untuk dikembangkan dibidang pertanian, karena kebutuhan pangan nasional belum terpenuhi. Oleh karena itu, tidak mengherankan jika kenaikan harga beras atau kurangnya stok beras nasional akan berdampak negatif bagi kondisi sosial dan perekonomian masyarakat Indonesia (Mamarimbing 2003).

Menurut Badan Pusat Statistik Riau (2013), bahwa total luas lahan persawahan di Riau pada tahun 2012 seluas 109.585 ha, dengan produktivitas sebesar 3.556 kg/ha dan produksi 51.215 ton. Selama periode tahun 2013 terjadi penurunan produksi menjadi 43.414 ton, sehingga mengalami defisit sebanyak 7.801 ton/ha. Penurunan produksi padi dapat dipengaruhi oleh banyak faktor penting salah satunya adalah hama wereng coklat.

Wereng coklat dapat menyerang tanaman padi mulai dari persemaian sampai waktu panen. Nimfa dan imago menghisap cairan tanaman yang berada pada batang padi. Wereng coklat dapat menimbulkan kerusakan ringan sampai berat pada hampir semua fase tumbuh, sejak fase bibit, anakan, sampai fase masak susu (pengisian) maka dari itu hama wereng coklat harus dikendalikan agar tidak merusak seluruh tanaman padi (Baehaki 1992).

Gejala yang tampak dari serangan wereng coklat dapat terlihat dari daun yang menguning kemudian tanaman mengering dengan cepat (seperti terbakar). Gejala ini dikenal dengan istilah *hopperbum*. Dalam suatu hamparan gejala *hopperbum* terlihat sebagai bentuk lingkaran yang menunjukkan pola penyebaran werengcoklat yang dimulai dari satu titik kemudian menyebar

kesegala arah dalam bentuk lingkaran. Dalam keadaan seperti ini populasi wereng coklat biasanya sudah sangat tinggi.

Teknik pengendalian yang dilakukan petani padi untuk mengendalikan hama wereng coklat sampai saat ini masih menggunakan insektisida kimia sintetis. Penggunaan insektisida kimia sintetis dianggap oleh petani sebagai pilihan utama karena dapat mengendalikan hama secara cepat dan praktis. Menurut Untung (2000) bahwa penggunaan insektisida kimia sintetis secara terus-menerus atau kurang bijaksana akan menimbulkan dampak buruk seperti terjadinya pencemaran lingkungan, meracuni organisme non target, timbulnya resistensi hama, resurgensi dan timbulnya hama skunder.

Pemanfaatan bahan aktif insektisida nabati dalam mengendalikan hama wereng coklat merupakan alternatif pengendalian untuk mengurangi dampak buruk yang ditimbulkan dari penggunaan pestisida sintetis. Insektisida nabati adalah insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang berfungsi sebagai zat pembunuh, penolak dan penghambat pertumbuhan organisme pengganggu tanaman (Suhardjan 1993 dalam Setyowati, 2004).

Tumbuhan yang bisa dijadikan sebagai insektisida nabati adalah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) yang merupakan spesies tanaman *Piperaceae* yang daun dan buahnya memiliki potensi sebagai sumber insektisida nabati. Potensi lainnya dari sirih hutan yakni terkait dengan ketersediaannya di Riau. Tumbuhan sirih hutan banyak terdapat di sekitar lahan petani tumbuh secara liar dan belum dimanfaatkan dengan optimal sehingga potensial untuk dikembangkan sebagai insektisida nabati (Darmayanti 2014).

Senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan *Piperaceae* termasuk dalam golongan piperamida seperti piperin, piperisida, piperlongonin dan guininsin. Senyawa tersebut bersifat sebagai racun saraf dengan mengganggu impuls syaraf pada akson saraf seperti cara kerja insektisida piretroid (Scott *et al.*, 2008 dalam Muliya 2010). Menurut Aminah (1995) bahwa daun sirih hutan mengandung senyawa-senyawa seperti heksana, sianida, saponin, tanin, flavonoid, steroid, alkanoid, dan minyak atsiri yang dapat berfungsi sebagai insektisida.

Hasil penelitian Nuryanto (2010), menyatakan bahwa aplikasi ekstrak daun sirih hutan pada konsentrasi 50 g/l air terhadap hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) menyebabkan kematian 95%. Hasil penelitian Hariadi (2013) melaporkan bahwa pada konsentrasi ekstrak daun sirih hutan 100 g/l air merupakan konsentrasi yang baik dalam mengendalikan kutu daun persik (*Myzus persicae* Sulzer) dengan persentase mortalitas total sebesar 95,83%.

Menurut Dadang dan Prijono (2008) bahwa konsentrasi ekstrak suatu bahan insektisida dengan pelarut air dikatakan efektif apabila tidak melebihi 10% dan dapat mengakibatkan tingkat kematian melebihi 80%.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) yang terbaik untuk mematikan wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau Jl. Bina Widya Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan Kotamadya Pekanbaru, dari bulan Oktober sampai bulan Desember 2016.

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih padi varietas IR 42 dari Balai Benih Padi (BBI) Kampar, imago wereng coklat, buah sirih hutan, *aquades* dan sabun krim. Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, *termohygrometer*, wadah ukuran 21 x 19 cm, gelas plastik volume 500 ml, *blender*, *hand spayer* 300 ml, *erlemeyer*, batang pengaduk, kertas label, aspirator, pisau, saringan dengan diameter 0,5 mm, gunting, ayakan 40 *mesh*, kain kasa, kamera digital dan alat-alat tulis.

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan yakni : SH0 (konsentrasi 0%), SH1 (konsentrasi 2,5%), SH2 (konsentrasi 5%), SH3 (konsentrasi 7,5%), SH4 (konsentrasi 10%).

Parameter yang diamati adalah waktu awal kematian (Jam), *lethal time* 50 (LT₅₀) (Jam), mortalitas harian (%), mortalitas total (%), suhu dan kelembaban.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau L. Bina Widya Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kotamadya Pekanbaru, pada suhu rata-rata 26,65 °C dan kelembaban 81,58% (Lampiran 3), dengan hasil sebagai berikut:

3.1. Awal Kematian Wereng Coklat (Jam)

Hasil pengamatan awal kematian wereng coklat setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) memberikan pengaruh nyata terhadap awal kematian wereng coklat. hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata awal kematian wereng coklat setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (jam)

Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (%)	Rata-rata awal kematian wereng coklat (jam)
0,0	72,00 a
2,5	4,00 b
5,0	2,50 c
7,5	1,75 cd
10,0	1,25 d

KK = 7,66 %

Keretangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%. Setelah ditransformasi dengan $\text{Arc Sin} \sqrt{y}$.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 0% sampai waktu 72 jam tidak ada wereng coklat yang mati. Aplikasi ekstrak tepung buah sirih hutan memperlihatkan pengaruh terhadap awal kematian wereng coklat dengan kisaran waktu 1,25 - 4 jam.

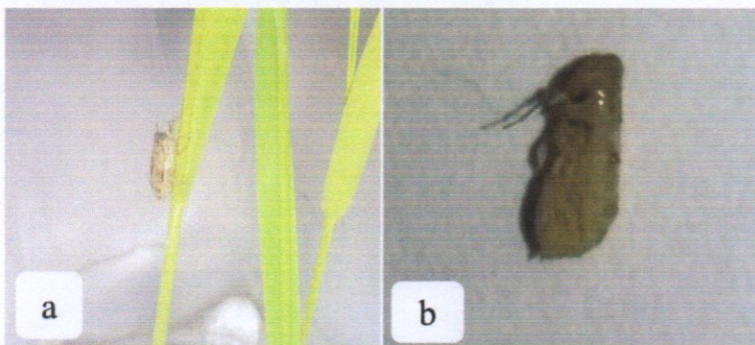
Perlakuan ekstrak tepung buah sirih hutan 2,5% menyebabkan awal kematian wereng coklat terjadi 4 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Jika konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan ditingkatkan menjadi 5%, maka awal kematian wereng coklat semakin cepat yaitu pada waktu 2,50 jam hal ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 7,5%. Sedangkan konsentrasi 10% merupakan awal kematian wereng coklat tercepat yaitu 1,25 jam setelah aplikasi hal ini berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 7,5%.

Data di atas memperlihatkan bahwa dengan meningkatkan konsentrasi 2,5% - 7,5% ekstrak tepung buah sirih hutan terhadap wereng coklat, menyebabkan awal kematian hama tersebut semakin cepat terjadi. Hal ini diduga kandungan bahan aktif yang terdapat di dalam ekstrak tepung buah sirih hutan yang semakin tinggi, maka akan mempercepat awal kematian wereng coklat. Bahan aktif yang terdapat di dalam ekstrak tepung buah sirih hutan masuk melalui kulit (kutikula) hama tersebut dan dialirkan ke bagian tubuh hama lainnya sehingga bahan aktif tersebut dapat menyerang sistem saraf dan mengganggu saluran pernapasan sehingga dapat menyebabkan kematian pada hama tersebut.

Pernyataan tersebut diperkuat oleh Natawigena (1993), bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yang diberikan. Hasil ini juga didukung oleh Aminah (1995), dan Dewi (2010), yang menyatakan bahwa senyawa yang terkandung dalam konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan yang tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan terhadap kematian hama wereng coklat semakin tinggi.

Senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan *Piperaceae* termasuk dalam golongan piperamida seperti piperin, piperisida, piperlongonin dan guininsin. Senyawa tersebut bersifat sebagai racun saraf dengan mengganggu impuls syaraf pada akson dan mengakibatkan kematian wereng coklat dengan cepat (Scott dkk., 2008 dalam Muliya, 2010). Kepekaan suatu wereng coklat terhadap senyawa bioaktif dapat disebabkan oleh kemampuan metabolik wereng coklat yang dapat menguraikan dan menyingkirkan bahan racun dari tubuhnya (Priyono, 1999).

Gejala awal kematian wereng coklat ditandai oleh adanya perubahan tingkah laku yaitu wereng coklat menjadi kurang aktif bergerak dan terjadi perubahan morfologi. Warna tubuh wereng coklat berubah dari warna coklat kekuningan menjadi coklat kehitaman-hitam seperti terbakar. Selain itu bentuk tubuh menjadi kaku dan tidak bergerak lagi (Gambar 1).



Sumber : Foto Penelitian (2016)

Gambar 1. Perubahan fisik pada wereng coklat setelah diberi perlakuan ekstrak tepung daun sirih hutan: (a). Wereng coklat tanpa diberi perlakuan dan (b). Wereng coklat yang mati karena diberi perlakuan

3.2. Lethal Time (LT_{50}) Wereng Coklat (Jam)

Hasil pengamatan *lethal time* 50 wereng coklat setelah dianalisis menggunakan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan memberikan pengaruh nyata terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mematikan wereng coklat sebanyak 50% (Lampiran 2 b), hasil uji lanjut DNMRT pada Table 2.

Tabel 2. Rata-rata *lethal time* 50 wereng coklat dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (jam)

Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (%)	Rata-rata <i>lethal time</i> 50 wereng coklat (jam)
0,0	72,00 a
2,5	21,25 b
5,0	17,75 bc
7,5	19,75 b
10,0	8,25 c

KK = 16,38 %

Keretangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%. Setelah ditransformasi dengan $\text{Arc Sin}\sqrt{y}$

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada perlakuan ekstrak tepung buah sirih hutan dengan konsentrasi 2,5% *lethal time* 50 pada wereng coklat terjadi 21,25 jam setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan konsentrasi 0% dan 10%. Saat konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan ditingkatkan menjadi 5% maka *lethal time* 50 wereng coklat menjadi semakin cepat (17,75 jam) hal ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 7,5% ekstrak tepung buah sirih hutan. Konsentrasi 10% merupakan waktu yang paling cepat untuk mematikan wereng coklat di *lethal time* 50 yaitu 8,25 jam setelah aplikasi berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini diduga adanya senyawa piperamidin yang bersifat toksin yang dapat masuk sebagai racun kontak (Arneti, 2012). Pernyataan ini juga dapat diperkuat oleh (Harbone, 1979 dalam Nursal, 1997), menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan yang lebih tinggi akan menyebabkan pengaruh yang ditimbulkan semakin tinggi, disamping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi. Mulyana (2000), menyatakan bahwa pemberian ekstrak yang tinggi akan menyebabkan wereng coklat cepat mengalami kematian, hal ini disebabkan oleh banyaknya zat aktif yang masuk ke dalam tubuh wereng coklat.

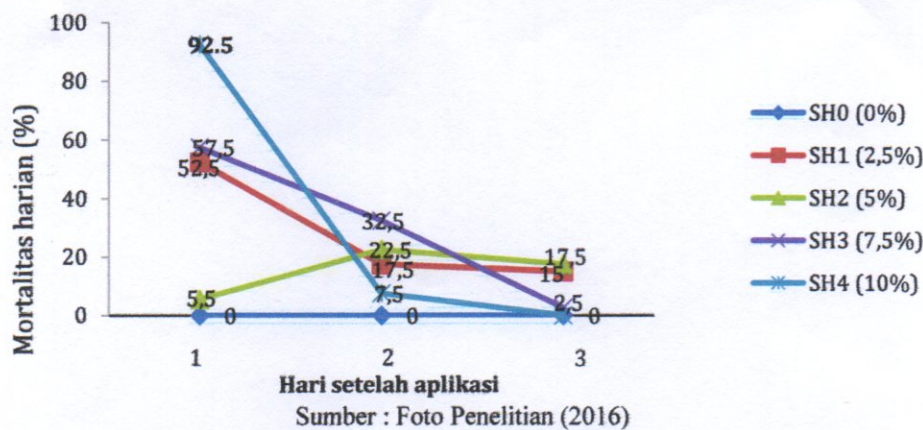
Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan dapat menyebabkan daya tahan dari wereng coklat menurun, sehingga dapat mematikan 50% wereng coklat. Natawegena (1993),

menyatakan bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan penambahan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan yang digunakan.

Cepatnya waktu yang dibutuhkan untuk mematikan wereng coklat sebanyak 50% pada perlakuan konsentrasi 10% disebabkan oleh banyaknya senyawa *piperamidin* yang masuk ke dalam tubuh wereng coklat. Senyawa tersebut melekat pada batang padi yang menjadi makanan hama tersebut. Wereng coklat menghisap batang padi yang telah diberi ekstrak tepung buah sirih hutan tersebut sehingga wereng coklat keracunan dan menyebabkan kematian pada hama. Senyawa tersebut masuk ke dalam pencernaan dan mengganggu proses metabolisme, salah satunya adalah menurunnya kemampuan wereng coklat dalam merubah makanan yang dikonsumsinya dan mengakibatkan menurunnya kemampuan laju pertumbuhan dan perkembangan wereng coklat serta tidak dapat menyelesaikan siklus hidupnya. Penghambatan metabolisme ini menyebabkan wereng coklat mengalami kelumpuhan alat pernapasan dan mengakibatkan disfungsi pada bagian pencernaan, sehingga terjadi gejala inaktif (tidak mampu makan) serta paralisis (kelumpuhan) kemudian mati (Tarumingkeng, 1992). Dadang dan Priyono (2008), juga menyatakan bahwa perbedaan konsentrasi dan jenis senyawa dapat memberikan pengaruh berbeda terhadap pengahambatan aktivitas makan hama.

3.3. Mortalitas Harian Wereng Coklat (%)

Hasil pengamatan pada mortalitas harian wereng coklat dengan perlakuan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan yang berbeda menunjukkan pengaruh terhadap kematian wereng coklat. Persentase mortalitas harian wereng coklat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mortalitas harian wereng coklat setelah diberi perlakuan ekstrak tepung buah sirih hutan

Gambar 2 memperlihatkan bahwa ekstrak tepung buah sirih hutan berpengaruh terhadap mortalitas harian wereng coklat yaitu pada hari pertama konsentrasi 2,5% - 10% telah mematikan wereng coklat antara 52,5% - 92,5%. Mortalitas harian pada konsentrasi 10% dihari pertama mencapai 92,5%, hal ini diduga bahan aktif dari insektisida nabati tepung buah sirih hutan bekerja secara maksimal sebagai racun syaraf. Sirih hutan mempunyai kandungan bahan aktif yaitu senyawa *piperamidin*. Menurut Scott,dkk. (2008), bahwa senyawa *piperamidin* bersifat sebagai racun syaraf dengan mengganggu impuls syaraf pada akson dan mengakibatkan kematian wereng coklat dengan cepat.

Mortalitas harian tertinggi dengan persentase 92,5% pada konsentrasi 10% terjadi pada hari pertama dan mortalitas terendah dengan persentase 5,5% dengan konsentrasi 5% dihari pertama. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula daya bunuh terhadap wereng coklat. Pendapat ini sesuai dengan Purba (2007) dalam Sari (2010), menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan bahan racun, sehingga daya bunuh semakin tinggi.

Pada hari kedua setelah aplikasi menunjukkan persentase kematian wereng coklat mengalami penurunan pada perlakuan konsentrasi 10%, 7,5%, 5% dan 2,5%. Pada hari ketiga setelah aplikasi konsentrasi 2,5% dan 5% mengalami persentase kematian wereng coklat yaitu 17,5% dan 15%, jika dibandingkan dengan konsentrasi 7,5% dan 10% yaitu 2,5% dan 0%. Hal ini diduga karna jumlah

wereng coklat yang terdapat pada perlakuan konsentrasi 2,5% dan 5% masih banyak, sebaliknya wereng coklat yang terdapat pada konsentrasi 7,5% dan 10% telah banyak mati pada hari pertama dan hari kedua. Hal ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi yang diberikan akan semakin mempercepat kemampuan bahan aktif dalam mematikan wereng coklat. Sesuai pernyataan Dewi (2010), bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan dalam mematikan wereng coklat akan semakin tinggi, di samping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi. Dadang dan Prijono (2008), mengemukakan beberapa kekurangan insektisida nabati, antara lain persistensi insektisida nabati rendah, sehingga pada tingkat populasi hama yang tinggi, untuk mencapai keefektifan pengendalian yang maksimum diperlukan aplikasi yang berulang-ulang agar hama bisa menurun populasinya.

Perbedaan mortalitas harian ini diduga terjadi karena kandungan senyawa aktif piperamidin dalam buah sirih hutan pada setiap perlakuan berbeda-beda, sehingga jika diaplikasikan pada konsentrasi yang lebih tinggi maka aktivitas insektisidanya akan menjadi lebih tinggi karena senyawa aktif piperamidin yang masuk ke dalam tubuh wereng coklat akan semakin banyak. Pendapat ini diperkuat oleh Sasmitra (2015) menyatakan bahwa senyawa aktif piperamidin dan dilapiol yang terkandung dalam ekstrak tepung buah sirih hutan yang tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan terhadap kematian wereng coklat uji semakin tinggi.

3.4. Mortalitas Total Wereng Coklat (%)

Hasil pengamatan persentase mortalitas total wereng coklat setelah dianalisis menggunakan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan memberikan pengaruh nyata terhadap persentase mortalitas total wereng coklat dan hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase mortalitas total wereng coklat dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (%)

Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (%)	Mortalitas total wereng coklat (%)
0,0	0,00 c
2,5	84,61 b
5,0	92,30 ab
7,5	94,87 ab
10,0	100,00 a

KK = 10,45 %

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%. Setelah ditransformasi dengan $\text{Arc Sin} \sqrt{y}$

Tabel 3 memperlihatkan bahwa perlakuan tanpa ekstrak tepung buah sirih hutan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 2,5% menyebabkan mortalitas total wereng coklat sebesar 84,61% berbeda tidak nyata dengan perlakuan 5% dan 7,5%. Pada perlakuan tertinggi 10% ekstrak tepung buah sirih hutan menyebabkan mortalitas total pada wereng coklat sebesar 100% hal ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan 5% dan 7,5%. Peningkatan konsentrasi yang terus diberikan menjadi 7,5% dan konsentrasi 10% menyebabkan mortalitas total wereng coklat yaitu masing-masing sebesar 94,87% dan 100% sampai akhir pengamatan. Hasil ini sesuai dengan pendapat Dewi (2010) menyatakan bahwa penambahan konsentrasi akan meningkatkan kandungan toksin yang dapat mempengaruhi wereng coklat sehingga menyebabkan kematian. Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan Yunita, dkk., (2009) dan Susanna (2003) bahwa semakin tinggi konsentrasi senyawa insektisida yang digunakan maka tingkat kematian wereng coklat semakin tinggi.

Pemberian perlakuan ekstrak tepung buah sirih hutan pada konsentrasi 2,5% sudah dianggap efektif dalam menyebabkan mortalitas terhadap wereng coklat. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan tersebut telah menyebabkan mortalitas total wereng coklat mencapai 84,61%.

Hasil ini sesuai dengan pendapat Prijono (2008) bahwa ekstrak pestisida nabati dikatakan efektif sebagai pestisida apabila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian lebih dari 80%.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 2,5% merupakan perlakuan terbaik untuk mengendalikan wereng coklat karna pada konsentrasi ini dapat menyebabkan mortalitas total sebesar 84,61% dengan awal kematian 4 jam setelah aplikasi dan LT_{50} pada jam ke 21,5 setelah aplikasi.

5. Saran

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di lapangan untuk mendapatkan konsentrsai yang efektif dalam mengendalikan wereng coklat.

6. Daftar Pustaka

- Sopandie D, Hamim M, Jusuf N, Heryani.1996. Toleransi Tanaman Kedelai Terhadap Cekaman Air: Akumulasi Prolinadan Asam Absisik dan Hubungannya dengan Potensial Osmotic Daun dan Penyesuaian Osmotic. *Bul. Agron.* 24(1): 9-14.
- Aminah SN. 1995. Evaluasi tiga jenis tumbuhan sebagai insektisida dan repelen terhadap nyamuk di laboratorium. [Tesis].Bogor: Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Anonim. 2013. Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L).Muherda. Blogspot.com/2013/10/seuseureuhan-piper-aduncum-l.html.[20 2015].
- Arneti. 2012. Bioaktivitas ekstrak buah *Piper aduncum* L. (*Piperaceae*) terhadap *Crociodolomia pavonana* F. (Lepidoptera: Crambidae) dan formulasinya sebagai insektisida botani. [Tesis]. Padang: Universitas Andalas. (Tidak dipublikasikan).
- [BPS Riau] Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2013. Berita Resmi Statistik. Pekanbaru: BPS.
- Baehaki. 1992. Berbagai Hama Serangga Tanaman Padi. Bandung: Angkasa
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2010. Hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stall.) dan pengendaliannya. Jawa Barat.
- Budiono S. 2006. Teknik mengendalikan keong emas pada tanaman padi. *Jurnal ilmu-ilmu pertanian* 2(2).
- Dadang, Prijono D. 2008. Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan. Bogor: Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor.
- Darmayanti I. 2014. Uji beberapa konsentrasi ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) untuk mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman kedelai. [Skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Pertanian, Universitas Riau. (Tidak dipublikasikan).
- Daud A. 2013. Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) untuk mengendalikan hama kutu daun persik (*Myzus persicae* sulzer) (Homoptera: Aphididae) pada tanaman cabai (*Capsicum annum* l.). [Skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Pertanian, Universitas Riau. (Tidak dipublikasikan).
- Dewi RS. 2010. Keefektifan tiga jenis tumbuhan terhadap *Paracoccus marginatus* dan *Tetranychus* sp. pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L). [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2011. Wereng Coklat dan Upaya Pengendaliannya. Pekanbaru.
- Fauzana H. 2015. Gangguan fisiologis wereng batang padi coklat akibat pemberian abu terbang batu bara. *J Entomologi Indonesia* 1(11): 27-33.
- Hariadi D. 2013. Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) dalam mengendalikan hama kutu daun persik *Myzuspersicae* Sulzer (Homoptera: Aphididae) pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). [Skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Pertanian, Universitas Riau. (Tidak dipublikasikan).
- Harjadi SS. 1996. Pengantar Agronomi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hasyim. 2011. Potensi buah sirih hutan (*Piper aduncum*) sebagai insektisida botani terhadap larva *Crociodolomia pavonana*. [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan)
- Herawati W D. 2012. Budidaya Padi. Yogyakarta: Buku Kita. 100 hal.
- Kalshoven LGE. 1981. The Pest Crop in Indonesia. Ichtiar Baru.Van hoeve. Jakarta. pp 131-135.
- Kardinan. 2000. Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasinya. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Kardinan. 2001. Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasinya. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Karsidi J. 2013. Uji beberapa konsentrasi ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) untuk mengendalikan *Leptocorisa oratorius* F. (Hemiptera: Alydidae) pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.). [Skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Pertanian, Universitas Riau. (Tidak dipublikasikan).
- Mamarimbing R. 2003. Hasil padi gogo (*Oryza sativa* L.) varietas kalimutu pada beberapa konsentrasi *paclobutrazol*. *Journal of Eugenia* 9(4): 265-268.
- Manurung SO, Ismunadji M. 1988. Morfologi dan Fisiologi Padi. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Martono B, Hadipoentyanti, Udarno. 2004. Plasma Nutfah Insektisida Nabati. Bogor: Balai penelitian Tanaman dan Obat. <http://google.com>. [1 Oktober 2015].
- Mochida. 1980. Taxonomy And biology of *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera; Delphacidae) *brown planthopper*. Filipina: IRRI Los Banos. Hal 21-43.
- Mulya E. 2010. Selektivitas ekstrak *Piper retrofractum* dan *Tephrosia vogelii* terhadap *Nilaparvata lugens* dan *Cyrtorhinus lividipennis*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB. (Tidak dipublikasikan).
- Murata Y, Matsushima S. 1978. Rice. Dalam Evens, LT. (ED). Crop Physiology. Cambridge. University Cambridge.
- Nailufar N. 2011. Aktivitas insektisida ekstrak daun *Tephrosia vogelii* (Leguminosae) dan buah *Piper aduncum* (Piperaceae) terhadap larva *Crocidolomia pavonana*. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan)
- Natawigena H. 1990. Entomologi Pertanian. Bandung: Penerbit Orba Shakti.
- Natawigena H. 1993. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Bandung: Trigenda Karya.
- Nurbaiti B A, Diratmaja, Putra S. 2010. Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stall.) dan Pengendaliannya. Jawa Barat:Deptan.
- Nuriyanto A. 2011. Uji beberapa konsentrasi ekstrak daun sirih hutan (*Piper aduncum*L) untuk mengendalikan hama kutu putih (*Paracoccus marginatu*)(Hemiptera: Pseudococcidae). [Skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Pertanian, Universitas Riau. (Tidak dipublikasikan).
- Nursal E. 1997. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati Terhadap Hama. Bogor : Balitro.
- Prabowo. 2007. Teknis Budidaya Padi. <http://teknis-budidaya.blogspot.com/2007/10/budidaya-padi.html>. [10 Mei 2016].
- Pracaya. 2008. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik. Jakarta: Kanisius.
- Prakash A, Rao J. 1997. Botanical Pesticides in Agriculture. Boca Raton: CRC Press.
- Prijono. 1999. Prospek dan strategi pemanfaatan insektisida alami dalam PHT. Disampaikan pada Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. 9-13 Agustus 1999. Pusat Kajian PHT, Bogor.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Tanaman Pangan. 2007. Masalah lapangan hama dan penyakit pada tanaman padi. Bogor.
- Saputra YY, Djoko P. 2013. Aktivitas insektisida ekstrak buah *Piper aduncum* L. (Piperaceae) dan *Sapindus rarak* DC. (Sapindaceae) serta campurannya terhadap larva *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). *J Entomologi Indonesia* 10(1): 39-50.
- Sari W. 2011. Lama penyimpanan ekstrak biji bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) sebagai insektisida *Musca domestica* dengan metode semprot. [Skripsi]. Malang: Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. (Tidak dipublikasikan).
- Sasmitra R L. 2015. Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) dalam mengendalikan ulat penggerek tongkol jagung (*Helicoverpa armigera* Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). [Skripsi]. Pekanbaru: Fakultas Pertanian, Universitas Riau. (Tidak dipublikasikan).
- Scott IM, Jensen HR, Philogene BJR, Arnason JT. 2008. A review of *piper* spp. (Piperaceae) phytochemistry, insecticidal activity and mode of action. *Journal Phytochemistry Review* 7(1): 67-75.
- Setyowati D. 2004. Pengaruh macam pestisida organik dan interval penyemprotan terhadap populasi hama Thrips, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *J HPT Tropika* 6(1) : 163-176.

- Sriyenti N. 2008. Pengujian ketahanan beberapa varietas padi yang telah dilepas di Sumatra Barat terhadap serangan wereng coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) (Homoptera: Delphacidae). [Skripsi]. Padang: Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. (Tidak dipublikasikan).
- Suharto. 2006. Teknik mengendalikan keong mas pada tanaman padi. *J Ilmu Pertanian* 2(2).
- Susanna. 2003. Potensi daun pandan wangi untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. *J Ekologi Kesehatan* 2(2).
- Syamsuhidayat SS, Hutapea JR. 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I). Jakarta: Depkes. Hal 452-453.
- Tarumingkeng RC 1992. Insektisida : Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya. Yogyakarta: Kanisius.
- Untung K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Yogyakarta: UGM Press.
- Untung K. 1993. Pelembagaan konsep pengendalian hama terpadu Indonesia. *J Perlindungan Tanaman Indonesia* 6(1): 1-8.
- Wu JC, Qiu ZH, Ying JL, Dongand B, Gu HN. 2004. Changes of zeatin ribosede content in rice plants due to infestation by *Nilaparvata lugens*Stal. (Homoptera: Delphacidae). *Journal Econ Entomology* 97: 191-192.
- Yaherwandi, Reflinaldon, Rahmadini A. 2009. Biologi *Nilaparvata lugens* Stal. (Homoptera: Delphacidae) pada empat varietas tanaman padi (*Oryzae Sativa* L.). *J Biologi Edukasi* 1(2): 9-17.
- Yang RZ, Tang CS. 1988. Plants used for pest control in China: a literature review. *J Economic Botany* 42: 376-406.
- Yunita EA, Nanik HS, Jafron WH. (2009). Pengaruh ekstrak daun tekian (*Eupatorium riparium*) terhadap mortalitas dan perkembangan larva *Aedes aegypti*. *J Bioma* 11(1).
- Zarkani A. 2008. Aktivitas insektisida ekstrak *Piper retrofractum* vahl. dan *Tephrosia vogelii* Hook. F. terhadap *Crocidolomia pavonana*(F) dan *Plutella xylostella*(L) serta keamanan ekstrak tersebut terhadap *Diadegma semiclausum* (Hellen). [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan).