

# Sifat Anti Jamur Kayu Palepek Baringin (*Shorea leavis* Ridl) (*Antifungal Properties of Palepek Baringin Wood (Shorea leavis* Ridl))

Renhart Jemi<sup>1)</sup>, Wasrin Syafii<sup>2)</sup>, Fauzi Febrianto<sup>2)</sup>, Muhammad Hanafi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

<sup>2)</sup>Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor

<sup>3)</sup>Pusat Peneliti Kimia, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Serpong

*Corresponding author:* renhartjemi@yahoo.com (Renhart Jemi)

## Abstract

The objectives of this research were to evaluate the extractive substances of heartwood of palepek baringin wood (*Shorea leavis* Ridl) as a bio-active substance to wood destroying fungi i.e. *Schizophyllum commune* Fr and *Pleurotus ostreatus*. The 40 mesh of heartwood meals was extracted by methanol, chloroform, ethyl acetate, n-hexane and butanol. The extractives obtained were subjected to wood destroying fungi *S. commune* and *P. ostreatus*, and preservative containing copper, chrome and boron (CCB) was used for comparison. The extractive of palepek baringin wood was dominated by ethylacetate fraction (3.54%), followed by chloroform and butanol fraction 1.73% and n-hexane (0.09%). All fractions have an antifungal activity to inhibit the growth of *S. commune* and *P. ostreatus*. Concentration of 50 ppm butanol fraction inhibited the growth of *S. commune*, and concentration of 250 ppm chloroform fraction inhibited the growth of *Pleurotus sp.* Preservative of CCB 100 ppm inhibited the growth of *S. commune* and *P. ostreatus* by 43%. Butanol fraction contained 16 active compounds (PB.1-PB.16) that could inhibit the growth both of *S. commune* and *P. ostreatus* with IC<sub>50</sub> 54.29-64.32 and 48.40-65.86 ppm, respectively. Based on mass spectrometry (LC-MS) and <sup>1</sup>HNMR analysis, the compound of PB.1.1 which has anti-fungal activity was 2,3-dihydroxyoctadecanoic acid.

**Key words:** 2,3-dihydroxyoctadecanoic acid, antifungal, *Pleurotus ostreatus*, *Schizophyllum commune*, *Shorea leavis*

## Pendahuluan

Kayu palepek baringin (*Shorea leavis*) termasuk famili Dipterocarpaceae yang tersebar di pulau Kalimantan (Rachmayanti 2009). Jenis kayu ini terutama digunakan untuk papan, konstruksi bangunan, *furniture* dan industri kayu lapis (Heyne 1987). Kelompok jenis kayu shorea telah diketahui mengandung zat ekstraktif yang potensial untuk dikembangkan, seperti resinnya diolah menjadi pernis, obat diare, penyakit kulit, disentri, *gonorrhoea* dan bahan kosmetik (Rohaiza *et al.* 2011).

Selain itu, kayu *S. exellipica*, *S. hypoleuca* dan *S. leavis* memiliki ketahanan yang tinggi terhadap serangan jamur pembusuk kayu jenis *Chetomium globosum* dan *Cariolus versicolor*. Kayu *Shorea sp* dan *S. laevifoside* mengandung senyawa anti *liver 5a-reductase* (Hirano *et al.* 2001, 2003a), dan kayu *S. tolura* mengandung ekstraktif yang bersifat anti mikroba (Jutaporn *et al.* 2011).

Kulit kayu *S. roxburghii* digunakan sebagai obat disentri, diare dan kolera (Chitravadivu *et al.* 2009). Kulit *S. hopeifolia* bersifat sitotoksit (Rohaiza *et al.*

2011). Bagian kulit, kayu teras dan gubal *S. curtisi* bersifat anti jamur (Kawamura *et al.* 2010). Bagian akar, kulit dan daun *S. tumbuggal* mengandung bioaktif (Ankanna & Savithamma 2011ab). Resin kayu *S. robusta* mengandung senyawa triterpenoid (Misra & Ahmad 1996).

Beberapa jenis *Shorea* sp. mengandung senyawa bioaktif, seperti *S. robusta* mengandung flavon glikosida (Prakash & Rao 1999), *S. multiflora* mengandung senyawa stilbenoid (Noviany *et al.* 2003, Hirano *et al.* 2003b), *S. brunnescens* mengandung senyawa resveratrol. *S. semini* mengandung senyawa laevifonol (Aminah *et al.* 2003). *S. hopeifolia* mengandung senyawa oligostilbena yang bersifat sitotoksik (Rohazia *et al.* 2011), *S. belangeran* mengandung senyawa stilbena (Kusuma *et al.* 2006), sudah dilakukan isolasi 46 jenis bioaktif dari 17 jenis shorea (Buckingham 2006). Hasil penelitian yang telah dilakukan pada bagian daun, kulit, akar dan kayu marga shorea menunjukkan mempunyai potensi bioaktif. Tetapi aktivitas sebagai anti jamur pembusuk kayu dari bagian kayu teras *S. leavis* belum dilaporkan. Kandungan ekstrak, potensi anti jamur pembusuk kayu dari kayu teras *S. leavis* dilaporkan pada tulisan ini.

## Bahan dan Metode

### Penyiapan sampel kayu

Sampel uji diambil dari bagian teras kayu palepek berdiameter 25 cm yang berasal dari hutan alam tropis di Desa Hanua Ramang, Propinsi Kalimantan Tengah. Identifikasi jenis dilakukan di Pusat Penelitian Biologi LIPI Cibinong. Serbuk kayu berukuran 40-60 mesh dibuat dengan penggilingan dan penyaringan.

### Metode penelitian

Tahapan penelitian meliputi maserasi,

fraksinasi, pengujian aktivasi jamur, dan identifikasi senyawa anti jamur dilakukan merujuk pada prosedur yang telah dilakukan sebelumnya (Jemi *et al.* 2010). Identifikasi senyawa anti jamur dilakukan pada fraksi senyawa teraktif menggunakan analisis LC-MS dan <sup>1</sup>H NMR.

## Hasil dan Pembahasan

Kandungan ekstrak metanol kayu palepek baringin beserta dengan hasil fraksinasinya disajikan pada Tabel 1. Pelarut yang digunakan untuk fraksinasi dalam penelitian ini mampu melarutkan senyawa dari ekstrak metanol dari kayu teras palepek baringin. Nilai rendemen berkisar antara 0,09-3,52%. Rendemen ekstrak tertinggi kayu palepek baringin dihasilkan oleh pelarut etil asetat (3,54%), untuk kloroform (1,71%) dan butanol kandungan ekstraktifnya sebesar 1,72% dan *n*-heksana merupakan ekstraktif paling sedikit yaitu 0,09%, dan fraksi residu (1,92%). Perbedaan kandungan ekstraktif pada masing-masing fraksi disebabkan oleh perbedaan polaritas dari pelarut.

Ekstrak palepek baringin lebih banyak mengandung senyawa yang larut pada pelarut polar *aprotic*. Pelarut *aprotic* polar adalah pelarut yang tidak memiliki molekul atom hidrogen yang terikat pada sebuah atom unsur elektronegatif, contohnya pelarut etil asetat. Pelarut etil asetat mampu melarutkan senyawa alkaloid, aglikon, glikosida, dan pelarut *n*-heksana melarutkan lilin, minyak dan lemak (Houngton & Raman 1998). Pelarut kloroform melarutkan senyawa sterol, ester sterol, asam lemak, keton steroids, hidrokarbon (Gutiérrez *et al.* 1999). Kulit kayu *S. seminis* diekstraksi dengan pelarut etil asetat mampu melarutkan stilbenoid (Aminah *et al.* 2003).

Tabel 1 Kandungan ekstrak kayu teraspalepek baringin

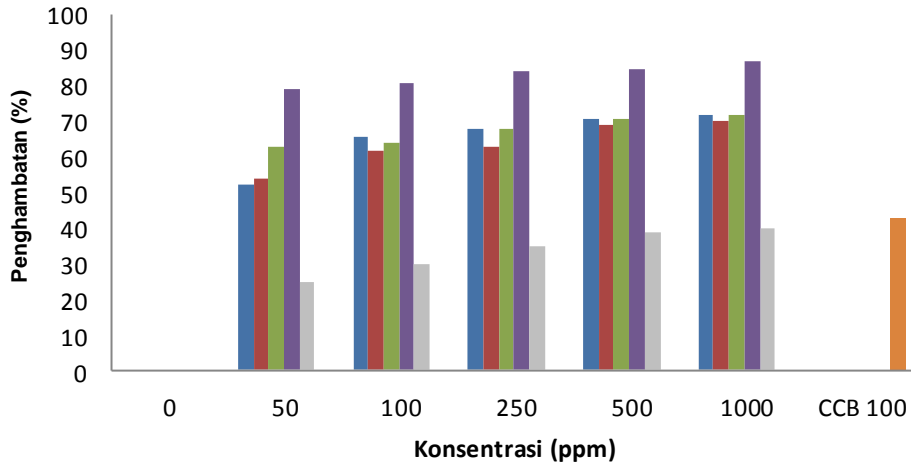
Fraksi	Berat padatan (g)	Ekstraktif (%)
Terlarut <i>n</i> -heksana	1,58	0,09
Terlarut kloroform	30,04	1,71
Terlarut etil asetat	61,58	3,54
Terlarut butanol	30,16	1,72
Tidak terlarut	33,30	1,92
Ekstrak metanol (Jumlah)	156,76	8,98

### Sifat anti jamur kayu palepek baringin

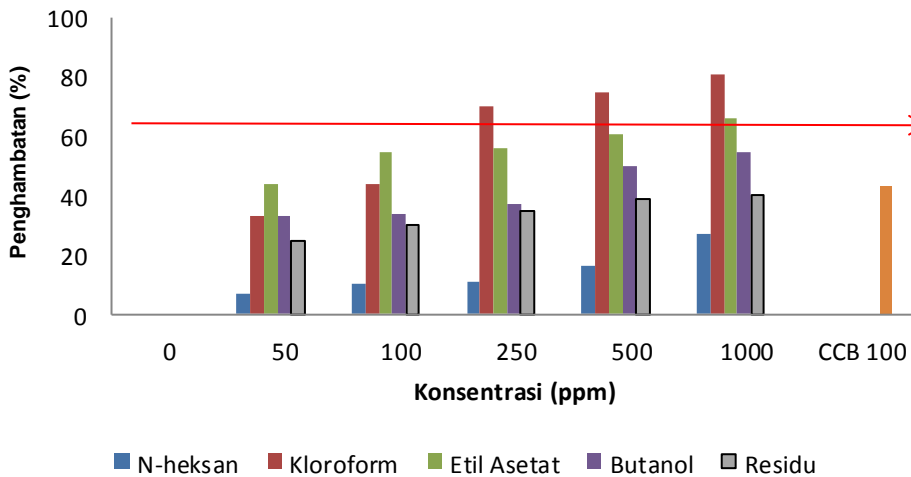
Gambar 2a memperlihatkan respon persentase penghambatan pertumbuhan jamur *S. commune* pada berbagai konsentrasi zat ekstraktif dari kayu palepek baringin menggunakan empat (4) pelarut yaitu *n*-heksana, kloroform, etil asetat dan butanol. Nilai persentase penghambatan pertumbuhan jamur *S. commune* pada fraksi butanol selang konsentrasi 50 ppm sampai 1000 ppm mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. commune* sebesar 79% hingga 87%, menunjukkan bahwa fraksi ini sangat aktif dibandingkan dengan pelarut etil asetat, *n*-heksana, kloroform dan residu pada selang konsentrasi yang berturut-turut berkisar antara 63-72%, 52-72%, 54-70% dan 25-40%. Pada semua fraksi yang diuji, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diaplikasikan menghasilkan persentase penghambatan pertumbuhan jamur *S. commune* semakin tinggi. Gambar 2a menampilkan pertumbuhan jamur *S. commune* dengan penambahan fraksi butanol pada berbagai konsentrasi.

Fraksi butanol merupakan fraksi yang kemampuan menghambatnya paling tinggi, karena pada konsentrasi 50 ppm sudah mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. commune* sebesar 79%, begitu

juga pada konsentrasi 100 ppm sampai 1000 ppm merupakan fraksi tertinggi kemampuan menghambatnya, dibandingkan dengan fraksi *n*-heksana, kloroform, etil asetat dan residu. Fraksi etil asetat pada konsentrasi 50 ppm mampu menghambat pertumbuhan pertumbuhan jamur *S. commune* sebesar 63%, pada konsentrasi 100 ppm sampai 1000 ppm kemampuan menghambatnya relatif sama yaitu berkisar 64-72%. Fraksi *n*-heksana dan kloroform pada konsentrasi 50 ppm mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. commune* diatas 50% yaitu 52% dan 54%, dengan naiknya konsentrasi sampai 1000 ppm hanya mampu menghambat pertumbuhan jamur 72% dan 70%. Sementara itu, nilai persentase penghambatan pertumbuhan jamur *S. commune* pada kontrol negatif yaitu bahan pengawet CCB konsentrasi 100 ppm sebesar 43%. Nilai persentase penghambatan pertumbuhan jamur *S. commune* pada semua zat ekstraktif pada selang konsentrasi yang diteliti cenderung lebih baik dibandingkan dengan kontrol negatif dan residu. Setiap fraksi pada konsentrasi 0 hingga 1000 ppm yang diteliti tidak ada satupun yang mampu menghambat 100% pertumbuhan jamur *S. commune*.



a. *S. commune*



b. *P. ostreatus*

Gambar 2 Penghambatan pertumbuhan jamur *S. commune* (a) dan *P. ostreatus* (b) pada berbagai konsentrasi ekstrak dan berbagai fraksi dari kayu palepek baringin.

Hasil penelitian yang serupa dan mendukung keberadaan senyawa bioaktif pada jenis kayu shorea yang telah dilakukan oleh Hirano *et al.* (2001), ekstrak kasar etil asetat kayu teras *Shorea* sp mampu menghambat aktivitas enzim *5 $\alpha$ -reductase*. Ekstrak kasar butanol kayu teras *S. laevifolia* mampu menghambat

aktivitas enzim *5 $\alpha$ -reductase* (Hirano *et al.* 2003a). Ekstrak etil asetat dari kulit kayu *S. seminis* difraksinasi menghasilkan senyawa Laevifono (Aminah *et al.* 2003). Ekstrak kasar metanol kayu teras *S. curtisii* mampu menghambat pertumbuhan jamur *Gloeophyllum trabeum* (Kawamura *et al.* 2010).

Gambar 2b menunjukkan respon persentase penghambatan pertumbuhan jamur *P. ostreatus* pada berbagai konsentrasi ekstrak dari kayu palepek baringin pada lima fraksi yang diteliti yaitu *n*-heksana, kloroform, etil asetat, butanol dan residu. Nilai persentase penghambatan pertumbuhan jamur *P. ostreatus* berbeda dengan perbedaan konsentrasi zat ekstraktif dan fraksi yang digunakan. Nilai persentase penghambatan pertumbuhan jamur *P. ostreatus* pada semua fraksi dari selang konsentrasi ekstrak 50 ppm hingga 1000 ppm berkisar antara 33-81%, 44-66%, 33-55%, 25-40%, 7-16% berturut-turut untuk fraksi kloroform, etil asetat, butanol, residu dan *n*-heksana. Gambar 2b menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan jamur *P. ostreatus* di atas 50%. Dimulai pada fraksi etil asetat dengan konsentrasi 100 ppm hingga 1000 ppm mulai mampu menghambat pertumbuhan jamur *P. ostreatus* sebesar 55% hingga 66%, fraksi kloroform dimulai dari konsentrasi 250 ppm hingga 1000 ppm hanya mampu menghambat pertumbuhan jamur *P. ostreatus* sebesar 70% hingga 81%, fraksi butanol dimulai dari konsentrasi 500 ppm hingga 1000 ppm mampu menghambat pertumbuhan jamur *P. ostreatus* sebesar 50% hingga 55%. Kecuali fraksi *n*-heksana dari konsentrasi 50 ppm hingga 1000 ppm, persentase penghambatan pertumbuhan jamur *P. ostreatus* < 50%. Nilai ini dibawah dari fraksi residu, dimana fraksi residu pada konsentrasi 50 ppm hingga 1000 ppm mampu menghambat pertumbuhan jamur *P. ostreatus* sebesar 25% hingga 40%. Fraksi teraktif yang mampu menghambat pertumbuhan jamur yaitu fraksi etil asetat, kloroform dan butanol teraktif pada konsentrasi 1000 ppm. Sementara itu, nilai persentase penghambatan pertumbuhan jamur *P. ostreatus* pada kontrol negatif menggunakan bahan pengawet kayu CCB

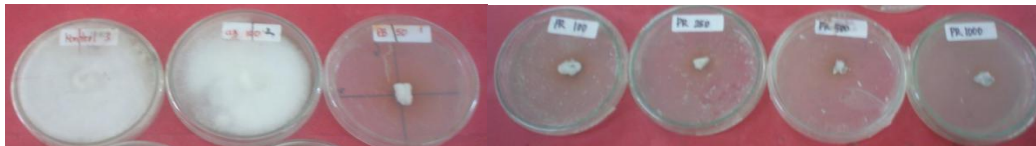
konsentrasi 100 ppm sebesar 43%. Gambar 3a menampilkan pertumbuhan jamur *P. ostreatus* pada zat ekstraktif fraksi butanol pada berbagai konsentrasi.

Konsentrasi 50 ppm hingga 1000 ppm fraksi *n*-heksana dan residu nilai persentase penghambatannya pada jamur *P. ostreatus* tidak lebih baik dibandingkan nilai kontrol. Pada konsentrasi 50-1000 ppm fraksi *n*-heksana hanya mampu menghambat pertumbuhan *P. ostreatus* berkisar 7-27%. Kemampuan fraksi residu menghambat pertumbuhan *P. ostreatus* melebihi dari fraksi *n*-heksana. Fraksi residu pada konsentrasi 50 ppm hingga 1000 ppm persentase penghambatannya berkisar 25-40%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa zat ekstraktif kayu palepek baringin terutama fraksi kloroform, etil asetat dan butanol bersifat menghambat pertumbuhan jamur *P. ostreatus*.

Berdasarkan Gambar 2a dan 2b diketahui fraksi *n*-heksana, kloroform, etil asetat, dan butanol pada selang konsentrasi 50 ppm–1000 ppm bersifat lebih menghambat pertumbuhan jamur *S. commune* dibandingkan jamur *P. ostreatus*. Sebaliknya pada selang konsentrasi 100 ppm hingga 1000 ppm pada fraksi etil asetat, pada konsentrasi 250 ppm hingga 1000 ppm fraksi kloroform, konsentrasi 500 ppm hingga 1000 ppm fraksi butanol bersifat lebih menghambat pertumbuhan jamur *P. ostreatus* dibandingkan dengan *S. commune*. Dari data tersebut dapat dikatakan bahwa fraksi teraktif yang mampu menghambat kedua jenis jamur tersebut adalah fraksi kloroform, etil asetat dan butanol. Fraksi butanol merupakan fraksi teraktif yang mampu menghambat kedua jenis jamur tersebut. Gambar 3a dan 3b menampilkan pertumbuhan jamur *S. commune* dan *P. ostreatus* pada fraksi butanol dari kayu teras palepek baringin. Perbedaan tersebut

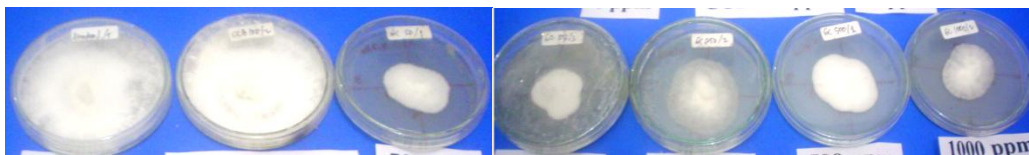
karena perbedaan senyawa zat ekstrak yang terkandung pada setiap fraksi. Disamping itu kedua jenis jamur tersebut menghasilkan enzim yang berbeda untuk memetabolisme bahan berlignoselulosa (Krik & Cowling 1984, Jeffris 1987). Jamur *S. commune* menghasilkan enzim

penting dalam membusukkan kayu yaitu selulase, xilanase dan  $\beta$ -glukosidase (Desrochers *et al.* 1981). Jamur *P. Ostreatus* menghasilkan enzim ligninase yaitu *manganase peroksidase* (MnP), *lignin peroksidase* (LiP) dan *lakase* (Eichlerová *et al.* 2000).



Kontrol CCB 100 ppm 50 ppm 100 ppm 250 ppm 500 ppm 1000 ppm

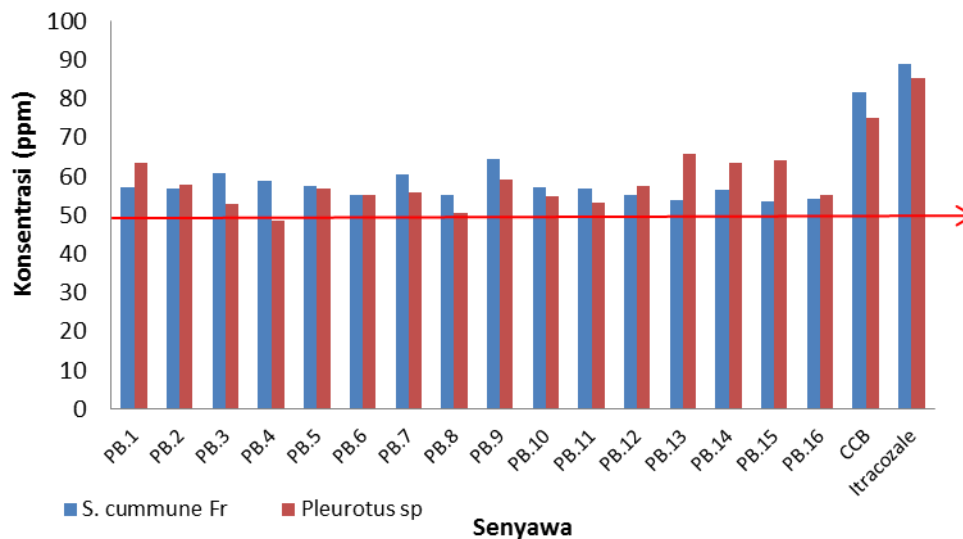
3a. Pertumbuhan jamur *S. commune*



Kontrol CCB 100 ppm 50 ppm 100 ppm 250 ppm 500 ppm 1000 ppm

3b. Pertumbuhan jamur *P. ostreatus*

Gambar 3 Pertumbuhan jamur *S. commune* (a) dan *P. ostreatus* (b) pada fraksi butanol dari kayu teras palepek baringin.



Gambar 4 Nilai IC<sub>50</sub> pertumbuhan jamur *S. commune* dan *P. ostreatus* pada senyawa PB.1-PB.16 dari fraksi butanol kayu palepek baringin.

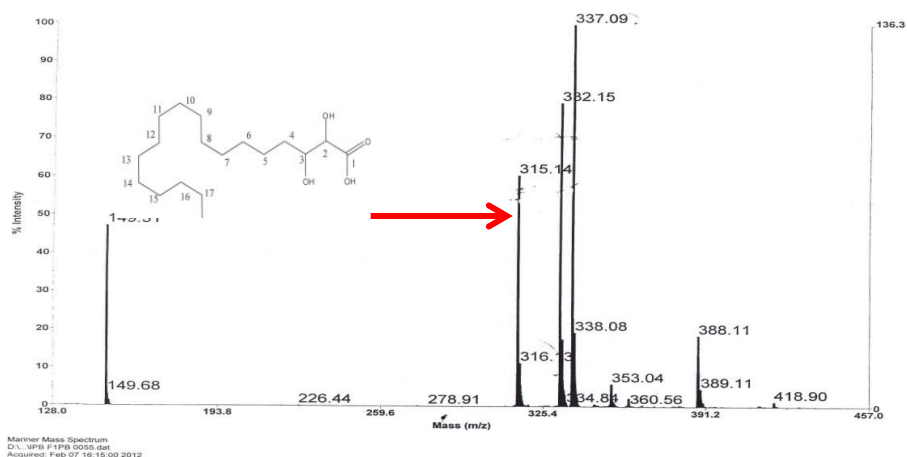
## Isolasi dan sifat anti jamur fraksi butanol dari ekstrak kayu palepek baringin

Hasil isolasi menggunakan kromatografi kolom pada fraksi butanol dari ekstrak kayu palepek baringin menghasilkan 16 senyawa yaitu: PB.1 (40,70 mg), PB.2 (573,80 mg), PB.3 (90,20 mg), PB.4 (50,19 mg), PB.5 (127,60 mg), PB.6 (247,60 mg), PB.7 (459,40 mg), PB.8 (20,20 mg), PB.9 (93 mg), PB.10 (64,30 mg), PB.11 (191,70 mg), PB.12 (44,30 mg), PB.13 (30,30 mg), PB.14 (534,40 mg), PB.15 (14,80 mg), dan PB.16 (22,40 mg) (Gambar 4). Hasil pengujian sifat anti jamur pada semua senyawa (PB.1-PB.16) menunjukkan bahwa semua senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. commune* dengan nilai  $IC_{50} = 53,51-64,44$  ppm dan *P. ostreatus* nilai  $IC_{50} = 48,40-65,86$  ppm. Senyawa PB.1 merupakan senyawa teraktif dari semua senyawa yang diuji. Kesemua senyawa mengandung sifat bioaktif anti jamur karena mampu menghambat pertumbuhan jamur pembusuk kayu *S. commune* dan *P. ostreatus*.

Hasil analisis KLT pada senyawa PB.1 menghasilkan adanya 4 spot, untuk memisahkan ke 4 senyawa tersebut dilakukan kromatografi preparatif. Kromatografi preparatif dengan eluen metanol:etil asetat (1:4) pada senyawa PB.1, menghasilkan 4 senyawa PB.1.1 (5,9 mg), PB.1.2 (3 mg), PB.1.3 (2,4 mg) dan PB.1.4 (1,8 mg). Senyawa PB.1.1 terpilih untuk dilakukan analisis LC-MS dan  $^1H$  NMR, karena berdasarkan analisis KLT spotnya tunggal ( $R_f=0,56$ ) dan rendemennya banyak.

### Identifikasi senyawa anti jamur PB.1.1

Senyawa PB.1.1 berupa minyak dengan titik leleh  $136^\circ C$ . Hasil analisis LC-MS (Gambar 5 dan Tabel 2) pada senyawa PB.1.1 terdapat 7 puncak dengan puncak yang paling tinggi pada T3.0 (intensitas 100%). Pada daerah T3.0 terdapat 5 ion dan fragmen PB.1.1 terdeteksi pada ionisasi positif. Hasil ionisasi fragmen senyawa PB.1.1 ditampilkan pada Gambar 5. Tabel 2 menunjukkan berat molekul senyawa anti jamur pada PB.1.1 sebesar  $315.14 [M-H]^+$ . Data berat molekul ini merupakan dasar pendukung identifikasi struktur dengan NMR.



Gambar 5 Spektra LC-MS senyawa PB.1.1 dari fraksi butanol ekstrak kayu palepek baringin. Puncak tertinggi yaitu  $[M-H]^+$  dengan ion molekulnya  $315,14 m z^{-1}$  yang merupakan berat senyawa PB.1.1.

Tabel 2 Ion positif senyawa PB.1.1

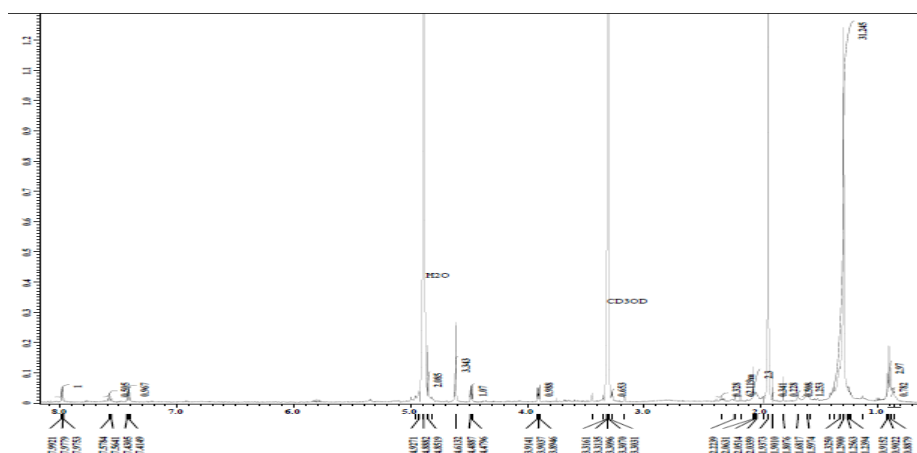
Ion	m z <sup>-1</sup>
[M-H] <sup>+</sup>	315,14 <sup>a</sup>
[M+NH <sub>4</sub> ] <sup>+</sup>	332,15
[M+Na] <sup>+</sup>	337,09
[M-H+CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H] <sup>+</sup>	388,11
[M-H+ CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H+Na] <sup>2+</sup>	149,31

<sup>a</sup> berat molekul senyawa anti jamur.

Hasil identifikasi fraksi PB.1.1 dengan <sup>1</sup>H NMR disajikan pada Gambar 6 dan Tabel 3. Berdasarkan data tersebut bahwa senyawa anti jamur (PB.1.1) adalah 2,3-dihydroxyoctadecanoic acid (Gambar 7) dengan rumus kiminya C<sub>18</sub>H<sub>16</sub>O<sub>4</sub> dan berat molekul 316,48. Berat molekul hasil identifikasi senyawa dengan NMR sama dengan hasil analisis dengan LC-MS pada ion molekul terprotonisasi [M-H]<sup>+</sup> senyawa 2,3-dihydroxyoctadecanoic acid yang termasuk kelompok senyawa asam lemak jenuh.

Pertumbuhan *S. commune* dan *P. ostreatus* terhambat karena adanya senyawa 2,3-dihydroxyoctadecanoic acid pada ekstrak kayu *S. leavis* Ridl. Meningkatnya penetrasi 2,3-

dihydroxyoctadecanoic acid ke dalam sel membran jamur pembusuk kayu dapat menyebabkan kerusakan membran organel dan struktur protein, hifa jamur pelapuk kayu akhirnya tidak berkembang (Clausen *et al.* 2008). Karena hilangnya energi secara hidrolisis dan penurunan ATP di dalam sel jamur (Coleman & Yang 2010). Hifa jamur pelapuk kayu tidak dapat lagi menghasilkan enzim hidrolitik endo-1,4-β-glukosida, ekso-1,4-β-glukosida dan β-glukosida, untuk menghidrolisis selulosa menjadi glukosa (Krik & Cowling 1984, Krik & Cullen 1998, Matsuoka *et al.* 1990, Sumthong *et al.*, 2007, Soltani *et al.* 2009), sehingga tidak tersedia energi dan akhirnya jamur pertumbuhannya terhambat dan mati.

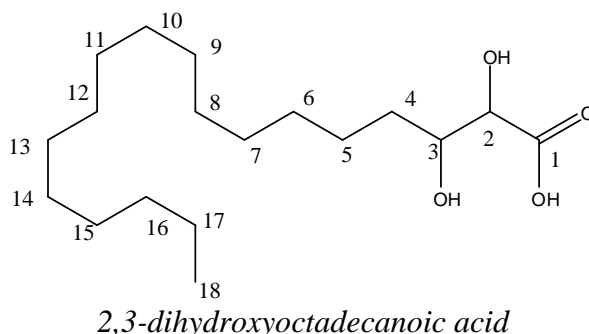


Gambar 6 Spektrum <sup>1</sup>H-NMR dari senyawa 2,3-dihydroxyoctadecanoic acid.

Tabel 3 Posisi sinyal-sinyal  $^1\text{H}$  NMR *2,3-dihydroxyoctadecanoic acid*

Posisi	$\delta_{\text{H}}$ 500 Mhz (ppm) (multiplisitas $J$ dalam Hz, jumlah H)
1	-
2	4,47 ( <i>t</i> , $J = 4,50$ Hz)
3	3,90 ( <i>t</i> , $J = 3,25$ Hz)
4-17	1,29 ( <i>s</i> , 28 H)
18	0,99 ( <i>t</i> , $J = 16,65$ Hz, 3 H)

Keterangan: *t* = triplet, *s* = singlet,  $J$  – konstanta coupling.



Gambar 7 Senyawa anti jamur dari fraksi PB.1.1 ekstrak butanol kayu palepek baringin.

### Kesimpulan

Maserasi dengan pelarut metanol mampu melarutkan padatan ekstrak kayu palepek baringin sebanyak 156,76 g (9,10%). Padatan ekstrak metanol terutama didominasi oleh fraksi terlarut etil asetat (3,54%), diikuti oleh residu (1,92%), butanol (30,16%), dan *n*-heksana (0,09%). Pada konsentrasi 50 ppm untuk fraksi butanol dan konsentrasi 100 ppm etil asetat mampu menghambat pertumbuhan *S. commune* dan *P. ostreatus*.

Enam belas senyawa (PB.1-PB.16) dari fraksi butanol mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. commune*  $\text{IC}_{50} = 53,51-64,32$  ppm dan *P. ostreatus*  $\text{IC}_{50} = 48,40-65,85$  ppm. Fraksi paling aktif dari ke 16 senyawa tersebut adalah fraksi PB.1. Hasil analisis LC-MS dan identifikasi struktur dengan  $^1\text{H}$  NMR menyimpulkan

bahwa senyawa anti jamur (PB.1.1) adalah *2,3-dihydroxyoctadecanoic acid*.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dirjen Dikti Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia melalui Program IM-HERE 2006 Universitas Palangka Raya dan Pemerintah daerah Provinsi Kalimantan Tengah 2011, atas bantuan dana untuk membiayai kegiatan penelitian ini.

### Daftar Pustaka

Aminah SA, Achmad SA, Hakim EH, Syah YM, Juliawaty LD, Ghisalberti EL. 2003. Laevifonol, diptoindonesin a, dan ampelopsin a, tiga dimer stilbenoid dari kulit batang *Shorea semini* V. SI. (Dipterocarpaceae). *J Matematika dan Sains* 8(1):31-34.

- Buckingham J. 2006. *Dictionary of Natural Product*. London: Chapman and Hall/CRC.HDS Software. Hampden Data Service Ltd.
- Chitravadivu C, Bhoopathi M, Elavazhagan T, Jayakumar S. 2009. Antimicrobial activity of laehiums prepared by herbal venders, South India. *American-Eurasian J Sci. Res.* 4(3):142-147.
- Clausen CA, Coleman RD, Yang VW. 2008. Fatty acid-based formulations for wood protection against mold and sapstai. *For. Prod. J* 60(3):301-304.
- Coleman RD, Yang VW. 2010. Efficacy of fatty acid chemistry: candidate mold and decay fungicides. *Proceeding of American Wood Protection Association*. Hyatt Regency Riverfront Savannah, Georgia May 23-25, 2010
- Du T, Shupe F, Chung YH. 2009. Antifugal Activites of Three Superrcritical Fluid Extracted Cedar Oil. *Proceeding of 40<sup>th</sup> Annual Meeting of The International research group on wood protection*. Beijing 24-28 Mei 2009.
- Desrcochers M, Jurasek L, Paice GM, 1981. High production of  $\beta$ -Glucosidase in *Schizophyllum commune* isolation of the enzyme and effect of the culture filtrate on cellulose hydrolysis. *Appl. Envir. Microbiol.* 41(1):222-228.
- Eichlerová I, Ruel K, Homolka L, Joseleau J-P, Nerud F. 2000. Ligninolytic characteristics of *Pleurotus ostreatus* strain F6 and its monokaryotic protoplast derivative P19. *Can. J Microbiol.* 46:1153-1158.
- Gutiérrez JC, Rio FJ, Gonzáalez-Vila, Martín F. 1999. Chemical composition on lipophilic extractive from *Eucalyptus globulus* Labill wood. *Holzforschung* 53: 481-486.
- Heyne K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Cetakan ke-1 Jilid III. Jakarta: Badan LITBANG Kehutanan.
- Hirano Y, Kondo R, Sakai K. 2001. Compound inhibitory to rat liver 5 $\alpha$ -reducase from tropical commercial wood species: reseveratrol trimers from melapi (*Shorea* sp.) heartwood. *J Wood Sci.* 47:308-312.
- Hirano Y, Kondo R, Sakai K. 2003a. Novel stilbenoids from the heartwood of *Shorea laevifolia*. *J Wood Sci.* 49:53-58.
- Hirano Y, Kondo R, Sakai K. 2003b. 5 $\alpha$ -Reductase inhibitory tannin-related compound isolated from *Shorea laevifolia*. *J Wood Sci.* 49:339-342.
- Houghton PJ, Raman A. 1998. *Laboratory Handbook for The Fractionation of Natural Extracts*. London: Chapman & Hall.
- Jutaporn CT, Suphitchaya C, Thawien W. 2011. Antimikrobia activity and characteristics of edible film incorporated with Phayon woon (*Shorea toluca*) extract. *Int. Food Res.* 18:39-54.
- Jeffries WT. 1987. *Physical, Chemical and Biochemical Considerations in The Biological Degradation of Wood*. Di dalam: Kennedy J.F, Phillips G.O, William P.A, editor. *Wood and Cellulosics*. New York: John Wiley & Sons.
- Kawamura F, Mahmud A, Sulaiman O, Hashim R. 2010. Antifungal activity of extracts from hearwood, sapwood and bark of 11 Malaysia timber against *Gloeophyllum Trabeum* dan *Pycnoporus Sanguineus*. *J Trop. For.Sci.*2292:170-174.

- Krik TK, Cowling E. B. 1984. *Biological Decomposition of Solid Wood*. In: Rowell R, editor. *The Chemistry of Solid Wood*. Washington DC: American Chemical Society
- Krik TK, Cullen D. 1998. Enzymology and molecular genetics of wood degradations by white-rot fungi. In: Raymond A. Young dan Masood Akhtar, editor, *Environmentally Friendly Technologies for The Pulp and Paper Industry*. New York: John Wiley & Inc.
- Kusuma IW, Tachibana S. 2006. Antifungal stilbene from the heartwood of *Shorea belangeran*. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia IX*, Banjarbaru 11-13 Agustus 2006. Banjarbaru. Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia.
- Lelono RAA, Tachibana S, Itoh K. 2009. Isolation of antifungal compounds from *Gardenia jasminoides*. *Pakistan J Biol. Sci.* 12(3): 949-956.
- Matsuoka H, Yoshikazu H, Takekawa Y, Teraoka T. 1990. Evaluation of antifungal volatile compound on the basis of the elongation rate of a single hypha. *Appl. Env. Microbiol.* 3779-3784.
- Misra L. N., Ahmad A. 1996. Triterpenoid from *Shorea robusta* resin. *Phytochemistry* 45: 575-578.
- Noviany, Hakim EH, Achmad SA, Syah YM, Juliawaty LD. 2003. Beberapa oligostilbenoid dari tumbuhan *Shorea multiflora* Burck. *J Matematika dan Sain.* 8(2):125-132
- Rachmayanti Y. 2009. Isolation of DNA from unprocessed and processed wood of Dipterocarpacea. [Dissertation]. Göttingen: George-August University.
- Rohaiza S, Yacob A, Din LB, Nazlina I. 2011. Cytotoxic oligostilbenes from *Shorea hopeifolia*. *African J Pharm.* 5(10):1272-1277.
- Sumthong P, Romoero-González, Verpoorte R. 2007. Isolation and elucidation of quinones in *Tectona grandis*. Chapter 4 in P.hD [Desertasi]. Leiden: University of Leiden.
- Soltani S, Dianat S, Soroush S. 2009. Forward modeling of the coumarin antifungals; SPR/SAR based perspective. *Avicenna J Med. Biotechnol.* 1(2).
- Syafii W. 1988. A study on influence of chemical compound of some tropical woods on decay resistance. [Dissertation]. Japan: Laboratory of Forest Chemistry, The Graduate School of Agricultural Sciences, The University of Tokyo.
- [TAPPI]. Technical Association of Pulp and Paper Industry. 1996. *T 257 cm-85*. Sampling and preparing wood for analysis. Di dalam: *TAPPI Test Methods 1996-1997*. Atlanta Georgia: TAPPI PRESS.
- Tempone AG, Sartorelli P, Teixeira D, Prado OF, Calixto AI, Lorenzi H, Melhem SCM. 2008. Brazilian flora extracts as source of novel antileishmanial and antifungal compounds. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 103(5): 443-449.
- Prakash EO, Rao JT. 1999. A new flavone glycoside from the seed of *Shorea robusta*. *J Fitoterapia* 70:539-541.
- Riwayat naskah (*article history*):  
Naskah masuk (*received*): 10 Mei 2011  
Diterima (*accepted*): 1 Juli 2011.