

**AKTIVITAS ANTI RAYAP TANAH (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)
TIGA FRAKSI EKSTRAK KAYU PELANJAU (*Pentaspadon Motleyi* Hook.f)**

***Anti Termites Coptotermes curvignathus Holmgren Activity of Tree Fraction
Pelanjau Wood Extracts (Pentaspadon motleyi Hook.f)***

Fathul Yusro

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura

ABSTRACT

Aim of this research is to know activity of tree fractions (diethyl ether, ethyl acetate and residue) pelanjau wood extracts (Pentaspadon motleyi Hook.f) against Coptotermes curvignathus Holmgren. Method of the research was anti termites test with parameter termites mortality and samples weight lost. Research result show highest mortality from ethyl acetate, diethyl ether and residue fractions with 100% mortality in concentration $\geq 5\%$, $\geq 7,5\%$ and 10% , respectively. Sample weight lost from ethyl acetate, diethyl ether and residue fractions was 9,91-3,89%; 34,37-13,50% and 35,25-18,21%, respectively.

Keywords: *Pelanjau wood (Pentaspadon motleyi Hook.f), tree fractions, termites, Coptotermes curvignathus Holmgren*

PENDAHULUAN

Sumber utama kayu saat ini berasal dari hutan alam terutama dari jenis kayu yang kurang dikenal (*lesser known species*), hutan tanaman industri yang memiliki sifat cepat tumbuh (*fast growing species*) maupun dari hutan rakyat dimana jenis-jenis ini sebagian besar memiliki tingkat keawetan yang rendah. Penggunaan kayu tersebut secara langsung tanpa melalui proses pengawetan akan berdampak pada cepat terjadinya kerusakan struktur bangunan terutama oleh rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) yang pada akhirnya memerlukan biaya tinggi dalam perbaikan struktur bangunan tersebut. Menurut Nandika *et al.* (2003), kerugian ekonomis yang disebabkan oleh rayap di Indonesia mencapai Rp 100-300 Milyar per tahun.

Salah satu upaya untuk mengatasi serangan serangga rayap adalah melalui pengawetan kayu, yaitu dengan memasukkan bahan kimia yang bersifat meracuni atau mempengaruhi perilaku dan fisiologi organisme perusak kayu melalui interaksi kimia. Namun demikian, penggunaan bahan pengawet kayu dari bahan kimia memberikan dampak negatif terhadap lingkungan antara lain gangguan terhadap kesehatan manusia sebagai pengguna langsung kayu serta mengganggu keseimbangan ekosistem dan lingkungan yang ada sehingga menimbulkan permasalahan baru. Oleh karena itu perlu dicari bahan

pengawet alternatif yang aman bagi lingkungan (*biodegradable*) dan bersifat dapat diperbaharui (*renewable*), yaitu dengan memanfaatkan komponen kimia dalam hal ini zat ekstraktif yang terdapat di dalam tumbuhan sebagai sumber bahan pengawet alami kayu.

Salah satu jenis tumbuhan yang berpotensi digunakan sebagai bahan pengawet alami kayu adalah pelanjau (*Pentaspadon motleyi* Hook.f). Zat ekstraktif dari kayu teras pohon pelanjau secara tradisional telah digunakan sebagai bahan obat-obatan antara lain sebagai obat untuk mengatasi penyakit kudis (*tinea*) dan ruam-ruam ganas (Heyne 1987; Wiart 2006). Dari hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tiga fraksi dari ekstrak etanol kayu pelanjau yaitu fraksi dietil eter, etil asetat maupun residu efektif dalam menghambat pertumbuhan cendawan *Candida albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes* (Yusro *et al.*, 2009). Selain itu diketahui juga bahwa getah pada kayu teras mengandung senyawa phenol Asam 2-Heptadecyl-6-hidroksibenzoat (Anonim 2006), ekstrak kayu pelanjau mengandung senyawa asam lemak antara lain Asam 2-Hidroksioktadekanoat, Asam Oktadekanoat, Asam Heksadekanoat dan Etyl Oleat serta senyawa fenol antara lain Vanilin, Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl), Phenol, 4-(1,1 dimetylpropyl), Nonylphenol isomer, Phenol,4-(1,1,2,2-tetrametylbutyl), Nonyl-phenol mix isomer dan 4-Nonylphenol (Yusro *et al.*, 2009).

Adanya senyawa bioaktif dari ekstrak kayu pelanjau tersebut tersebut dimungkinkan penggunaannya sebagai bahan alami pencegah serangan rayap tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas tiga fraksi ekstrak etanol kayu pelanjau (fraksi dietil eter, etil asetat dan residu) terhadap rayap tanah *C. curvignathus* Holmgren.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Kayu Fakultas Kehutanan Untan. Alat yang digunakan antara lain gelas, pipet, timbangan analitik dan oven, sedangkan bahan yang digunakan antara lain tiga fraksi ekstrak etanol kayu pelanjau (fraksi dietil eter, etil asetat dan residu), pelarut etanol, aquadest, pasir, kertas saring Whatman, kain dan rayap tanah *C. curvignathus* Holmgren.

Adapun tahapan penelitian ini meliputi pengujian aktivitas anti rayap dengan parameter mortalitas rayap dan kehilangan berat contoh uji.

Pengujian aktivitas anti rayap

Pengujian sifat termisida (anti rayap) dilakukan dengan menggunakan metode *cellulose pads* (Syafii, 2000) yang telah dimodifikasi. Kertas selulosa (kertas saring whatman) yang akan diawetkan dengan tiga fraksi ekstrak kayu pelanjau pada berbagai taraf konsentrasi yaitu 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 1 % ditimbang untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang harus ditambahkan berdasarkan konsentrasi masing-masing perlakuan. Kertas selulosa yang telah diberi ekstrak sesuai dengan konsentrasi ditempatkan pada gelas uji, lalu dibiarkan sampai tercapai kelembaban relatif yang sesuai dengan lingkungan. Untuk kontrol digunakan kertas selulosa yang diberi perlakuan tanpa penambahan ekstrak.

Untuk pengumpanan terhadap rayap, kertas selulosa yang telah diberi perlakuan dimasukkan ke dalam wadah gelas kaca. Tiap-tiap contoh uji diberi 45 ekor rayap pekerja dan 5 ekor rayap prajurit yang sehat dan telah dikondisikan. Untuk menjaga kelembaban, pasir yang terdapat di dalam gelas uji ditetesi air destilata. Gelas uji ditutup dengan kain kasa dan disimpan di tempat gelap selama empat minggu.

Ada dua parameter yang digunakan dalam pengujian ini, yaitu mortalitas rayap dan kehilangan berat contoh uji.

A. Pengamatan Mortalitas Rayap

Pengamatan mortalitas rayap dilakukan selama 3 hari. Bagi rayap yang mati harus segera dibuang karena selain akan dimakan oleh rayap lainnya, rayap yang mati akan berjamur dan dapat mematikan rayap lainnya.

Penentuan nilai mortalitas rayap dilakukan pada minggu keempat dengan menggunakan rumus :

$$Ki = \frac{Mi}{50} \times 100\%$$

Keterangan : Ki = persen kematian rayap pada contoh uji ke-i (%)
 Mi = jumlah mortalitas rayap pada contoh uji ke-i

Aktivitas ekstrak akan dinilai dengan melihat besaran nilai mortalitas dan diklasifikasikan ke dalam kategori seperti yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi tingkat aktivitas anti rayap

Mortalitas (%)	Tingkat Aktivitas
$m \geq 95\%$	Sangat kuat
$75\% \leq m < 95\%$	Kuat
$60\% \leq m < 75\%$	Cukup kuat
$40\% \leq m < 60\%$	Sedang
$25\% \leq m < 40\%$	Agak lemah
$5\% \leq m < 25\%$	Lemah
$m < 25\%$	Tidak aktif

Sumber : Prijono (1998)

B. Kehilangan Berat Contoh Uji

Perhitungan berat contoh uji dilakukan pada minggu keempat pengamatan.

Perhitungan persentase kehilangan berat contoh uji menggunakan persamaan berikut:

$$A = \frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100\%$$

B₀

Keterangan : A = persentase kehilangan berat (%)
B₀ = Berat sebelum pengumpanan (gram)
B₁ = Berat setelah pengumpanan (gram)

Data kehilangan berat yang diperoleh dibandingkan dengan klasifikasi tingkat resistensi terhadap rayap menurut Sorntuwat *et al.* (1995) dalam Nandika (2000) yang dimodifikasi (Tabel 2). Tingkat resistensi tersebut digunakan untuk menggambarkan sifat anti rayap zat ekstraktif.

Tabel 2. Klasifikasi tingkat resistensi zat ekstraktif terhadap rayap

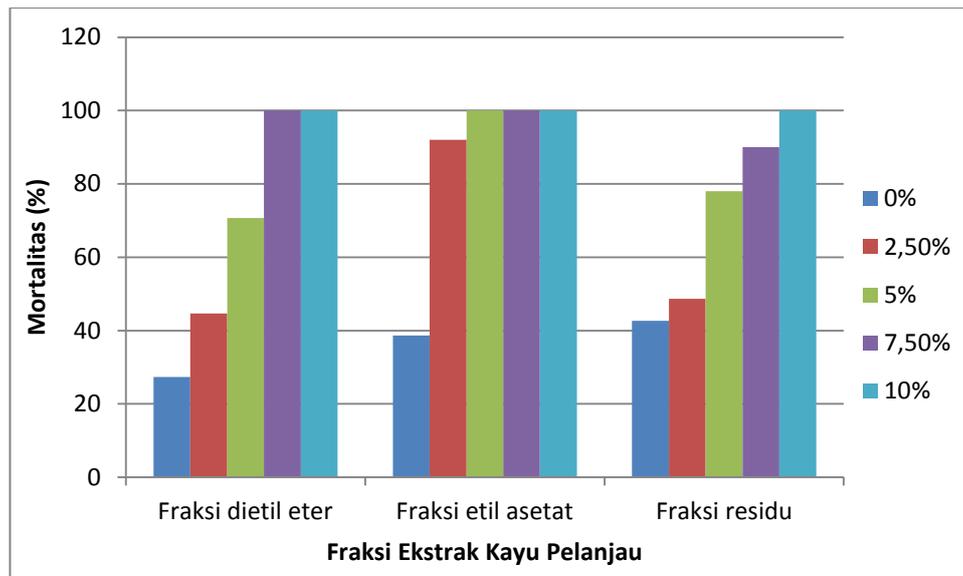
Kehilangan Berat (%)	Tingkat Resistensi
0	A (Sangat resisten)
1-3	B (Resisten)
4-8	C (Cukup resisten)
9-15	D (Kurang resisten)
>16	E (Tidak resisten)

Sumber : Sorntuwat *et al.* (1995) dalam Nandika (2000)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Mortalitas Rayap

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga fraksi ekstrak kayu pelanjau memiliki sifat anti rayap tanah yang ditunjukkan dengan beragamnya nilai mortalitas. Fraksi dietil eter memiliki nilai mortalitas berkisar antara 44,67–100% (kontrol 27,33%), fraksi etil asetat 92–100% (kontrol 38,67%) dan fraksi residu 48,67-100% (kontrol 42,67%). Adapun hasilnya secara lengkap tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Mortalitas rayap tanah

Dari grafik pada Gambar 1 terlihat bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi ekstrak maka semakin besar nilai mortalitas yang dihasilkan. Semua fraksi ekstrak kayu pelanjau berdasarkan klasifikasi tingkat aktivitas anti rayap ekstrak (Priyono 1998) memiliki aktivitas yang sangat kuat terhadap rayap tanah yang ditunjukkan dengan nilai mortalitasnya yang mencapai $\geq 95\%$. Diantara ketiga fraksi tersebut, fraksi etil asetat memiliki aktivitas yang lebih tinggi yang ditunjukkan dengan nilai mortalitas 100% dicapai pada konsentrasi $\geq 5\%$, diikuti fraksi dietil eter pada konsentrasi $\geq 7,5\%$ dan fraksi residu 10%.

Tingginya nilai mortalitas pada fraksi etil asetat dibandingkan dengan fraksi lainnya diduga karena adanya kandungan senyawa phenol. Menurut Higashino *et al.*, 2005 dalam Diba *et al.* (2009), senyawa phenol, guaicol and cresol yang terkandung dalam asap cair bertanggung jawab pada sifat anti rayap asap cair. Pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa dari hasil identifikasi menggunakan GCMS, fraksi etil asetat mengandung senyawa phenol berupa Vanilin, Phenol,2-methoxy-4-(1-propenyl), Phenol,4-(1,1 dimetylpropyl), Nonylphenol isomer, Phenol,4-(1,1,2,2-tetrametylbutyl), Nonyl-phenol mix isomer dan 4-Nonylphenol (Yusro *et al.*, 2009). Selain itu kayu pelanjau juga mengandung senyawa phenol Asam 2-Heptadecyl-6-hidroksibenzoat ($C_{24}H_{36}O_3$) (Anonim, 2006).

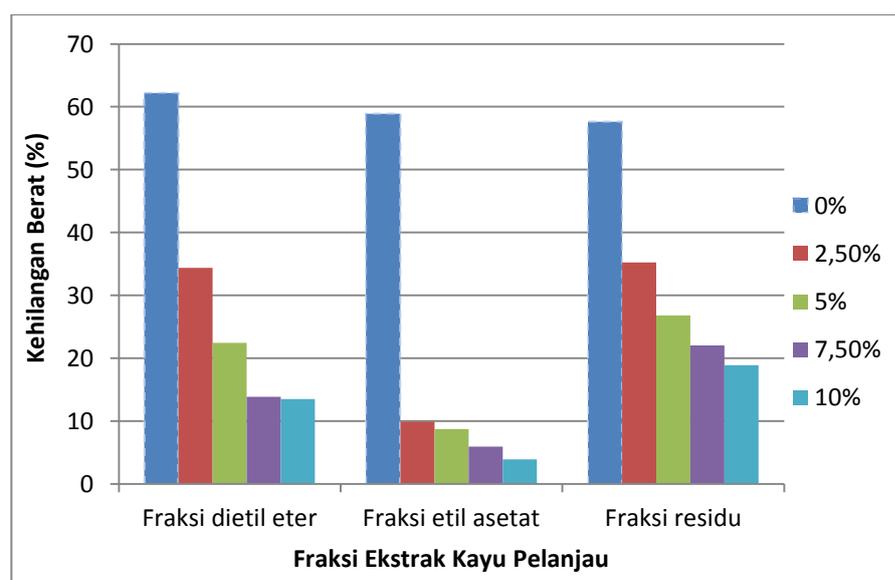
Ada beberapa kemungkinan mekanisme kematian rayap yang diakibatkan adanya senyawa bioaktif yang terdapat pada ketiga fraksi ekstrak kayu pelanjau tersebut antara lain senyawa yang bersifat toksik mematikan protozoa yang merupakan simbiosis rayap melalui gangguan terhadap aktivitas enzim. Sajap dan Lardizabal (1998) menyatakan bahwa di dalam usus rayap tanah *C. curvignathus* terutama usus belakang ditemukan tiga

genus protozoa yaitu *Pseudotriconympha*, *Holomastogoides*, dan *Spirotrichonympha*, dimana populasi *Spirotrichonympha* merupakan protozoa yang terbesar pada usus rayap tersebut. Rayap tidak secara langsung mencerna kayu atau bahan berselulosa lain termasuk kertas uji karena tidak memiliki enzim yang dapat mendekomposisi selulosa. Untuk mengubah selulosa menjadi senyawa-senyawa sederhana yang mudah dicerna, di dalam usus rayap terdapat protozoa yang mengeluarkan enzim selulase sehingga rayap tersebut dapat memanfaatkan senyawa-senyawa tersebut sebagai sumber energi. Apabila protozoa mati maka aktivitas enzim selulase yang dikeluarkan protozoa tersebut terganggu, hal ini dapat menyebabkan rayap tidak memperoleh makanan dan energi yang dibutuhkan sehingga rayap tersebut mati.

Selain itu senyawa-senyawa bioaktif tersebut dapat merusak sistem syaraf serangga (*insect nervous system*). Gangguan yang terjadi pada sistem syaraf tersebut mengakibatkan kejang-kejang pada otot sehingga pada akhirnya menyebabkan kematian rayap (Eaton dan Hale, 1993).

B. Kehilangan Berat

Indikator lain selain mortalitas rayap yang menunjukkan daya racun zat ekstraktif adalah dengan menghitung laju konsumsi rayap tanah *C. curvignathus* yang ditunjukkan dengan besarnya kehilangan berat kertas uji setelah diumpankan selama 4 minggu. Semakin tinggi persentase kehilangan berat kertas uji mengindikasikan semakin rendah sifat anti rayap dari ekstrak yang uji. Nilai rata-rata kehilangan berat contoh uji kertas dari tiga fraksi ekstrak kayu pelanjau secara lengkap tersaji pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2. Kehilangan berat contoh uji

Kehilangan berat kertas uji sangat bervariasi bergantung pada jenis fraksi dan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan pada kertas uji. Dari grafik pada Gambar 2 terlihat bahwa kehilangan berat terendah pada fraksi etil asetat yang nilainya berkisar antara 9,91-3,89% (kontrol 58,90%), diikuti fraksi dietil eter 34,37-13,50% (kontrol 62,19%) dan fraksi residu 35,25-18,21% (kontrol 57,63%). Dari data tersebut terlihat bahwa dengan nilai mortalitas yang kecil maka kehilangan berat contoh uji juga semakin kecil.

Berdasarkan klasifikasi tingkat resistensi zat ekstraktif terhadap rayap (Sornnuwat *et al.*, 1995 dalam Nandika (2000) maka fraksi etil asetat pada konsentrasi 10% memiliki tingkat resistensi B (resisten), konsentrasi 5-7,5% cukup resisten (C) dan konsentrasi 2,5% kurang resisten (D). Fraksi dietil eter pada konsentrasi 7,5-10% memiliki tingkat resistensi D (kurang resisten) dan konsentrasi 2,5-5% tidak resisten (E). Sedangkan pada fraksi residu untuk seluruh konsentrasi tergolong tidak resisten (E).

Pada semua fraksi ekstrak kayu pelanjau terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan pada kertas uji, maka kehilangan berat kertas uji semakin kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan larutan ekstraktif dari fraksi ekstrak kayu pelanjau pada kertas uji mampu menghambat kemampuan rayap mengonsumsi kertas uji sebagai efek termisida dari larutan ekstraktif tersebut.

Pola pengumpanan yang menghadapkan rayap hanya pada satu pilihan makanan yang diberikan memberikan pengaruh terhadap besarnya persentase kehilangan berat kertas uji. Hal ini dikarenakan dalam keadaan terpaksa rayap memakan bahan makanan yang diberikan.

Adapun kemungkinan mekanisme perbedaan nilai kehilangan berat contoh uji antara lain pada taraf awal, rayap akan melakukan penyesuaian dengan lingkungan hidup yang disediakan sehingga aktivitas makan rayap masih rendah. Rayap yang tidak mampu menyesuaikan diri akan mati. Rayap yang berhasil menyesuaikan diri dengan lingkungan hidup yang disediakan akan melakukan orientasi makanan. Orientasi semacam ini dapat berlangsung secara acak dan dapat pula berlangsung karena pengaruh tertentu misalnya oleh sejenis bau yang berasal dari makanan yang diberikan. Selanjutnya rayap mencoba mencicipi makanan yang diberikan dengan menggigit bagian permukaan makanan. Bila bagian tersebut tidak cocok, rayap akan beralih ke bagian lain sampai ditemukan bagian yang sesuai dan memenuhi syarat sebagai makanan. Bila makanan itu sesuai, rayap akan meneruskan makan. Sebaliknya bila makanan itu tidak memenuhi syarat, rayap akan meninggalkan makanan yang disediakan dan memilih tidak makan. Rayap yang lemah akan berangsur-angsur mati (Tambunan dan Nandika, 1989).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Fraksi etil asetat memiliki aktivitas anti rayap yang lebih tinggi yang ditunjukkan dengan nilai mortalitasnya yang berkisar antara 44,67–100% (kontrol 27,33%), fraksi etil asetat 92–100% (kontrol 38,67%) dan fraksi residu 48,67-100% (kontrol 42,67%).
2. Pada fraksi etil asetat nilai mortalitas 100% dicapai pada konsentrasi $\geq 5\%$, fraksi dietil eter pada konsentrasi $\geq 7,5\%$ dan fraksi residu 10%.
3. Kehilangan berat terendah pada fraksi etil asetat yang nilainya berkisar antara 9,91-3,89% (kontrol 58,90%), diikuti fraksi dietil eter 34,37-13,50% (kontrol 62,19%) dan fraksi residu 35,25-18,21% (kontrol 57,63%).
4. Fraksi etil asetat pada konsentrasi 10% memiliki tingkat resistensi B (resisten), fraksi dietil eter pada konsentrasi 7,5-10% memiliki tingkat resistensi D (kurang resisten) dan fraksi residu untuk seluruh konsentrasi tergolong tidak resisten (E).

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui senyawa bioaktif tunggal yang terkandung dalam fraksi etil asetat yang bersifat termisida.
2. Perlu dilakukan penelitian dari ketiga fraksi ekstrak kayu pelanjau terhadap organisme perusak kayu yang lain seperti cendawan, kumbang maupun *marine borer*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. Dictionary of Natural Product on CD Rom Version 14:2. Chapman and Hall/CRC.
- Eaton, R.A and M.D.C. Hale. 1993. Wood : Decay, Pests and Protection. Chapman and Hall. London.
- Diba, F., H.A Oramahi and Wahdina. 2009. Antitermitic Activity of Wood Vinegar and Its Components. Proceedings The First International Symposium of IWRS. Bogor.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Nandika, D. 2000. Effect of Boric Acid Treatment on Termite Resistance of ParticleBoard Composed of Different Ratio of Oil Palm and Acacia Fiber. J. trop. Agric. Vol 9. No.1.

- Nandika, D., Y. Rismayadi dan F. Diba. Rayap : Biologi dan Pengendaliannya. Muhamadiyah University Press. Surakarta.
- Prijono, D. 1998. Insecticidal Activity of Meliaceous Seed Extracts Against *Crocidolomia binotalis* Zeller. Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan 10 (1) : 1-7.
- Sajap, A.S and M.L. Lardizabal. 1998. Major Protozoan Fauna in the Tropical Subterranean Termite *Coptotermes curvignathus* Holmgren. Sociobiology. Vol. 32 No. 1.
- Sastrodihardjo, S. 1999. Arah Pengembangan dan Strategi Penggunaan Pestisida Nabati. Makalah pada Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati : Bogor, 9 – 10 Nopember 1999. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Syafii, W. 2000. Sifat Anti Rayap Zat Ekstraktif Kayu Lebar Tropis. Buletin Kehutanan. Yogyakarta : Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada (42) : 2 – 13.
- . 2000. Antitermitic Compound from the Heartwood of Sonokeling Wood (*Dalbergia latifolia* Roxb). Indonesian Journal of Tropical Agriculture. Bogor : Lembaga Penelitian IPB. Vol. 9. No. 3.
- Tambunan, B dan D. Nandika. 1989. Deteriorasi Kayu oleh Faktor Biologis. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. IPB. Bogor.
- Wiat, C. 2006. Medicinal Plant of Asia and the Pacific. CRC Taylor and Francis. Boca Raton.
- Yusro, F., W. Syafii dan Pribadi, E.S. 2009. Sifat Anti Cendawan *Tricophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans* dari Zat Ekstraktif Kayu Pelanjau (*Pentaspadon motleyi*, Hook.f). Seminar Nasional MAPEKI XII. Bandung.