

**UJI KONSENTRASI EKSTRAK DAUN BINTARO (*Cerbera manghas*)
TERHADAP HAMA KUTU PUTIH (*Paracoccus Marginatus*) PADA
PEMBIBITAN EKALIPTUS (*Eucalyptus Pellita*) PT. ARARA ABADI
DISTRIK SOREK**

**CONCENTRATION TEST OF *Cerbera manghas* LEAF EXTRACT TO CONTROL
Paracoccus marginatus IN NURSERY OF *Eucalyptus pellita* ON PT. ARARA ABADI,
SOREK DISTRICT**

Agnes Rahmadani¹, M. Mardhiansyah², Viny Volcherina Darlis²

Forestry Department, Faculty of Agriculture, University of Riau

Address: Binawidya, Pekanbaru Riau

Email: agnesrhmdn@gmail.com

ABSTRAK

Alternatif penggunaan insektisida nabati dari bahan alami yang aman, relatif murah dan mudah didapat, seperti daun bintaro (*Cerbera manghas*). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun bintaro sebagai insektisida nabati terhadap pengendalian hama kutu putih pada pembibitan ekaliptus, dan mendapatkan konsentrasi terbaik terhadap tingkat mortalitas hama kutu putih pada pembibitan ekaliptus. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari empat perlakuan dan empat ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini meliputi konsentrasi ekstrak daun bintaro 30 g/l air, konsentrasi 40 g/l air, konsentrasi 50 g/l air dan kontrol. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah waktu awal kematian serangga uji, *lethal time* (LT₅₀), mortalitas harian, mortalitas total serta suhu dan kelembaban. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis ragam untuk rancangan acak lengkap satu faktor menggunakan SPSS 20.0. Selanjutnya, apabila perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap produktivitas getah pinus, maka dilakukan uji lanjut berupa *Uji Duncan`s New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Konsentrasi ekstrak daun bintaro 50 g/l air merupakan konsentrasi yang terbaik dalam mengendalikan kutu putih dengan hasil waktu awal kematian serangga uji tercepat yaitu 9,25 jam, waktu terbaik mematikan 50% (LT₅₀) kutu putih yaitu 29,50 jam dan mortalitas total sebesar 100,00%.

Kata kunci : Bintaro, Kutu Putih, Ekaliptus, Ekstrak Daun.

ABSTRACT

Alternative use of insecticides from natural ingredients that are safe, relatively inexpensive and easily obtained, as the leaves *Cerbera manghas*. This study was conducted to determine the effect of leaf extract *Cerbera manghas* as botanical insecticides against the pest control *Paracoccus marginatus* on nursery *Eucalyptus pellita*, and get the concentration of the best of the level of mortality of pest *Paracoccus marginatus* on nursery *Eucalyptus pellita*. This research method using a completely Randomized Design consisting of four treatments and four replicates so that there are 16 units of the experiment. The treatment in this study include the concentration of the leaf extract *Cerbera manghas* 30 g/l of water, the concentration of 40 g/l of water, the concentration of 50 g/l of water and control. Parameters measured in this study is the starting time of the death of the insect test, the lethal time (LT₅₀), the mortality

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

²Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

daily, total mortality as well as temperature and humidity. Data analysis was performed using analysis of variance for a completely randomized design one of the factors using SPSS 20.0. Furthermore, if the treatment gave a real effect on the productivity of pine resin, then test the map in the form of Test Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. The concentration of leaf extract *Cerbera manghas* 50 g/l of water is the concentration of the best in controlling *Paracoccus marginatus* with the results of the preliminary time of death of the insect test the fastest way is 9.25 hours, the best time lethal to 50% (LT₅₀) *Paracoccus marginatus* is 29,50 hours and total mortality amounted to 100.00%.

Keywords: *Cerbera manghas*, *Paracoccus marginatus*, *Eucalyptus pellita*, Leaf Extract.

PENDAHULUAN

Ekaliptus adalah salah satu jenis tanaman yang dikembangkan di Hutan Tanaman Industri (HTI) karena sifatnya yang mudah menyesuaikan diri dan kayunya dapat digunakan untuk bahan bubur kertas. Pembibitan ekaliptus merupakan suatu hamparan tanaman sejenis yang dikembangkan secara vegetatif yang sangat rentan terserang hama.

Hama adalah salah satu faktor penghambat dalam kesuksesan suatu pembibitan tanaman. Serangan hama mengakibatkan tanaman yang dibudidayakan tidak tumbuh seperti yang diharapkan sehingga menurunnya produktivitas dan menimbulkan kerugian. Pembibitan tanaman ekaliptus pada PT. Arara Abadi Distrik Sorek merupakan salah satu perusahaan HTI yang sangat rentan terserang hama. Luas pembibitan tanaman ekaliptus pada PT. Arara Abadi Distrik Sorek ± 8,9 ha dengan tingkat serangan hama sebesar 1%. Salah satu hama yang sering menyerang pada pembibitan ekaliptus yaitu serangan hama kutu putih.

Kutu putih menyerang pada bagian daun tanaman dengan menghasilkan embun madu yang kemudian dimanfaatkan oleh cendawan jelaga untuk tumbuh, sehingga permukaan bagian tanaman yang diserang akan berwarna hitam. Kerusakan yang ditimbulkan akibat serangan hama kutu putih biasanya terdapat pada permukaan daun. Daun yang diserang

mengalami klorosis pada bagian permukaan daun, serta banyak ditumbuhi embun jelaga. Saat kondisi serangan berat, hama kutu putih menutupi bagian permukaan daun tanaman ekaliptus sehingga menyebabkan daun mengering dan akhirnya mati (Rauf dalam Syahputra, 2016).

Upaya pengendalian hama kutu putih umumnya dikendalikan dengan menggunakan insektisida kimia. Penggunaan insektisida kimia yang tidak bijaksana dapat menimbulkan dampak negatif seperti resistensi hama dan resurgensi populasi hama. Insektisida nabati merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama yang menyerang tanaman dan mengurangi penggunaan insektisida kimia. Selain itu, bahan-bahan nabati cepat terurai menjadi bahan yang tidak berbahaya bagi lingkungan dan residunya mudah hilang (Setyowati, 2004). Penggunaan insektisida nabati tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, baik tanah, air dan udara, tidak meninggalkan residu di alam, mudah dilaksanakan serta biaya pelaksanaannya relatif murah. Oleh karena itu pemanfaatan tumbuhan sebagai pengendali hama merupakan alternatif pengendalian hama yang bijak dan senantiasa memperhatikan aspek ekologi.

Menurut Asikin dan Thamrin (2009), salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai pengendali hama perusak daun atau pemakan daun adalah tumbuhan bintaro sebagai pestisida nabati. Tumbuhan ini mengandung *cerberin* yang

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

²Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

bersifat racun. Menurut Wahidah (2018), alkaloid yang terkandung pada ekstrak daun bintaro merupakan racun perut. Senyawa alkaloid ini berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel saluran pencernaan agar dapat masuk kedalam dan merusak sel. Menurut Juliati *et al.* (2016), hal ini sesuai hasil penelitian pendahuluan dimana senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak daun bintaro akan mempengaruhi aktivitas makan dan mortalitas larva. Hal ini terjadi karena senyawa-senyawa tersebut dapat bersifat sebagai racun kontak dan racun perut. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian tentang “Uji Konsentrasi Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera manghas*) Terhadap Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) Pada Pembibitan Ekaliptus (*Eucalyptus pellita*) PT. Arara Abadi Distrik Sorek”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun bintaro sebagai insektisida nabati terhadap pengendalian hama kutu putih pada pembibitan ekaliptus dan mendapatkan konsentrasi terbaik terhadap tingkat mortalitas hama kutu putih pada pembibitan ekaliptus.

METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2020 – Januari 2021 di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jalan Binawidya km 12,5 Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain blender, gelas beker, timbangan analitik, *termohyrometer*, kaca pembesar, toples plastik, saringan 50 mesh, kain kasa, pisau, batang pengaduk, kertas label, tisu gulung, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bintaro sebagai sumber ekstrak, deterjen, aquades, hama kutu putih instar 3 dan daun ekaliptus sebagai pakan.

Penelitian ini menggunakan metode

rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri 4 (empat) perlakuan dan 4 (empat) ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor hama kutu putih instar 3 sehingga total hama yang digunakan berjumlah 160 ekor. Adapun perlakuan-perlakuan pada penelitian ini yaitu :

A0 : Kontrol (Tanpa ekstrak daun bintaro)

A1 : Konsentrasi ekstrak daun bintaro 30 g/l air

A2 : Konsentrasi ekstrak daun bintaro 40 g/l air

A3 : Konsentrasi ekstrak daun bintaro 50 g/l air

Parameter pengamatan pada penelitian ini antara lain: Waktu awal kematian serangga uji, *lethal time* (LT₅₀), mortalitas harian dan mortalitas total. Data yang diperoleh dari hasil penelitian di analisis dengan sidik ragam menggunakan SPSS 20.0. Selanjutnya apabila hasil sidik ragam berpengaruh nyata, maka dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Awal Kematian Serangga Uji

Pengamatan waktu awal kematian serangga uji merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui waktu paling awal yang dibutuhkan untuk mematikan salah satu serangga uji. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% (Lampiran 4) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Waktu Awal Kematian Serangga Uji Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*)

| Perlakuan Ekstrak Daun Bintaro | Rata-rata Waktu Awal Kematian (jam) |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| A3 (50 g/l air) | 9,25 ^a |
| A2 (40 g/l air) | 16,75 ^b |
| A1 (30 g/l air) | 24,25 ^c |
| A0 (0 g/l air) | 72,00 ^d |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

²Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

Hasil uji Duncan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun bintaro berpengaruh dalam mengendalikan serangan hama kutu putih dengan kecepatan waktu yang signifikan. Waktu rata-rata awal kematian kutu putih pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro 50 g/l air memberikan rata-rata waktu tercepat terhadap awal kematian yaitu 9,25 jam dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro 40 g/l air (16,75 jam), 30 g/l air (24,25 jam) dan 0 g/l air (kontrol) (72 jam). Hal ini diduga karena senyawa aktif pada ekstrak daun bintaro yang masuk melalui mulut pada kutu putih bekerja dengan cepat menyebabkan kematian pada kutu putih.

Menurut Natawigena (1993), menyatakan bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan penambahan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Arneti (2012) yang menyatakan bahwa dengan adanya senyawa toksik pada tanaman maka sebagian dari energi makanan yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan dialokasikan untuk detoksifikasi senyawa racun tersebut oleh serangga.

Menurut Wahidah (2018), menyatakan bahwa tanin dan alkaloid bekerja sebagai penurun aktivitas makan (*antifeedant*) sedangkan saponin dan steroid bekerja sebagai penghambat pertumbuhan kutu putih. Flavonoid dapat disebut sebagai salah satu senyawa yang dapat bekerja sebagai insektisida karena memiliki fungsi sebagai inhibitor pernapasan, dan senyawa *cerberin* merupakan senyawa yang dapat mengganggu kerja otot jantung pada serangga.

Lethal Time (LT₅₀)

Pengamatan *lethal time* (LT₅₀) merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan dari perlakuan yang ada untuk mematikan 50% serangga uji. Hasil

pengamatan *lethal time* (LT₅₀) setelah dianalisis dengan menggunakan sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun bintaro memberikan pengaruh nyata terhadap waktu yang dibutuhkan ekstrak daun bintaro untuk mematikan 50% kutu putih. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% (Lampiran 4) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata *Lethal Time* (LT₅₀) Serangga Uji Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*)

| Perlakuan Ekstrak Daun Bintaro | Rata-rata <i>Lethal Time</i> (LT ₅₀) (jam) |
|--------------------------------|--|
| A3 (50 g/l air) | 29,50 ^a |
| A2 (40 g/l air) | 38,25 ^b |
| A1 (30 g/l air) | 43,75 ^b |
| A0 (0 g/l air) | 72,00 ^c |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak daun bintaro yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% serangga uji. Perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak daun bintaro yang berbeda telah menyebabkan nilai LT₅₀ pada kutu putih dengan kisaran waktu 29,50 jam sampai 72,00 jam. Konsentrasi ekstrak daun bintaro yang lebih tinggi menunjukkan peningkatan kecepatan waktu dalam mematikan hama kutu putih.

Perlakuan ekstrak daun bintaro 50 g/l air merupakan waktu paling cepat mematikan 50% kutu putih yaitu 29,50 jam dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini diduga semakin banyak senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun bintaro memiliki cara kerja yang relatif cepat sehingga dapat mempercepat kematian 50% serangga uji. Saat konsentrasi ditingkatkan menjadi 40 g/l air (38,25 jam) LT₅₀ kutu putih semakin cepat namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan 30 g/l air (43,75 jam). Hal ini diduga karena kutu putih masih mampu mentolerir senyawa aktif yang

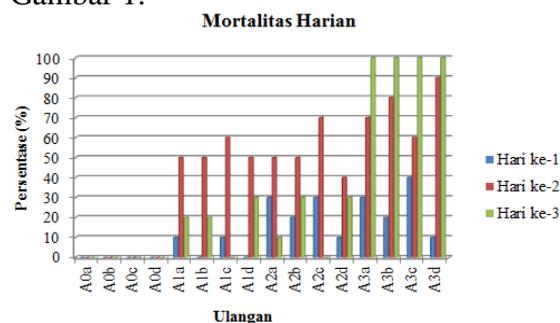
¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

²Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

terkandung dalam ekstrak daun bintaro. Menurut Juliati *et al.* (2016), menyatakan bahwa cepatnya waktu untuk mematikan 50% serangga uji pada perlakuan konsentrasi yang diberikan disebabkan oleh pemberian konsentrasi yang tinggi.

Mortalitas Harian

Hasil pengamatan terhadap mortalitas harian kutu putih setelah pemberian konsentrasi ekstrak daun bintaro yang berbeda menunjukkan bahwa mortalitas harian cenderung berbeda disetiap perlakuannya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mortalitas Harian Hama Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*) Setelah Diberi Perlakuan

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada hari pertama semua perlakuan menyebabkan kematian kutu putih pada kisaran 0% - 25% kecuali perlakuan 0 g/l air. Mortalitas harian yang paling tinggi pada hari pertama yaitu pada perlakuan 50 g/l air dengan persentase 25% hal ini diduga senyawa aktif dari ekstrak daun bintaro menyebabkan aktifitas makan kutu putih terhambat dan gangguan metabolisme semakin memburuk.

Mortalitas harian kutu putih pada hari kedua menyebabkan kematian kutu putih pada kisaran 0% - 75% setiap perlakuannya terjadi peningkatan pada hari kedua kecuali perlakuan 0 g/l air. Mortalitas harian tertinggi pada hari kedua yaitu pada perlakuan 50 g/l air dengan peningkatan sebesar 75%. Hal ini dikarenakan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun bintaro sebagai racun perut dapat bekerja dengan cepat sebagai racun saraf.

Mortalitas harian kutu putih pada

hari ketiga memperlihatkan terjadi penurunan tingkat mortalitas harian kutu putih kecuali perlakuan 0%. Menurunnya mortalitas kutu putih ini dikarenakan jumlah kutu putih telah banyak yang mati pada hari pertama dan kedua.

Mortalitas Total

Hasil pengamatan mortalitas total kutu putih setelah dianalisis menggunakan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas total kutu putih dan hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% (Lampiran 4) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Mortalitas Total Serangga Uji Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*)

| Perlakuan Ekstrak Daun Bintaro | Rata-rata Mortalitas Total (%) |
|--------------------------------|--------------------------------|
| A3 (50 g/l air) | 100,00 ^a |
| A2 (40 g/l air) | 92,50 ^a |
| A1 (30 g/l air) | 75,00 ^b |
| A0 (0 g/l air) | 0,00 ^c |

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata setelah ditransformasi Arc Sin \sqrt{y} menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro 30 g/l air dengan mortalitas total 75,00% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 40 g/l air, konsentrasi 50 g/l air dan konsentrasi 0 g/l air (kontrol). Perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro 50 g/l air dapat mematikan kutu putih sebesar 100,00% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi 40 g/l yaitu sebesar 92,50%. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun bintaro dapat meningkatkan mortalitas kutu putih, hal tersebut sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Nursal (1997) menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan semakin tinggi pula, disamping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi. Perlakuan ekstrak daun bintaro 0 g/l air (kontrol) tidak terjadi

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

²Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

kematian kutu putih sampai akhir pengamatan dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Hal ini diduga tidak adanya pemberian ekstrak daun bintaro menyebabkan tidak adanya senyawa racun yang menghambat aktivitas kutu putih.

Tingkat mortalitas total kutu putih yang tertinggi terjadi pada konsentrasi ekstrak daun bintaro 50 g/l air yang mencapai 100,00% sehingga konsentrasi ekstrak daun bintaro 50 g/l air yang digunakan dapat dikatakan efektif dalam mengendalikan kutu putih. Hal ini sesuai dengan pendapat Dadang dan Prijono (2008) bahwa ekstrak pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian > 80%.

Suhu dan kelembaban juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi aktivitas serangga. Data hasil pengukuran suhu dan kelembaban di Laboratorium Hama Tanaman menunjukkan suhu rata-rata yaitu 27,3⁰C dan kelembaban rata-rata yaitu 61,5%. Suhu dan kelembaban pada masing-masing perlakuan adalah sama, sehingga dapat dinyatakan bahwa kematian serangga uji hama kutu putih tidak disebabkan oleh tingkat suhu dan kelembaban lokasi penelitian namun disebabkan oleh konsentrasi yang diberikan pada setiap perlakuan. Menurut Darmayanti (2014), menyatakan bahwa suhu yang tinggi yaitu diatas 30⁰C. Jika dikaitkan dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan kelembaban pada lokasi penelitian termasuk suhu dan kelembaban yang rendah.

Aplikasi ekstrak daun bintaro pada konsentrasi 50 g/l air dapat menyebabkan mortalitas kutu putih sebesar 100%. Nilai mortalitas kutu putih lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Juliati *et al.* (2016) dengan pemberian ekstrak daun bintaro yang lebih rendah telah mampu menyebabkan mortalitas ulat jengkal sebesar 92,50%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Insektisida nabati dari ekstrak daun bintaro memiliki pengaruh untuk mengendalikan hama kutu putih. Konsentrasi ekstrak daun bintaro 50 g/l air merupakan konsentrasi yang terbaik dalam mengendalikan kutu putih dengan hasil waktu awal kematian serangga uji tercepat yaitu 9,25 jam (9 jam 25 menit), waktu terbaik mematikan 50% (LT₅₀) kutu putih yaitu 29,50 jam (29 jam 50 menit) dan mortalitas total sebesar 100,00%.

Saran

Pemanfaatan ekstrak daun bintaro sebagai insektisida nabati pada konsentrasi 40 g/l air direkomendasikan sebagai pengendali hama kutu putih. Selain itu perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk menguji efektifitas insektisida nabati dari jenis tanaman yang lain dalam mengendalikan hama kutu putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Arneti. 2012. Bioaktivitas Ekstrak Buah *Piper aduncum* L. (Piperaceae) Terhadap *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera:Crambidae) dan Formulasinya Sebagai Insektisida Botani. Disertasi (Tidak Dipublikasikan). Universitas Andalas. Padang.
- Asikin, S., dan Thamrin. 2009. Pengendalian Hama Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*) di Tingkat Petani Lahan Lebak Kalimantan Selatan. Laporan Penelitian (Tidak Dipublikasikan). Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Dadang dan Prijono, D. 2008. Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Darmayanti, I. 2014. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

²Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

- Hutan (*Piper aduncum* L.) untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera:Noctuidae) Pada Tanaman Kedelai. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Juliati, Mardhiansyah, M., Arlita, T. 2016. Uji beberapa konsentrasi ekstrak daun bintaro (*Cerbera manghas* L.) sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan hama ulat jengkal (*Plusia sp.*) pada trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.). *JOM Faperta UR*. 3(1): 1-7.
- Natawigena, H. 1993. Dasar-dasar Perlindungan Tanaman. Penerbit Trigenda Karya. Bandung.
- Nursal, E. 1997. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati Terhadap Hama. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor.
- Setyowati, D. 2004. Pengaruh Macam Pestisida Organik dan Interval Penyemprotan Terhadap Populasi Hama Thrips, Pertumbuhan dan Hasil Tanam Cabai (*Capsicum annuum* L.). Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Universitas Muhammadiyah.
- Syahputra, D.A. 2016. Uji potensi ekstrak daun ekaliptus (*Eucalyptus* Sp.) sebagai insektisida nabati terhadap hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) pada pembibitan akasia (*Acacia mangium*). *JOM Faperta UR*. 3(2): 1-6.
- Wahidah, N. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) Sebagai Insektisida Ulat Penggerek Bunga dan Polong (*Maruca testulalis*) Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.

²Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.