

ISBN: 978-979-96348-9-4

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

MAPEKI XII

BANDUNG, 23-25 JULI 2009

*Pengembangan Teknologi Pengolahan dan
Pengembangan Hasil Hutan Dalam Rangka
Mendukung Pembangunan Nasional*



Pusat Penelitian dan
Pengembangan Permukiman
Kementerian Pekerjaan Umum

Kerjasama:



Masyarakat Peneliti
Kayu Indonesia (MAPEKI)

Pengembangan Teknologi Pengolahan dan Pengembangan Hasil Hutan Dalam Rangka Mendukung Pembangunan Nasional

**Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) XII
Bandung, 23-25 Juli 2009**

Editor:	Sukma Surya Kusumah, S.Hut., M.Si. Prof. Dr. Ir. Muh. Yusram Massijaya, M.S. Dr. Ir. Anita Firmanti, MT. Dr. Ir. Subyakto, M.Sc. Ir. Deded Sarip Nawawi, M.Sc. Dr. Ir. I Nyoman J. Wistara, M.Sc. Suhasman, S.Hut., M.Si. Istie Sekartining Rahayu, S.Hut., M.Si. Arinana, S.Hut., M.Si. Lucky Risanto, S.Si.
Team Teknis:	Linda Kriswati, S.E. Wahyu Hidayat

Diterbitkan oleh Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia
Sekretariat : Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB
Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
Bogor
Telp. : 0251-8621285
Fax. : 0251-8621285
E-mail : mapeki_group@yahoogroups.com
Website : <http://www.mapeki.org>

15. Peningkatan Mutu Kayu Mangium (<i>Acacia mangium</i> Wild.) Melalui Perlakuan Panas	611-623
Ratih Damayanti, Zahrial Coto, dan Imam Wahyudi	
16. Efikasi Pengawetan Dengan Ekstrak Daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss) dan Akar Tuba (<i>Derris elliptica</i> Benth) Terhadap Rayap Tanah <i>Coptotermes curvignathus</i> Holmgren	624-628
Trisna Priadi dan Abrar Agusta	
17. Intensitas Serangan Organisma Perusak Pada Komponen Bangunan Rumah	629-635
Trisna Priadi, Dodi Nandika, Kurnia Sofyan, Achmad, Arif Budiwitarto	

MAKALAH SIFAT KIMIA KAYU

No Materi/Pembicara

1. Pengawetan Warna Bambu Ampel Hijau (<i>Bambusa vulgaris Schrad</i>) Dengan Larutan Krom (VI)	636-647
Agus Ismanto , Nia Yuliani dan Ari Suparlan	
2. Uji Ketahanan Api Kayu Trembulu (<i>Maesopsis eminii Engl.</i>) Dengan Natrium Silikat Pada Berbagai Konsentrasi Dan Tekanan.....	648-657
Aziz Yulyianto, Sutjipto, A. H., dan Tomy Listyanto	
3. Produksi Bioetanol Dari Limbah Serbuk Kayu Meranti Merah (<i>Shorea Spp.</i>) Dengan Pra-Perlakuan Menggunakan Ca(OH) ₂	658-666
Denny Irawati, Permana Arief Mardika dan Sri Nugroho MARSOEM	
4. Pemanfaatan Anti Jamur dari Ekstrak Batang Secang	667-676
Edi Sukaton, Enih Rosamah dan Wahyu Astuti	
5. Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Tahongai (<i>Kleinhowia Hospita Linn.</i>).....	677-691
Juli Astuti, Enos Tangke Arung dan Wiwin Suwinarti	
6. Karakteristik Spesies Pleurotoid: Kajian Morfologi, Fisiologi Dan Ligninolitik Serta Potensinya Untuk.....	692-703
Elis Nina Herliyana, Dodi Nandika, Achmad, Lisdar I. Sudirman dan Arief B. Witarto	
7. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Laban (<i>Vitex pubescens Vahl</i>) sebagai Bahan Anti Jamur	704-714
Enih Rosamah, Irawan Wijaya Kusuma dan Deny Kurniawan	
8. Evaluation of isolated compounds from wood of <i>Artocarpus heterophyllus</i> as a cosmetic agent	715-722

Enos Tangke Arung , Kuniyoshi Shimizu, Ryuichiro Kondo	
9. Identifikasi Molekuler Jamur Pembusuk Kayu dari Pohon Kanker Meranti Merah (<i>Shorea smithiana</i>) dan Meranti Kuning (<i>Shorea gibbosa</i>).....	723-728
Erwin, Shuhei Takemoto, Yuji Imamura	
10. Senyawa Naftokuinon dengan Aktivitas Anti Dermatofita dari <i>Eleutherine americana</i>	729-733
Irawan Wijaya Kusuma, Joko Susilo, Enos Tangke Arung	
11. Sifat Anti Cendawan <i>Trichophyton mentagrophytes</i> dan <i>Candida albicans</i> dari Zat Ekstraktif Kayu Pelanjau (<i>Pentaspadon motteyi</i> Hook.f)	734-743
F. Yusro,W. Syafii, dan E.S. Pribadi	
12. Sifat Kimia Pada Kayu Jati (<i>Tectona grandis</i> L.f.) Dengan Pertumbuhan Eksentris.....	744-753
Ganis Lukmandaru	
13. Pendugaan Kandungan Biomassa Dan Karbon Bambu Andong (<i>Gigantochloa robusta</i>) dan Bambu Kuning (<i>Bambusa Vulgaris</i>) Di Kebun Bambu Biomaterial - Lipi, Cibinong – Jawa Barat	754-759
Lilik Astari, Ismail Budiman dan Mohamad Gopar	
14. Variasi Sifat Kimia Kayu Gelam Akibat Kondisi Berbeda dan Lama Pemakaian.....	760-777
Mahali, I Nyoman Surasana, dan Prahesti	
15. Uji Coba Hutan Tanaman Campuran Jenis Alternatif Penghasil Pulp.....	778-790
Nina Mindawati dan A.Syaffari Kosasih	
16. Perbedaan Kualitas Kulit Samak Dari Berbagai Provenans.....	791-800
Panji Probo Saktianggi, Kasmudjo, dan Rini Pujiarti	
17. Thermal Stability Of Gellous Polysaccharides Present In Basil And Salvia Nutlets	801-812
Rike Yudianti, Myrtha Karina, Masahiro Sakamoto, Jun-ichi Azuma	
18. Potensi Produksi Biogas Berbahan Baku Limbah Kayu (Pasca Penggunaannya Sebagai Media Pertumbuhan Jamur).....	813-818
Rudianto Amirta , Nina Puspasari Heriyanti, Wiwin Suwinarti,Yuliansyah, Elisa Herawati	
19. Pemanfaatan Serat Monokotil Bambu Legi (<i>Gigantochloa atter</i>) sebagai Bahan Baku Pulp secara Mekano-Organosolv.....	819-834
Sri Nugroho Marsoem, Vendy E. Prasetyo, Wahidan B. Rachman	
20. Biopulping Bambu Betung Menggunakan Fungi Pelapuk Putih	835-846

**Sifat Anti Cendawan *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans*
dari Zat Ekstraktif Kayu Pelanjau (*Pentaspadon motleyi* Hook.f.)
(Properties of Antifungal *Trichophyton mentagrophytes* and *Candida
albicans*
from Pelanjau Wood Extractives (*Pentaspadon motleyi* Hook.f))**

Yusro F¹), Syafii W²), Pribadi ES³)

¹ Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura

² Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor

³ Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

Pelanjau wood extractives (*P. motleyi* Hook. f) traditionally used as medicine of skin infection such as scabies (*tinea*) and rash caused of fungal *T. mentagrophytes* and *C. albicans*. The aim of this research is to know effectiveness of pelanjau wood extractives on growth inhibitory of fungal *T. mentagrophytes* and *C. albicans*, isolate and identify of extract compounds which have antifungal properties. Extraction and fractionation process yielded 7,04% of ethanol extract consisting of 0,28%, 1,28%, 1,19% and 4,29% of n-hexane, diethyl ether, ethyl acetate and residue fractions, respectively. Antifungal activity of pelanjau wood extract more effective on *C. albicans* growth inhibition than *T. mentagrophytes* with its fraction ethyl acetate (0,03 and 0,06 mg/ml of MIC and MFC, respectively). Isolation of ethyl acetate fraction was resulted dominant compound EA6a and EA6c. NMR and GC MS analysis of compound EA6a indicate 2-Hidroxy octadecanoic acid, Hexadecanoic acid, Ethyl oleate, Octadecanoic acid, Vanilin and phenol,2-methoxy-4-(1-propenyl) as the possibly main component that included in fatty acid and phenol group. Compound EA6c indicate Phenol, 4-(1,1 dimetylpropyl), Nonylphenol isomer, Phenol,4-(1,1,2,2-tetrametylbutyl), Nonyl-phenol mix isomer dan 4-Nonylphenol as the possibly main component that included in phenol group

Key words: Extractives, *Pentaspadon motleyi* Hook.f, antifungal, *T. mentagrophytes*, *C. albicans*, fatty acid, phenol

PENDAHULUAN

Komponen kimia penyusun kayu terdiri dari karbohidrat (selulosa dan hemiselulosa), lignin dan sejumlah kecil zat ekstraktif. Komponen kimia tersebut memiliki manfaat yang besar, antara lain karbohidrat digunakan untuk memproduksi bubur kertas, kertas, rayon, film dan sumber bahan kimia; lignin sebagai sumber bahan kimia, energi, aditif dan perekat; zat ekstraktif sebagai sumber bahan kimia, penyamak kulit, pewarna, makanan, minuman, pengharum, kosmetik, perekat dan obat-obatan (Fengel dan Wegener 1995)

Pemanfaatan zat ekstraktif sebagai bahan obat-obatan untuk mengatasi berbagai macam penyakit telah lama dilakukan oleh masyarakat dan terus berlangsung sampai sekarang. Zat ekstraktif sebagai bahan obat telah digunakan untuk mengobati penyakit kulit yang disebabkan oleh Dermatofita, seperti *T. mentagrophytes* yang menginfeksi kulit kepala (*tinea capitis*), kuku (*tinea unguum*), wajah (*tinea barbae*), tangan (*tinea manuum*), lipatan paha (*tinea cruris*) dan sela-sela jari kaki (*tinea pedis*) (Al Hasan et al. 2004), ataupun oleh *C. albicans* yang menginfeksi kulit, kuku, mulut, vagina, dan paru-paru (Volk dan Wheeler 1984).

Salah satu tanaman yang digunakan untuk mengatasi penyakit kulit tersebut adalah pohon pelanjau (*P. motleyi* Hook.f). Zat ekstraktif dari kayu teras pohon pelanjau digunakan sebagai obat untuk mengatasi penyakit kudis (*tinea*) dan ruam-ruam ganas (Heyne 1987; Wiart 2006). Namun penggunaan zat ekstraktif pohon pelanjau selama ini

masih bersifat tradisional, secara ilmiah belum diketahui seberapa besar efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan cendawan *T. mentagrophytes* dan *C. albicans*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan zat ekstraktif kayu pelanjau secara kuantitatif, efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan cendawan *T. mentagrophytes* dan *C. albicans* serta mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa bioaktif yang terdapat dalam zat ekstraktif kayu pelanjau.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Bagian Kimia Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, Bagian Mikrobiologi Medik Fakultas Kedokteran Hewan, Laboratorium Kimia Organik Fakultas MIPA Institut Pertanian Bogor, Pusat Penelitian Kimia Serpong dan Pusat Laboratorium Forensik Mabes Polri Jakarta. Waktu pelaksanaan penelitian bulan Agustus 2008 – Februari 2009.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu pelanjau yang berasal dari daerah Batang Tarang, Kalimantan Barat. Pelarut etanol, n-heksan, dietil eter, etil asetat, kloroform dan air suling. Cendawan *T. mentagrophytes* dan *C. albicans*, bahan pembuatan media Sabouraud dextrose agar (SDA) yaitu Peptone, Dextrose dan Agar, obat anti cendawan Itrakonazol dan larutan McFarland's I. Untuk kolom kromatografi dipergunakan silika gel 60 F₂₅₄, glasswool dan untuk kromatografi lapis tipis (KLT) dipergunakan lempeng silika gel GF₂₅₄.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain mesin penggiling, saringan berukuran 40–60 mesh, spatula, labu erlenmeyer, penguap putar, corong pisah, timbangan analitik, oven, gelas piala, cawan petri, tabung reaksi, inkubator, micropipet, kaliper dan kolom kromatografi. Untuk mengidentifikasi komponen kimia digunakan Spektrometri Proton dan Karbon NMR (*Nuclear Magnetic Resonance*) serta GC MS (*Gas Cromatography - Mass Spectroscopy*).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan sebagai berikut :

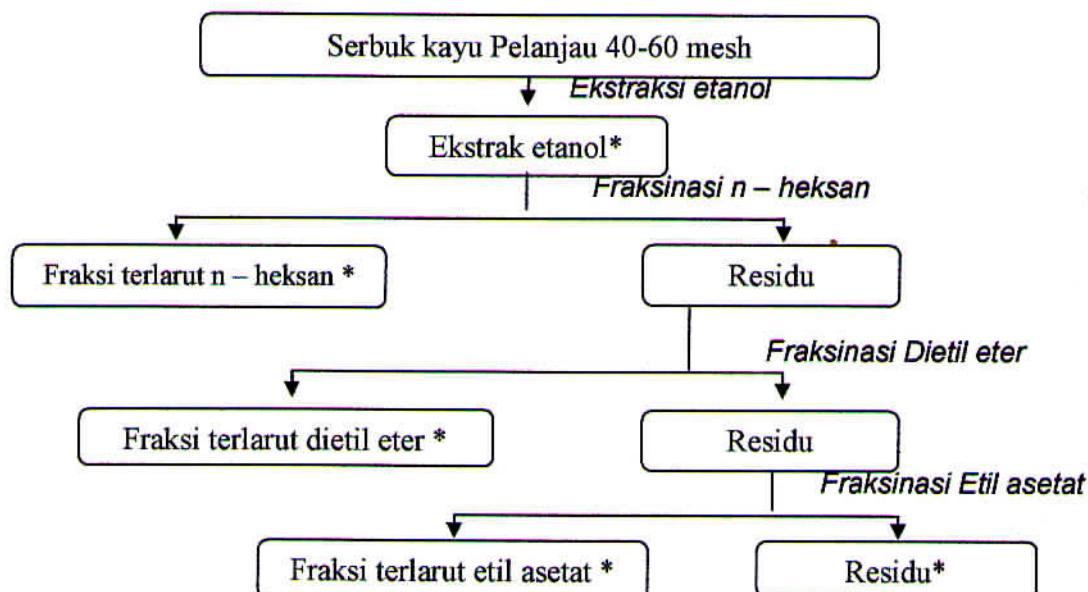
1. Ekstraksi dan Fraksinasi Kayu Pelanjau
Ekstraksi dan fraksinasi serbuk kayu pelanjau dilakukan seperti skema Gambar 1.
2. Uji Aktivitas Anti Cendawan

- a. Penentuan Zona Hambat

Sebanyak 25 ± 2 ml SDA suciama disiapkan pada suhu 45–50 °C agar tetap mencair. Media SDA tersebut dimasukkan ke dalam cawan petri (diameter 9 cm) dan kemudian diinokulasikan dengan satu mililiter dari suspensi $1-5 \times 10^6$ CFU/ml *C. albicans* dan *T. mentagrophytes*. Satu percobaan dilakukan dalam cawan petri untuk satu jenis cendawan. Kerapatan inokulum diukur atau dibandingkan dengan larutan baku McFarland's I yang mempunyai kerapatan kira-kira 3×10^8 sel/ml. SDA yang telah diinokulasi kemudian dibiarkan pada suhu ruangan selama maksimum 30 menit hingga agar memadat. Kemudian dibuat lubang berdiameter enam milimeter menggunakan tabung reaksi dan diisi dengan 60 µl zat ekstrak kayu pelanjau dengan tingkat konsentrasi 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 mg/ml. Media diinkubasi pada suhu 4 °C selama satu jam dan diinkubasi kembali pada suhu 25 – 27 °C selama 48 jam untuk *C. albicans* dan tujuh hari untuk *T. mentagrophytes*. Setelah masa inkubasi tercapai, zona hambat diukur dalam satuan milimeter.

- b. Penentuan Konsentrasi Daya Hambat Minimum (*Minimum Inhibitory Concentration*, MIC) dan Konsentrasi Anti Cendawan Minimum (*Minimum Fungicidal Concentration*, MFC)

MIC dan MFC ditentukan dengan metode *serial two-fold dilution* (pengenceran ekstrak kelipatan dua secara berturut-turut) dalam SDA. Sebanyak 10-15 ml SDA sucihama (yang disiapkan pada suhu 45-50 °C agar tetap mencair) dimasukkan ke dalam cawan petri dan kemudian diinokulasi dengan satu mililiter dari suspensi $1-5 \times 10^6$ CFU/ml *C. albicans* dan *T. mentagrophytes*. Satu percobaan dilakukan dalam cawan petri untuk satu jenis cendawan dan satu tingkat konsentrasi. Ke dalam cawan tersebut ditambahkan zat ekstrak kayu pelanjau pada beberapa tingkat konsentrasi yang dimulai dari konsentrasi 1000 mg/ml sampai konsentrasi terendah yang hanya mengijinkan pertumbuhan cendawan tidak lebih dari 20%. Seluruh media yang diinokulasi diinkubasi pada suhu 25 - 27 °C selama 48 jam untuk *C. albicans* dan tujuh hari untuk *T. mentagrophytes*. MIC didefinisikan sebagai konsentrasi terendah zat ekstraktif yang menyebabkan pertumbuhan cendawan tidak lebih dari 20%. MFC didefinisikan sebagai konsentrasi terendah dari zat ekstraktif yang menghambat penuh pertumbuhan cendawan. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan obat baku anti cendawan.



Keterangan : *) Dilakukan uji terhadap cendawan *T. mentagrophytes* dan *C. albicans*

Gambar 1. Skema ekstraksi dan fraksinasi serbuk kayu pelanjau

3. Isolasi Fraksi Teraktif Ekstrak Kayu Pelanjau (*P. motleyi* Hook.f) dengan Kolom Kromatografi
4. Identifikasi Komponen Kimia Menggunakan Spektrometri Proton dan Karbon NMR serta GC MS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Zat Ekstraktif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan ekstrak etanol dari 1.855,98 gram serbuk kayu pelanjau (2.000 gram serbuk dengan kadar air 7,76%) adalah 130,6 gram

atau 7,04%. Hasil dari fraksinasi ekstrak etanol kayu pelanjau secara lengkap tersaji pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kandungan zat ekstraktif hasil fraksinasi ekstrak etanol kayu pelanjau

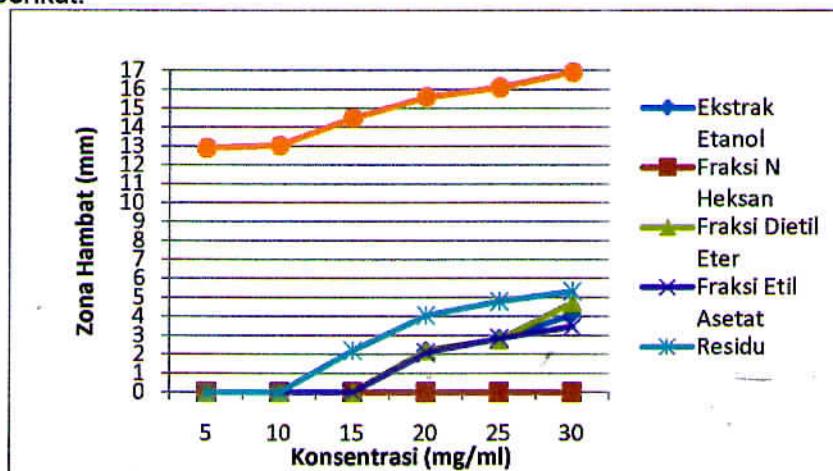
Jenis Fraksi	Berat Padatan Ekstrak (gram)	Kadar Ekstrak (%)
Fraksi n-Heksan	5,236	0,28%
Fraksi Dietil Eter	23,726	1,28%
Fraksi Etil Asetat	22,248	1,19%
Fraksi Residu	79,390	4,29%
Ekstrak Etanol	130,600	7,04 %

Dari Tabel 1 terlihat bahwa fraksinasi ekstrak etanol kayu pelanjau memberikan hasil yang beragam. Fraksi residu memberikan hasil yang paling besar, diikuti oleh fraksi dietil eter, fraksi etil asetat dan fraksi n heksan. Keragaman hasil fraksinasi tersebut dipengaruhi oleh pelarut serta keterlarutan senyawa-senyawa dalam pelarut yang digunakan. Fraksi n heksan mengandung senyawa lemak, lilin dan *fixed oils* (*volatile oils*) (Houghton dan Raman 1998), fraksi dietil eter mengandung senyawa lemak, lilin, alkaloid, terpena, terpenoid, caumarin, asam lemak, minyak, resin, asam resin, sterol, aglikon dan alkohol alifatik tinggi (Houghton dan Raman 1998; Baeza dan Freer 2001; Filho 2006) dan fraksi etil asetat mengandung senyawa alkaloid, flavanoid, terpenoid, aglikon dan glikosida (Houghton dan Raman 1998; Filho 2006).

Aktivitas Anti Cendawan

Cendawan *T. mentagrophytes*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kayu pelanjau dan fraksi-fraksinya (dietil eter, etil asetat dan residu) terkecuali fraksi n heksan dapat menghambat pertumbuhan cendawan *T. mentagrophytes* yang hasilnya secara lengkap tertera pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik zona hambat ekstrak kayu pelanjau terhadap cendawan *T. mentagrophytes*

Dari grafik pada Gambar 2 terlihat bahwa fraksi residu memiliki daya hambat yang lebih tinggi yang ditunjukkan dengan zona hambatnya yang berkisar antara 2,2 – 5,3 mm, diikuti oleh fraksi dietil eter 2,23 – 4,73 mm dan fraksi etil asetat 2,21 – 3,47 mm, sedangkan untuk fraksi n heksan pada seluruh tingkat konsentrasi yang diberikan tidak menunjukkan daya hambat terhadap pertumbuhan cendawan *T. mentagrophytes*. Jika dibandingkan dengan obat baku anti cendawan Itrakonazol yang memiliki kisaran daya hambat antara 12,90 – 16,90 mm, maka seluruh fraksi ekstrak etanol kayu pelanjau mempunyai daya hambat yang rendah.

Efektivitas suatu zat ekstraktif dalam menghambat pertumbuhan cendawan di tentukan oleh nilai MIC dan MFC. Zat ekstraktif tergolong memiliki efektivitas tinggi jika nilai MIC berada dibawah 0,5 mg/ml, efektivitas sedang 0,6 – 1,5 mg/ml dan efektivitas rendah diatas 1,6 mg/ml (Tsuzuki et al. 2007). Besarnya nilai MIC dan MFC dari masing-masing fraksi ekstrak etanol kayu pelanjaru dalam menghambat pertumbuhan cendawan *T. mentagrophytes* secara lengkap disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. MIC dan MFC ekstrak kayu pelanjaru terhadap cendawan *T. mentagrophytes*

Cendawan	Fraksi	MIC (mg/ml)	MFC (mg/ml)
<i>T. mentagrophytes</i>	Ekstrak Etanol	3,91	7,81
	n Heksan	-	-
	Dietil Eter	3,91	7,81
	Etil Asetat	3,91	7,81
	Residu	1,95	3,91
	Itrakonazol*	0,49	0,98

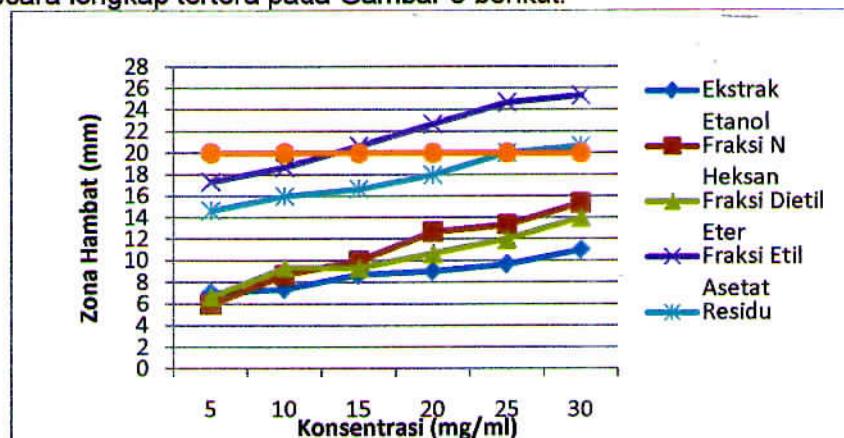
*Obat baku anti cendawan

Dari Tabel 2 tersebut terlihat bahwa fraksi residu memiliki nilai MIC dan MFC yang lebih rendah, diikuti oleh fraksi dietil eter dan etil asetat yang memiliki nilai yang sama, namun untuk fraksi n heksan tidak di lakukan pengukuran di karenakan pada skrining awal (uji daya hambat) tidak menunjukkan pengaruh dalam menghambat pertumbuhan cendawan *T. mentagrophytes*. Dikarenakan fraksi residu memiliki nilai MIC dan MFC yang lebih rendah dari fraksi yang lain maka fraksi residu merupakan fraksi teraktif dari ekstrak etanol kayu pelanjaru dalam menghambat pertumbuhan cendawan *T. Mentagrophytes*, walaupun tergolong memiliki efektivitas yang rendah dengan nilai MIC yang lebih besar dari 1,6 mg/ml. Jika dibandingkan dengan obat baku anti cendawan Itrakonazol, nilai MIC dan MFC untuk setiap fraksi dari ekstrak etanol kayu pelanjaru masih lebih tinggi.

Diduga senyawa yang terkandung dalam fraksi residu mempunyai kemampuan yang lebih besar jika dibandingkan dengan fraksi dietil eter maupun fraksi etil asetat untuk mempengaruhi membran sel cendawan *T. mentagrophytes* yang berdampak pada terganggunya permeabilitas membran sel dan hilangnya sitoplasma, atau menghambat kerja enzim synthase (1,3)- β -glucan untuk melakukan polimerisasi membentuk (1,3)- β -glucan yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan normal cendawan sehingga pertumbuhan cendawan *T. mentagrophytes* menjadi terhambat.

Cendawan *C. albicans*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kayu pelanjaru dan fraksi-fraksinya memberikan daya hambat terhadap pertumbuhan cendawan *C. albicans* yang hasilnya secara lengkap tertera pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik zona hambat ekstrak kayu pelanjaru terhadap cendawan *C. albicans*

Dari Gambar 3 tersebut di atas terlihat bahwa fraksi etil asetat memberikan pengaruh yang paling besar dengan zona hambat berkisar antara 17,33 – 25,33 mm, diikuti oleh fraksi residu 14,67 – 20,67 mm, fraksi n heksan 6,00 – 15,33 mm dan fraksi dietil eter 6,67 – 14 mm. Jika dibandingkan dengan obat baku anti cendawan Itrakonazol yang memiliki zona hambat yang sama pada setiap konsentrasi (20 mm), maka fraksi etil asetat dan fraksi residu dapat menyamai zona hambat Itrakonazol pada konsentrasi 15 dan 25 mg/ml, dan zona hambatnya menjadi lebih tinggi seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yang diberikan. Untuk fraksi n heksan dan fraksi dietil eter daya hambat terhadap pertumbuhan cendawan *C. albicans* jauh di bawah obat baku.

Besarnya nilai MIC dan MFC dari masing-masing fraksi ekstrak etanol kayu pelanjau dalam menghambat pertumbuhan cendawan *C. albicans* secara lengkap disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. MIC dan MFC ekstrak kayu pelanjau terhadap cendawan *C. albicans*

Cendawan	Fraksi	MIC (mg/ml)	MFC (mg/ml)
<i>C. albicans</i>	Ekstrak Etanol	0,98	1,95
	n Heksan	0,49	0,98
	Dietil Eter	0,49	0,98
	Etil Asetat	0,03	0,06
	Residu	0,06	0,12
	Itrakonazol*	0,25	0,49

*Obat baku anti cendawan

Dari Tabel 3 tersebut terlihat bahwa fraksi etil asetat memiliki nilai MIC dan MFC yang lebih rendah jika dibandingkan dengan fraksi residu, fraksi n heksan maupun fraksi dietil eter. Secara keseluruhan, setiap fraksi dari ekstrak etanol kayu pelanjau memiliki efektivitas yang tinggi dikarenakan nilai MIC-nya lebih rendah dari 0,5 mg/ml dan fraksi etil asetat merupakan fraksi teraktif dalam menghambat pertumbuhan cendawan *C. albicans* dengan nilai MIC dan MFC terendah. Jika dibandingkan dengan obat baku anti cendawan Itrakonazol, fraksi etil asetat dan fraksi residu memiliki nilai MIC dan MFC yang lebih rendah sedangkan fraksi n heksan dan dietil eter masih lebih tinggi.

Di duga senyawa yang terkandung dalam fraksi etil asetat mempunyai kemampuan yang lebih besar dibandingkan dengan fraksi residu, fraksi n heksan dan fraksi dietil eter untuk memecah membran sitoplasma sel cendawan *C. albicans* yang menyebabkan masuknya air ke dalam sel sehingga sel menjadi mengembang yang berdampak pada matinya sel cendawan atau menghambat kerja enzim synthase (1,3)- β -glucan untuk melakukan polimerisasi membentuk (1,3)- β -glucan yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan cendawan sehingga pertumbuhan cendawan *C. albicans* menjadi terhambat.

Isolasi dan Identifikasi Fraksi Teraktif

Isolasi Fraksi Teraktif Etil Asetat

Penentuan fraksi teraktif berdasarkan pada efektivitas dari ekstrak etanol kayu pelanjau dalam menghambat pertumbuhan cendawan *T. mentagrophytes* dan *C. albicans*. Dari hasil penelitian terlihat bahwa ekstrak etanol kayu pelanjau lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan cendawan *C. albicans* daripada cendawan *T. mentagrophytes* dengan fraksinya etil asetat.

Isolasi fraksi teraktif etil asetat menggunakan kolom kromatografi. Fraksi etil asetat yang dipisahkan sebanyak 2 gram dengan eluen n heksan-ethyl asetat. Pemisahan ini menghasilkan sembilan fraksi yang dinamakan dengan senyawa EA1-EA9. Pada fraksi 6

(senyawa EA6), menghasilkan warna kecoklatan (warna lebih dominan), namun menghasilkan 2 bercak atau spot kromatogram sehingga dilakukan pemisahan kembali dengan eluen kloroform-etil asetat. Pemisahan ini menghasilkan tiga fraksi yang dinamakan dengan senyawa EA6a-EA6c dan dari hasil KLT menunjukkan bercak kromatogram tunggal. Dari ketiga fraksi tersebut, fraksi 1 (senyawa EA6a) dan fraksi 3 (senyawa EA6c) lebih dominan sehingga kedua fraksi tersebut untuk selanjutnya dilakukan identifikasi menggunakan interpretasi spektrum proton dan karbon NMR serta GC MS.

Penentuan Senyawa Fraksi EA6a

Berdasarkan identifikasi dengan menggunakan spektrum proton dan karbon NMR, diduga komponen utama dari fraksi EA6a adalah *Asam 2-Hidroksioktadecanoat* ($C_{18}H_{36}O_3$) dengan berat molekul 300.



Gambar 4. Struktur Molekul Senyawa *Asam 2-Hidroksioktadecanoat* ($C_{18}H_{36}O_3$)

Hasil interpretasi spektrum GC MS menggunakan Internal Standar Wiley 7n.1 menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam fraksi EA6a bukan senyawa tunggal melainkan terdiri dari beberapa senyawa yang didominasi oleh senyawa asam lemak dan sebagian kecil senyawa phenol yang secara lebih jelas disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Beberapa senyawa asam lemak dan phenol yang terdapat dalam fraksi EA6a hasil identifikasi GC MS

No	Nama Senyawa	Berat Molekul	Waktu Retensi	Struktur Molekul
1	Vanilin	152	3,15	
2	Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)	164	3,52	
3	Hexadecanoic acid	284	7,39	
4	Ethyl oleate	310	8,46	
5	Octadecanoic acid	312	8,63	

Dari hasil interpretasi spektrum proton dan karbon NMR serta GC MS menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam fraksi EA6a (senyawa EA6a) adalah *Asam 2-Hidroksioktadecanoat*, *Asam Oktadecanoat*, *Asam Heksadecanoat* dan *Etil Oleat* yang merupakan senyawa dari golongan asam lemak, *Vanilin* dan *Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)* yang merupakan senyawa dari golongan phenol.

Ekstrak dari daun *Excoecaria agallocha* yang kandungan utamanya adalah asam lemak mempunyai aktivitas terhadap beberapa jenis cendawan *Candida*, seperti *C. albicans*, *Candida crusei*, *Candida tropicalis* dan *Candida parapsilosis* (Agoromoorthy et al. 2007). Menurut Deak (2008), vanilin dapat menghambat pertumbuhan mikroba, yang pada konsentrasi 0,2 % dapat menghambat pertumbuhan khamir (yeasts). Selain itu, sifat umum dari senyawa phenol sederhana adalah sebagai bakterisida, antiseptik dan anthelmentika dan senyawa phenol itu sendiri digunakan sebagai baku untuk agen

antimikroba (Pengelly 1999). Dari ekstrak tanaman lain yang mempunyai aktivitas anti mikroba dengan kandungan utamanya asam lemak maupun phenol, maka diduga senyawa asam lemak dan phenol yang terkandung dalam ekstrak kayu pelanjau (*P. motleyi* Hook.f) juga efektif dalam menghambat pertumbuhan cendawan *C. albicans*.

Penentuan Senyawa Fraksi EA6c

Hasil spektrum proton dan karbon NMR pada fraksi EA6c hanya menunjukkan satu puncak pergeseran sehingga hasilnya tidak dapat diinterpretasikan. Hasil interpretasi spektrum GC MS menggunakan Internal Standar Wiley 7n.1 menunjukkan beberapa senyawa yang didominasi oleh senyawa phenol, yang secara lengkap disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Beberapa senyawa phenol yang terdapat dalam fraksi EA6c hasil identifikasi GC MS

No	Nama Senyawa	Berat Molekul	Waktu Retensi	Struktur Molekul
1	Phenol, 4-(1,1-dimethylpropyl)	164	5,07 5,74	
2	Nonylphenol isomer	220	5,32 5,79	
3	Phenol,4-(1,1,2,2-tetramethylbutyl)	206	5,40	
4	Nonyl-phenol mix isomer	220	5,47	-
5	4-Nonylphenol	220	5,53	

Kelompok senyawa phenol dan poliphenol dengan sifat anti cendawan yang ditemukan di dalam tanaman obat, antara lain phenol sederhana, asam phenol, quinon, flavonoid, flavon, flavonol, tanin dan caumarin (Sthayeh et al. 2003; Abad et al. 2007). Beberapa tumbuhan, seperti *Baseonema acuminatum* P.Choux, *Lycium chinense* Miller, dan *Pinus pinaster* yang mengandung senyawa phenolik sederhana dan asam phenol, mempunyai aktivitas dalam menghambat pertumbuhan cendawan *C. albicans* (Abad et al. 2007). Dengan adanya aktivitas anti cendawan dari beberapa tanaman lain yang mengandung senyawa phenol dan penggunaan phenol sebagai baku antimikroba maka diduga senyawa phenol yang terdapat di dalam ekstrak kayu pelanjau (*P. motleyi* Hook.f) juga efektif dalam menghambat pertumbuhan cendawan *C. albicans*.

Menurut Wiart (2006), famili Anacardiaceae diketahui menghasilkan tanin dan senyawa phenol, seperti kayu *Anacardium melanorrhoea* dan *Gluta rhengas* L. dengan komponen bioaktifnya adalah senyawa phenol urushiol, cardol dan asam anacardic. Teridentifikasinya senyawa phenol dalam kayu pelanjau yang merupakan famili Anacardiaceae diduga sebagai senyawa bioaktif dalam menghambat pertumbuhan cendawan *C. albicans*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. kayu pelanjau (*P. motleyi* Hook.f) mengandung 7,04% ekstrak etanol yang terdiri dari 0,28% fraksi n-heksan, 1,28% fraksi dietil eter, 1,19% fraksi etil asetat dan 4,29% fraksi residu;
2. dari hasil pengujian aktivitas anti cendawan menunjukkan bahwa ekstrak etanol kayu pelanjau lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan cendawan *C. albicans*

dibandingkan cendawan *T. Mentagrophytes* dengan fraksinya etil asetat. Adapun zona hambat, MIC dan MFC nya yaitu 17,33 – 25,33 mm (0,03 dan 0,06 mg/ml);

3. hasil isolasi dan identifikasi fraksi teraktif etil asetat diperoleh senyawa EA6a yang diduga komponen utamanya golongan asam lemak dan phenol berupa *Asam 2-Hidroksioktadekanoat, Asam Oktadekanoat, Asam Heksadekanoat, Etyl Oleat, Vanillin* dan *Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)* dan senyawa EA6c yang diduga komponen utamanya golongan phenol berupa *Phenol, 4-(1,1 dimethylpropyl), Nonylphenol isomer, Phenol,4-(1,1,2,2-tetrametylbutyl), Nonyl-phenol mix isomer* dan *4-Nonylphenol*

Saran

1. perlunya fraksinasi fraksi residu dengan pelarut yang berbeda mengingat tingginya nilai fraksi residu dan keaktifannya dalam menghambat cendawan *T. mentagrophytes*
2. perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui komponen kimia dari fraksi lain yang diperkirakan memiliki senyawa bioaktif yang belum teridentifikasi dalam kayu pelanjau (*P. motleyi* Hook.f)
3. perlu dilakukan pengujian lanjutan untuk mengetahui hubungan senyawa *Asam 2-Hidroksioktadekanoat, Asam Oktadekanoat, Asam Heksadekanoat, Etyl Oleat, vanillin* dan *phenol,2-methoxy-4-(1-propenyl), Phenol,4-(1,1 dimethylpropyl), Nonylphenol isomer, Phenol,4-(1,1,2,2-tetrametylbutyl), Nonyl-phenol mix isomer* dan *4-Nonylphenol* dengan aktivitas biologiknya pada cendawan. Apakah senyawa tersebut berkerja sendiri atau bersinergi dengan senyawa lain?

DAFTAR PUSTAKA

- Abad MJ, Ansuategui M, dan Bermejo P. 2007. Active Antifungal Substances from Natural Sources. *Arkivoc* 2007 (vii) 116-145
- Agoramoorthy G, Chandrasekaran M, Venkatesalu V dan Hsu MJ. 2007. Antibacterial and Antifungal Activities of Fatty Acid Methyl Ester of the Blind-Your-Eye Mangrove from India. *Brazillian Journal of Microbiology* (2007) 38:739-742.
- Al Hasan M, Fitzgerald SM, Saoudian M dan Krishnaswamy. 2004. Dermatology for the Practicing Alergist : Tinea Pedis and its complications. BioMed Central : Clinical and Molecular Allergy.
- Baeza J dan Freer J. 2001. Chemical Characterization of Wood and Its Components. Dalam *Wood and Cellulosic Chemistry*, Second Edition, Revised and Expanded. Edited by David N.S. Hon dan Nobko Shiraishi. Madison Avenue : Marcel Dekker Inc
- Deak T. 2008. *Handbook of Spoilage Yeasts*. Boca Raton : CRC Press
- Fengel D. dan Wegener G. 1995. Kayu : Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-reaksi. Hardjono S., Penerjemah, Soenardi P, Penyunting. *Wood : Chemistry, Ultrastructure, Reactions*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Filho M. 2006. *Bioactive Phytocompounds : New Approaches in the Phytosciences*. Dalam *Modern Phytomedicine*. Edited by Iqbal Ahmad, Farrukh Aqil dan Mohammad Owais. Germany : Wiley-VCH
- Haughton PJ dan Raman A. 1998. *Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts*. London : Chapman & Hall
- Heyne K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia* Jilid II. Jakarta : Badan Litbang Kehutanan.
- Latta PG, Abraham A, Suja SR dan Rajasekharan S. 2003. Current State and Future Directions in Plant-Derived Antimycotics. Dalam *Plant-Derived Antimycotics Current trends and Future Prospect*. Edited by Mahendra Rai dan Donatella Mares. New York : Food Product Press
- Pengelly A. 1999. *The Constituents of Medicinal Plants an Introduction to the Chemistry and Therapeutics of Herbal Medicine*. England : Sunflower Herbal

- Sthayeh MSA, Zayed RAG dan Jamous RMF. 2003. Palestinian Plant as a Source of Antimycotics. Dalam Plant-Derived Antimycotics Current trends and Future Prospect. Edited by Mahendra Rai dan Donatella Mares. New York : Food Product Press
- Tsuzuki JK, Svidzinski TIE, Shinobu CS, Silva LFA, Filho ER, Cortez DAG dan Ferreira ICP. 2007. Antifungal Activity of the Extracts and Saponin from *Sapindus saponaria* L. Anais da Academia Brasileira de Ciencias (2007) 79(44): 577-583
- Volk WA dan Wheeler MF. 1984. Mikrobiologi Dasar Edisi Kelima. Terjemahan Markham. Editor Adisoemarto S. Bandung : Erlangga
- Wiart C. 2006. Medicinal plants of Asia and the Pacific. Boca Raton : CRC Press