

**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.)**

**TEST OF SOME CONCENTRATION *Cerbera manghas*
LEAF EXTRACT AS A BOTANICAL PESTICIDE FOR
CONTROLLING *Plusia* sp. OF THE
*Samanea saman***

Juliati¹, M. Mardhiansyah², Tuti Arlita²
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Riau
Address Bina Widya, Pekanbaru, Riau
(juliaty07@yahoo.com)

ABSTRACT

Samanea saman tree species that have great ability to absorb carbon dioxide from the air. *Samanea saman* growth not be separated from the problem of pests and diseases. Pests that attack *Samanea saman* and often result in losses that *Plusia* sp. Indonesia has a very diverse flora, contains quite a lot of kinds of plants which are sources of pesticides that can be used for pest control. The use of *Cerbera manghas* leaf extract as a botanical pesticide for controlling *Plusia* sp. of the *Samanea saman* is an alternative that can be used as an environmentally friendly pesticide. This research aimed to know the effect of *Cerbera manghas* leaf extract in controlling *Plusia* sp. and determine the exact concentration of the level of *Plusia* sp. mortality of the *Samanea saman*. This research uses a Completely Randomized Design Method, which consists of 5 treatments and 4 replicates with concentration levels of botanical pesticide. B₀ = concentration *Cerbera manghas* leaf extract 0 g/l of water; B₁ = 5 g/l of water; B₂ = 10 g/l of water; B₃ = 15 g/l of wate; B₄ = 20 g/l of water. The results showed that the application of *Cerbera manghas* leaf extract at the concentration of 20 g/l of water is the best concentration in controlling *Plusia* sp. with results initial time of death fastest is 3.00 hours, the fastest time of turning off 50% (LT₅₀) is 11.25 hours (11 hours 15 minutes) and total mortality amounted to 92.50%.

Keywords: *Samanea saman*, *Plusia* sp., *Cerbera manghas* leaf, botanical pesticide

PENDAHULUAN

Di Indonesia trembesi banyak digunakan sebagai pohon peneduh karena trembesi merupakan jenis pohon yang memiliki kemampuan sangat besar untuk menyerap karbondioksida dari udara. Menurut Dahlan (2007) dalam Hanafi (2011) trembesi mampu menyerap 28.488,39 kg CO₂/pohon setiap tahunnya, sehingga baik digunakan sebagai tanaman penghijauan kota dan tanaman pelindung.

Pertumbuhan trembesi tidak lepas dari permasalahan hama dan penyakit.

Hama yang biasa menyerang trembesi dan kerap menimbulkan kerugian yaitu hama ulat jengkal. Ulat jengkal merupakan salah satu hama yang berpotensi sebagai hama perusak daun.

Menurut Golani dkk (2007), kerusakan yang ditimbulkan oleh ulat biasanya menyerang daun dan menyebabkan kerusakan yang berbeda jenis dan levelnya, sebagian aktif pada malam hari, sebagian besar ulat bersifat polifagus dan umumnya bersifat sporadis

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Staf Pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
Jom Faperta UR Vol 3 No 1 Februari 2016.

dan musiman dan sebagian lain menyerang dalam jangka waktu yang lama.

Perkembangan ilmu teknologi dalam upaya pengendalian hama pengganggu tanaman sangat pesat sehingga sebagian besar masyarakat menggunakan pestisida kimia sebagai alternatif untuk mengendalikan hama pada tanaman. Penggunaan pestisida kimia yang tidak bijaksana akan mengakibatkan dampak negatif seperti timbulnya *strain* hama yang resisten, resurgensi hama, terbunuhnya musuh alami dan organisme bukan sasaran, masalah residu dan pencemaran lingkungan (Untung, 1993). Oleh karena itu, dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman perlu alternatif pengendalian yang ramah lingkungan dan dapat disiapkan secara sederhana yang persiapannya dapat dilakukan dengan mudah di kalangan masyarakat dengan memanfaatkan bahan alam sebagai pestisida nabati.

Indonesia memiliki flora yang sangat beragam, mengandung cukup banyak jenis tumbuh-tumbuhan yang merupakan sumber bahan pestisida yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama. Dilaporkan bahwa lebih dari 1500 jenis tumbuhan dapat berpengaruh buruk terhadap serangga (Kardinan dan Ruhnayat, 2003). Famili tumbuhan yang dianggap sumber potensial pestisida nabati adalah Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae, Piperaceae dan Rutaceae, namun hal ini tidak menutup kemungkinan untuk ditemukannya famili tumbuhan yang baru (Priyono dan Hasan, 1995).

Didasari banyaknya jenis tumbuhan yang memiliki potensi sebagai sumber pestisida, tanaman bintaro dapat digunakan sebagai alternatif sumber pestisida nabati karena bintaro merupakan tanaman beracun. Menurut Yan dkk (2011) bintaro berpotensi sebagai antifungi, insektisida, antioksidatif dan antitumor. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun bintaro (*Cerbera manghas* L.) dalam

mengendalikan hama ulat jengkal (*Plusia* sp.) pada trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.) dan untuk mengetahui konsentrasi yang tepat terhadap tingkat mortalitas hama ulat jengkal pada (*Plusia* sp.) pada trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr.).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Oktober sampai November 2015. Perbanyakkan ulat jengkal dan pembuatan ekstrak daun bintaro serta aplikasi ekstrak daun bintaro dilakukan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bintaro sebagai sumber ekstrak, ulat jengkal instar 3, daun trembesi sebagai pakan, detergen dan aquades steril. Alat-alat yang digunakan antara lain, yaitu: blender, saringan 18 mesh, toples plastik, gelas beker, kertas label, timbangan analitik, pinset, batang pengaduk kaca, *Termohyrometer*, tisu gulung, kamera dan alat-alat tulis.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor hama ulat jengkal instar 3. Penelitian ini digunakan 5 perlakuan dengan komposisi larutan pestisida nabati pada beberapa tingkat konsentrasi yaitu:

B0 = Konsentrasi ekstrak daun bintaro 0 g/ liter air

B1 = Konsentrasi ekstrak daun bintaro 5 g/ liter air

B2 = Konsentrasi ekstrak daun bintaro 10 g/ liter air

B3 = Konsentrasi ekstrak daun bintaro 15 g/ liter air

B4 = Konsentrasi ekstrak daun bintaro 20 g/ liter air

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Staf Pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
Jom Faperta UR Vol 3 No 1 Februari 2016.

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam. Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Parameter pengamatan dalam penelitian ini antara lain: Waktu awal kematian serangga uji, *lethal time* (LT_{50}), mortalitas harian, mortalitas total, suhu dan kelembaban.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Waktu Awal Kematian Serangga Uji

Hasil pengamatan awal kematian serangga uji setelah dianalisis dengan menggunakan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak daun bintaro memberikan pengaruh nyata terhadap awal kematian ulat jengkal pada setiap perlakuan. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata awal kematian *Plusia* sp. setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak daun bintaro (jam)

Perlakuan	Rata-rata waktu awal kematian (jam)
B4 (20 g/1 air)	3,00 a
B3 (15 g/1 air)	3,00 a
B2 (10 g/1 air)	5,00 a
B1 (5 g/1 air)	18,50 b
B0 (0 g/1 air)	72,00 c

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Konsentrasi ekstrak daun bintaro yang lebih tinggi menunjukkan peningkatan kecepatan waktu dalam mematikan hama ulat jengkal. Waktu rata-rata awal kematian ulat jengkal pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro 20 g/1 air memberikan rata-rata waktu tercepat terhadap awal kematian yaitu 3,00 jam. Perlakuan ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro

15 g/1 air dan 10 g/1 air yaitu masing-masing 3,00 jam dan 5,00 jam.

Hasil penelitian memperlihatkan gejala awal kematian ulat jengkal ditandai oleh perubahan tingkah laku yaitu ulat jengkal kurang aktif bergerak, terjadi perubahan morfologi. Perubahan yang terjadi adalah warna tubuh dan aktifitas gerak. Warna tubuh ulat jengkal berubah dari hijau menjadi coklat kehitaman dan akhirnya mati. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak ekstrak daun bintaro yang menempel pada tubuh ulat jengkal maupun pada daun trembesi, maka semakin banyak senyawa-senyawa aktif yang bersifat toksik pada tubuh ulat jengkal. Banyaknya senyawa yang bersifat toksik tersebut akan mempengaruhi perilaku ulat dan dapat menurunkan aktivitas makan sehingga terjadi kematian pada ulat jengkal. Semakin banyak menyerap senyawa-senyawa yang bersifat toksik dapat menyebabkan pengaruh pada metabolisme tubuh larva dan pada akhirnya menyebabkan kematian. Pendapat ini diperkuat oleh Fadillah (2012) menyatakan bahwa senyawa-senyawa yang bersifat toksik berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ulat, dimana senyawa tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan serta dapat mengakibatkan kematian.

Senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak daun bintaro akan mempengaruhi aktivitas makan dan mortalitas ulat jengkal. Hal ini terjadi karena senyawa-senyawa tersebut dapat bersifat sebagai racun kontak dan racun perut. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun bintaro tersebut masuk ke dalam tubuh ulat jengkal sebagai racun perut karena pada metode pengujian, daun trembesi dicelupkan pada larutan ekstrak daun bintaro sehingga senyawa aktif yang terkandung dalam larutan ekstrak masuk ke saluran pencernaan bersama makanan.

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Staf Pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
Jom Faperta UR Vol 3 No 1 Februari 2016.

B. Lethal Time (LT₅₀)

Hasil pengamatan *Lethal Time* (LT₅₀) setelah dianalisis menggunakan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro memberikan pengaruh nyata terhadap waktu yang dibutuhkan ekstrak daun bintaro untuk mematikan 50% ulat jengkal. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata LT₅₀ *Plusia* sp. dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak daun bintaro (jam)

Perlakuan	Rata-rata <i>lethal time</i> (LT ₅₀)
B4 (20 g/1 air)	11,25 a
B3 (15 g/1 air)	16,00 a
B2 (10 g/1 air)	23,00 a
B1 (5 g/1 air)	56,25 b
B0 (0 g/1 air)	72,00 c

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata terhadap waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% serangga uji. Konsentrasi ekstrak daun bintaro yang lebih tinggi menunjukkan peningkatan kecepatan waktu dalam mematikan hama ulat jengkal. Data di atas menunjukkan bahwa aplikasi beberapa konsentrasi ekstrak daun bintaro telah menyebabkan nilai LT₅₀ pada larva ulat jengkal dengan kisaran 11,25-72 jam.

Perlakuan ekstrak daun bintaro 5 g/1 air, LT₅₀ larva ulat jengkal terjadi 56,25 jam (56 jam 15 menit) setelah aplikasi dan berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak daun bintaro konsentrasi 10 g/1 air (23,00 jam), 15 g/1 air (16,00 jam) dan 20 g/1 air (11 jam 15 menit). Hal ini diduga semakin banyak senyawa aktif dalam tubuh larva ulat jengkal dan terakumulasi dalam tubuh larva ulat jengkal akan mempercepat kematian 50% larva ulat jengkal.

Cepatnya waktu untuk mematikan 50% serangga uji pada perlakuan konsentrasi yang diberikan disebabkan oleh pemberian konsentrasi yang tinggi. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan akan menyebabkan semakin banyak senyawa yang bersifat toksik yang dapat masuk sebagai racun perut dan racun kontak. Menurut Sa'diyah dkk (2013) konsentrasi berbanding lurus dengan perkembangan, semakin tinggi konsentrasi maka perkembangan serangga uji akan semakin terhambat.

Senyawa bioaktif yang terdapat di dalam ekstrak daun bintaro mengandung senyawa-senyawa yang memberikan efek penghambat perkembangan serangga dan berfungsi sebagai penolak makan, salah satunya yaitu tanin. Tanin merupakan senyawa golongan fenolik memiliki rasa yang pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada serangga (Yunita dkk, 2009). Tanin menyebabkan gangguan pencernaan makanan pada serangga, hal ini dikarenakan tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan dalam sistem pencernaan menjadi terganggu.

C. Mortalitas Total

Perhitungan mortalitas total merupakan pengamatan yang dilakukan dengan menghitung jumlah total populasi ulat jengkal yang mati diakhir pengamatan setelah diberi perlakuan. Hasil pengamatan mortalitas total ulat jengkal setelah dianalisis menggunakan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas total ulat jengkal. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Staf Pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
Jom Faperta UR Vol 3 No 1 Februari 2016.

Tabel 3. Rata-rata mortalitas total *Plusia* sp. dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak daun bintaro (%)

Perlakuan	Mortalitas total (%)
B4 (20 g/l air)	92,50 a
B3 (15 g/l air)	82,50 a
B2 (10 g/l air)	67,50 a
B1 (5 g/l air)	52,50 b
B0 (0 g/l air)	0,00 c

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata setelah ditransformasi Arc Sin \sqrt{y} menurut uji DNMR pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun bintaro yang diberikan maka persentase mortalitas total ulat jengkal mengalami peningkatan. Data di atas menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro 0 g/l air tidak terjadi kematian serangga uji sampai akhir pengamatan. Pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro 5 g/l air mortalitas serangga uji mengalami peningkatan sangat tinggi yakni sebesar 52,50% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro 10 g/l air. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun bintaro menjadi 10 g/l air dapat meningkatkan kematian serangga uji ulat jengkal sebesar 15% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro 15 g/l air. Sedangkan pada peningkatan konsentrasi ekstrak daun bintaro 15 g/l air persentase mortalitas total mengalami peningkatan yang sama yaitu sebesar 15%. Namun, pada peningkatan konsentrasi ekstrak daun bintaro 20 g/l air terjadi peningkatan mortalitas total serangga uji yang cukup tajam yakni mampu mematikan serangga uji sebesar 92,50% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Ekstrak daun bintaro efektif dalam mengendalikan hama ulat jengkal. Hal ini disebabkan pada pemberian perlakuan konsentrasi ekstrak daun bintaro 20 g/l air mampu mematikan serangga uji ulat

jengkal mencapai 92,50%. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Dadang dan Prijono (2008) yang menyatakan bahwa ekstrak pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian lebih besar dari 80%.

Data hasil pengukuran suhu dan kelembaban di Laboratorium Hama Tumbuhan menunjukkan suhu rata-rata 28,46⁰C dan kelembaban rata-rata 73,25% (Lampiran 3). Suhu dan kelembaban merupakan faktor penting yang mempengaruhi aktifitas serangga. Suhu yang tinggi akan mendukung perkembangan larva ulat, sebaliknya suhu yang rendah akan menghambat perkembangan larva ulat. Menurut Kartasapoetra (2006) dalam Darmayanti (2014) suhu yang tinggi yaitu diatas 30⁰C. Jika dikaitkan dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pada lokasi penelitian termasuk suhu yang rendah sehingga menyebabkan perkembangan larva ulat juga terhambat.

Rata-rata suhu dan kelembaban di lokasi penelitian juga berpengaruh terhadap besarnya mortalitas larva ulat jengkal. Hal ini dikarenakan suhu yang rendah tidak mempengaruhi peningkatan terbentuknya senyawa bioaktif yang bersifat racun. Hal ini sependapat dengan Dadang dan Prijono (2008) dalam Darmayanti (2014) yang menyatakan bahwa daya racun senyawa bioaktif pada umumnya meningkat dengan semakin tingginya suhu karena peningkatan suhu akan mempercepat terjadinya interaksi senyawa bioaktif dengan bagian sasaran atau mempercepat terbentuknya senyawa metabolit yang lebih beracun. Dapat disimpulkan bahwa kematian larva ulat jengkal tidak dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban melainkan disebabkan oleh bahan aktif yang terdapat pada ekstrak daun bintaro yang bersifat toksik.

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Staf Pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pestisida nabati dari ekstrak daun bintaro memiliki potensi untuk mengendalikan hama ulat jengkal pada trembesi.
2. Konsentrasi ekstrak daun bintaro 20 g/l air merupakan konsentrasi yang terbaik dalam mengendalikan ulat jengkal dengan hasil waktu awal kematian serangga uji tercepat yaitu 3,00 jam, waktu tercepat mematikan 50% (LT₅₀) ulat jengkal yaitu 11,25 jam dan mortalitas total sebesar 92,50%.

Saran

Pemanfaatan ekstrak daun bintaro sebagai pestisida nabati pada konsentrasi 20 g/l air direkomendasikan dalam mengendalikan hama ulat jengkal. Selain itu perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang identifikasi jenis ulat jengkal yang menyerang trembesi, cara serta frekuensi pengaplikasian ekstrak daun bintaro di lapangan agar tercapai pengendalian yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Dadang dan D. Prijono. 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 Hutan (*Piper aduncum* L.) untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* F.) (Lepidoptera:Noctuidae) Pada Tanaman Kedelai**. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Fadillah, Rakhmah A.N. 2012. **Pengaruh Ekstrak Daun Tembelean (*Lantana camara*) terhadap Pertumbuhan dan Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Kedelai**. Tugas Akhir. Jurusan Biologi Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Golani G.D, Tjahjono B, Gafur A, Tarigan M. 2007. **Acacia Pest and Diseases, Diagnose and Control**. Second Edition. APRIL Forestry Research & Development.
- Hanafi, M. 2011. **Trembesi (*Samanea saman*)**. <http://www.agrilands.net/read/full/agriwacana/budidaya/2011/01/03/trembesisamaneasaman.html>. Diakses pada tanggal 25 Maret 2015.
- Kardinan, A dan Ruhnayat, A. 2003. **Mimba Budidaya dan Pemanfaatannya**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prijono, D dan Hasan E. 1995. **Pengaruh Ekstrak Nimba Terhadap Perkembangan dan Mortalitas *Crocidolonia binotalis***. Proseding Seminar Hasil Penelitian Dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Bogor 1-2 Desember 1993.
- Sa'diyah, NA. Purwani KI, Wijayawati L. 2013. **Pengaruh Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap Perkembangan Ulat Grayak (*Spodoptera litura*)**. Jurnal Sains dan Seni Pomits. Vol. 2 No. 2: 2337-3520.
- Untung, 1993. **Pestisida Alami (Nabati)**. Erlangga. Jakarta.
- Yan, X., F. Tao dan T. W. Ping. 2011. **Chemical and Bioactivity of Mangrove Plant in the Genus *Cerbera***. Journal of Guangxi Academy of Science 2011-.

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Staf Pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
Jom Faperta UR Vol 3 No 1 Februari 2016.

Yunita, J.E.A., N.H. Suprapti, J.S.
Hidayat. 2009. **Ekstrak Daun
Teklan (*Eupatorium riparium*)
terhadap mortalitas dan
Perkembangan *Aedes aegyptii*.**
Hioma Vol 11 No 1: 11-17.

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
²Staf Pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau
Jom Faperta UR Vol 3 No 1 Februari 2016.