

KEMAMPUAN SEPULUH STRAIN JAMUR MELAPUKKAN EMPAT JENIS KAYU ASAL MANOKWARI (*The Capability of Ten Fungus Strains in Decaying of Four Wood Species from Manokwari*)

Djarwanto¹, Sihati Suprapti¹, & Freddy Jontara Hutapea²

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan

Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor 16610. Telp. (0251) 8633378, Fax. (0251) 86333413

²Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manokwari

Jl. Inamberi-Susweni, Pasir Putih, Manokwari, Papua Barat., Telp. (0986) 213753, Fax. (0986) 213441

e-mail: djarwanto2006@yahoo.com

Diterima 18 Juli 2016, direvisi 25 September 2017, disetujui 21 Mei 2018

ABSTRACT

Decaying capability of decaying-fungi varies according to strains. This paper studies the decaying capability of ten fungus strains against four wood species from Manokwari the wood samples have been exposed to ten fungus strains using Kolle flask method as mentioned in SNI 7207: 2014. Scrutiny results revealed that two of ten fungus strains were categorized as low decaying capability, which comprised of Chaetomium globosum and Lentinus lepideus. Meanwhile, four strains were classified as moderate decaying capability which were Schizophyllum commune, Trametes sp. HHBI-379, Trametes sp. HHBI-332, and Phlebia brevispora. The remaining four fungus strains were regarded as high decaying capability, namely Polyporus arcularius, Polyporus sp., Pycnoporus sanguineus, and Tyromyces palustris. The highest weight loss of wood occurred in the outer part of Rhus taitensis exposed to Polyporus sp. Meanwhile, the lowest loss was obtained on inner part of Haplolobus sp. caused by L. lepideus exposure. Three wood species comprising Tetrameles nudiflora, Rhus taitensis, Pimeleodendron amboinicum belonged to non-resistant wood (class IV), while Haplolobus sp. is grouped into resistant wood (Class II).

Keywords: Wood decaying fungi, strains, Kolle flask method, Manokwari, resistant

ABSTRAK

Kemampuan jamur melapukkan kayu bervariasi berdasarkan strain jamurnya. Tujuan penelitian ini mempelajari kemampuan sepuluh strain jamur pelapuk terhadap empat jenis kayu dari Manokwari. Contoh kayu yang diuji menggunakan metode *Kolle flask* mengacu pada SNI 7207: 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Chaetomium globosum* dan *Lentinus lepideus* termasuk kelompok jamur yang memiliki kemampuan melapukkan kayu rendah, empat jenis jamur yaitu *Schizophyllum commune*, *Trametes sp. HHBI-379*, *Trametes sp. HHBI-332*, *Phlebia brevispora* berkemampuan sedang, adapun yang termasuk kelompok jamur berkemampuan melapukkan tinggi yaitu *Polyporus arcularius*, *Polyporus sp.*, *Pycnoporus sanguineus* dan *Tyromyces palustris*. Kehilangan berat kayu tertinggi didapatkan pada kayu gubal *Rhus taitensis* yang diumpankan pada *Polyporus sp.*, sedangkan kehilangan berat terendah tercatat pada kayu teras *Haplolobus sp.* yang diumpankan pada *L. lepideus*. Berdasarkan klasifikasi ketahanan kayu terhadap serangan jamur pelapuk, maka tiga jenis kayu yaitu *Tetrameles nudiflora*, *Rhus taitensis*, *Pimeleodendron amboinicum* termasuk kelompok kayu tidak-tahan (kelas IV), dan *Haplolobus sp.* termasuk kelompok kayu tahan terhadap jamur pelapuk (kelas II).

Kata kunci: Jamur pelapuk kayu, strain jamur, metode *Kolle flask*, Manokwari, ketahanan

I. PENDAHULUAN

Organisme perusak yang menyerang kayu antara lain serangga, binatang laut penggerek kayu, dan jamur. Sampai saat ini dua macam perusak kayu yang penting adalah jamur dan serangga, yang dapat menyebabkan kerusakan hebat. Jika bukan karena kebakaran, tidak terserang jamur dan serangga, maka kayu terkenal sangat tahan dan bangunan kayu akan berusia pakai panjang (Dinwoodie, 1981).

Deacon (2005) menyatakan bahwa berdasarkan serangan pada dinding sel kayu maka jamur dibagi menjadi tiga kelompok yaitu pelapuk putih (*white rot fungi*), pelapuk coklat (*brown rot fungi*) dan pelunak (*soft rot fungi*). Jamur pelapuk putih adalah kelompok jamur yang mendegradasi selulosa dan lignin, dan jamur pelapuk coklat adalah jamur yang hanya mampu merombak selulosa dan tidak mendegradasi lignin. Jamur pelapuk putih dan pelapuk coklat merupakan dua kelompok besar pelapuk, sedangkan jamur pelunak hanya merusak bagian permukaan kayu. Menurut Spray (2012) jamur pelunak hanya menimbulkan kerusakan pada kayu yang sering berhubungan langsung dengan air seperti lisplang dan menara pendingin. Jamur merombak kayu untuk digunakan sebagai sumber makanannya dan jamur tersebut dapat tumbuh di tempat gelap (Carll & Highley, 1999). Kayu lapuk oleh jamur jika kondisi lingkungannya selalu lembap.

Manokwari termasuk wilayah Papua, merupakan salah satu propinsi yang memiliki hutan luas, menjadi daerah andalan sebagai pemasok bahan baku kayu bagi industri perkayuan, dan diperkirakan mampu menyediakan kebutuhan bahan baku kayu bagi industri perkayuan. Meskipun demikian sebagian besar kayu asal Manokwari tersebut kurang dikenal di dunia perdagangan, dan dalam peredarannya sering dicampurkan ke dalam kelompok kayu yang telah dikenal dan dimanfaatkan (Andianto et al., 2014a; Andianto et al., 2014b). Muslich, Hadjib, dan Rulliaty (2011), dan Hutapea dan Ruwawak (2014) menyatakan bahwa kendala yang dihadapi dalam pemanfaatan jenis kayu kurang dikenal termasuk yang berasal dari Manokwari-Papua adalah minimnya informasi mengenai sifat dasar dari kayu tersebut, sehingga pemanfaatannya sering

tidak optimal karena sering dicampurkannya jenis kayu kualitas rendah dengan kayu kualitas baik untuk berbagai tujuan penggunaan. Oleh sebab itu, diperlukan adanya suatu usaha terlebih dahulu untuk mengumpulkan dan meneliti sifat dasar dari berbagai jenis kayu di Papua sebelum dimanfaatkan.

Menurut Sumarni et al. (2009) di dunia perdagangan, kayu kurang dikenal dan kurang dimanfaatkan yang berasal dari berbagai wilayah dan umumnya telah menjadi andalan setempat, berpotensi menggantikan kayu perdagangan yang telah langka. Untuk memenuhi peran sebagai kayu pengganti tersebut, maka data dan informasi sifat dasar dan kegunaan kayunya perlu dipertelakan. Salah satu sifat kayu yang perlu diinformasikan adalah daya tahan kayu terhadap jamur perusak.

Menurut Carll dan Highley (1999), dan Suprpti dan Djarwanto (2014) kemampuan jamur untuk melapukkan kayu atau daya tahan kayu terhadap jamur berbeda-beda bergantung kepada jenis kayu, bagian kayu dalam batang, daerah asal pengambilan kayu, dan jenis jamur. Hasil penelitian terkait, menunjukkan bahwa kemampuan jamur dalam melapukkan kayu bervariasi (Djarwanto & Suprpti, 2014). Kemampuan jamur untuk melapukkan kayu teras dan kayu gubal, diduga berlainan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan sepuluh strain jamur dalam melapukkan empat jenis kayu asal Manokwari masing-masing pada bagian kayu teras dan kayu gubal secara laboratoris dengan menggunakan metode *Kolle-flask*.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu empat jenis kayu dari Manokwari, Papua, seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Bahan lainnya adalah *malt extract*, *bacto agar*, *potato dextrose agar* (PDA), alkohol, dan air suling. Jamur penguji yang digunakan sebanyak sepuluh strain yaitu *Chaetomium globosum* FRI Japan-5-1, *Lentinus lepideus* HHBI-267, *Polyporus arcularius* HHBI-371, *Polyporus* sp. HHBI-209, *Phlebia brevispora* Mad., *Pycnoporus sanguineus* HHBI-324, *Schizophyllum commune* HHBI-204, *Trametes* sp. HHBI-332, *Trametes* sp. HHBI-379, dan *Tyromyces palustris* FRI Japan-507.

Tabel 1. Jenis kayu asal Manokwari sebagai contoh uji
Table 1. The wood species from Manokwari as tested samples

No.	Jenis kayu (<i>Wood species</i>)	Nama daerah (<i>Local name</i>)	Suku (<i>Family</i>)	Nomor koleksi (<i>Collection number</i>)
1.	<i>Tetrameles nudiflora</i> R.Br.	Binong	<i>Datiscaceae</i>	34383
2.	<i>Rhus taitensis</i> Guillemin	Jaranan	<i>Anacardiaceae</i>	34384
3.	<i>Haplolobus</i> sp.	Palam	<i>Burseraceae</i>	34396
4.	<i>Pimeleodendron amboinicum</i> Hassk.	Memina	<i>Euphorbiaceae</i>	34397

B. Metode

1. Pembuatan contoh uji

Contoh uji berukuran 5 cm x 2,5 cm x 1,5 cm, panjang 5 cm searah serat dibuat dari kayu papan terlebar dari dolok kayu kemudian diserut sampai tebal 2,5 cm, mengikuti pola yang telah ditetapkan dalam Djarwanto (2010), dan Suprapti dan Djarwanto (2014). Contoh uji yang digunakan dalam penelitian diambil dari kelompok bagian kayu gubal dan teras (terdekat dengan bagian tengah/empulur), kemudian diampelas, diberi nomor, dan selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$ sampai contoh kayu kering oven.

2. Pembuatan media jamur

Media uji yang digunakan yaitu MEA (*malt-ekstrak-agar*) dengan komposisi malt-ekstrak 3% dan bacto-agar 2% dalam air suling dan khusus untuk *Chaetomium globosum* digunakan media PDA (*potato dextrose agar*) 39 g per liter air suling seperti yang dilakukan sebelumnya (Suprapti & Djarwanto, 2014). Media yang telah dingin masing-masing diinokulasi biakan murni jamur penguji, selanjutnya disimpan di ruang inkubasi sampai pertumbuhan miseliumnya rata dan tebal (SNI 7207, 2014).

3. Pengujian kemampuan jamur dalam melapukkan kayu

Pengujian dilakukan menggunakan metode *Kolle-flask*, mengacu Standar Nasional Indonesia (SNI 7207: 2014). Contoh uji yang telah diketahui berat kering ovennya dimasukkan ke dalam piala *Kolle* yang berisi biakan murni jamur tersebut.

Setiap piala diisi masing-masing dua buah contoh uji kayu bagian gubal dan kayu bagian teras, kemudian diinkubasi selama 12 minggu. Pada akhir pengujian contoh uji dikeluarkan dari piala, dibersihkan dari miselium yang melekat, dan ditimbang pada kondisi sebelum dan sesudah dikeringkan dengan oven, guna mengetahui kehilangan beratnya. Kehilangan berat dihitung berdasarkan selisih berat contoh sebelum dengan sesudah perlakuan dibagi berat awal contoh uji dalam kondisi kering oven dan dinyatakan dalam persen (SNI 7207, 2014). Kemampuan jamur melapukkan kayu dikelompokkan dalam lima tingkat yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi, mengacu kepada kriteria kehilangan berat pada penentuan kelas ketahanan kayu menurut SNI 7207: 2014 tersebut.

C. Analisis Data

Data kehilangan berat (%) di analisis menggunakan rancangan acak lengkap dengan percobaan faktorial $10 \times 4 \times 2$ (jenis jamur, jenis kayu, dan bagian kayu dalam dolok), dengan lima ulangan. Data diolah dengan menggunakan *software* SAS (SAS Institute, 2007). Rata-rata kehilangan berat dikelompokkan dengan menggunakan nilai atau skala kelas ketahanan kayu terhadap jamur menurut SNI 7207:2014.

Model rancangan yang digunakan yaitu:

$$Y_{ijkl} = u + A_i + B_j + C_k + \text{interaksi}(A_i, B_j, C_k) + E_{ijkl} \dots (1)$$

Keterangan (*Remark*): u = nilai tengah umum, Y_{ijkl} = Tingkat pelapukkan kayu, A_i = pengaruh jenis kayu ke- i ($i = 1, 2, 3, 4$), B_j = pengaruh bagian kayu ke- j ($j = 1, 2$), C_k = pengaruh jenis fungsi ke- k ($k = 1, 2, 3, \dots, 10$), E_{ijkl} = galat (error)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada minggu kedua setelah kayu diumpankan, jamur pelapuk mulai menyerang kayu yang ditandai dengan tumbuhnya miselium di permukaan kayu. Kadar air awal kayu yang diumpankan berkisar antara 8–12,16%. Jamur tidak dapat tumbuh pada kadar air kayu dibawah titik jenuh serat, yang biasanya berkisar antara 25–30 % (Carll & Highley, 1999). Karena kayu menyerap air dari media melalui miselium maka kayu menjadi lembap yang dapat mengakibatkan jamur dapat tumbuh.

Salah satu ciri kerusakan atau pelapukan kayu oleh jamur adalah kehilangan beratnya. Menurut Dinwoodie (1981) kehilangan berat merupakan ciri serangan jamur dan kerusakan kayu. Kehilangan berat kayu dalam proses pelapukan tersebut mencerminkan kerusakan dinding sel yang disebabkan oleh adanya proses degradasi komponen kimia kayu terutama selulosa dan lignin. Kemampuan setiap jenis jamur dalam melapukkan suatu jenis kayu nampak bervariasi. Rata-rata kehilangan berat contoh uji empat jenis kayu diuraikan pada Tabel 2.

Hasil analisis statistik (Lampiran 1), menunjukkan bahwa strain jamur, jenis kayu dan bagian kayu dalam dolok berpengaruh nyata terhadap kehilangan berat contoh uji ($p \leq 0,05$). Apabila kemampuan jamur tertentu untuk melapukkan kayu tinggi, berarti ketahanan kayu tersebut terhadap jamur rendah dan sebaliknya. Klasifikasi ketahanan kayu terhadap jamur dapat dibagi menjadi lima kelas seperti yang diuraikan dalam SNI 7207:2014. Kehilangan berat tertinggi (36,31%) terjadi pada contoh uji bagian tepi (gubal) kayu *Rhus taitensis* yang diumpankan kepada *Polyporus* sp. Hal ini berarti daya tahan kayu *Rhus taitensis* bagian gubal terendah atau rentan terhadap *Polyporus* sp., sedangkan kehilangan berat terendah didapatkan pada kayu *Haplolobus* sp. bagian dalam yang diumpankan kepada *Lentinus lepideus*, yang berarti daya tahan kayu *Haplolobus* sp. ini tertinggi terhadap *Lentinus lepideus*. Sebagian besar jamur memiliki kemampuan yang rendah dalam melapukkan kayu *Haplolobus* sp. baik pada kayu bagian teras ataupun bagian gubal.

Pada Tabel 3 ditunjukkan variasi kemampuan jamur untuk melapukkan empat jenis kayu. *Polyporus arcularius* memiliki kemampuan melapukkan kayu tinggi (dengan kehilangan berat kayu tertinggi), kemudian diikuti *Tyromyces palustris*. *P. arcularius* termasuk kelompok jamur pelapuk putih yang dapat merombak selulosa dan lignin (Djarwanto & Tachibana, 2009). Sedangkan kemampuan dalam melapukkan kayu rendah (kehilangan berat kayu terendah) terjadi pada *Chaetomium globosum*. Djarwanto (2010), dan Suprapti dan Djarwanto (2012) menyatakan bahwa kemampuan melapukkan kayu tertinggi terjadi pada *P. sanguineus* kemudian *Polyporus* sp., sedangkan kemampuan melapukkan kayu terendah dijumpai pada *C. globosum*. Kemampuan *C. globosum* dalam melapukkan kayu tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$) dengan kemampuan *Lentinus lepideus* (Tabel 3). Menurut Spray (2014), kerusakan kayu akibat serangan jamur *softrot* hanya berdampak kecil. Takahashi dan Kishima (1973) menyatakan bahwa *C. globosum* memiliki kemampuan melapukkan kayu lebih rendah dibandingkan dengan jamur pelapuk putih. Berdasarkan rata-rata tingkat kerusakan kayu, *Chaetomium globosum* dan *Lentinus lepideus* termasuk kelompok jamur yang memiliki kemampuan rendah. Sedangkan jamur yang termasuk kelompok berkemampuan tinggi yaitu *Polyporus arcularius*, *Polyporus* sp., *Pycnoporus sanguineus*, dan *Tyromyces palustris*, serta empat jenis jamur lainnya termasuk kelompok berkemampuan sedang (Tabel 3).

Rata-rata kehilangan berat kayu dan kelas ketahanannya terhadap jamur tercantum pada Tabel 4. Hasil uji beda Tukey ($p \leq 0,05$) terhadap empat jenis kayu menunjukkan bahwa persentase kehilangan berat terendah terjadi pada *Haplolobus* sp. yakni 4,15%, ini berarti kemampuan jamur dalam melapukkan kayu rendah sehingga daya tahan kayu terhadap jamur perusak tinggi. Persentase kehilangan berat yang tinggi terjadi pada tiga jenis kayu lainnya, yang berarti daya tahannya terhadap jamur rendah, dan pada tiga jenis kayu tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$).

Tabel 2. Persentase kehilangan berat kayu dan kelas ketahanan terhadap jamur
Table 2. Weight loss percentage and class resistance of wood against fungi

Jenis jamur (Fungal species)	Persentase kehilangan berat dan kelas ketahanan kayu (Weight loss percentage and wood resistance class)			
	<i>Tetrameles nudiflora</i>	<i>Rhus taitensis</i>	<i>Haplolobus</i> sp.	<i>Pimeleodendron amboinicum</i>
	Bagian dalam dolok (Inner part of log)			
<i>Chaetomium globosum</i>	4,94 ^{opqrstuvw} (II)	1,82 ^{vwx} (II)	0,70 ^x (II)	5,43 ^{opqrstuvw} (III)
<i>Lentinus lepideus</i>	7,76 ^{lmnopqrstuvw} (III)	5,72 ^{opqrstuvw} (III)	0,81 ^x (II)	4,02 ^{qrstuvw} (II)
<i>Phlebia brevispora</i>	9,68 ^{ijklmnopqrstuvw} (III)	3,85 ^{stuvw} (II)	1,80 ^{vwx} (II)	9,06 ^{klmnopqrstuvw} (III)
<i>Polyporus arcularius</i>	16,64 ^{abcdefgijkl} (IV)	13,74 ^{efghijklmnopq} (IV)	4,12 ^{qrstuvw} (II)	26,16 ^a (IV)
<i>Polyporus</i> sp.	24,09 ^{abc} (IV)	19,07 ^{abcdefgij} (IV)	2,52 ^{uvw} (II)	5,08 ^{opqrstuvw} (III)
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	14,60 ^{cdefghijklmno} (IV)	15,68 ^{bcdefghijklm} (IV)	2,61 ^{tuvw} (II)	20,75 ^{abcdefg} (IV)
<i>Schizophyllum commune</i>	11,11 ^{hijklmnopqrstuv} (IV)	14,95 ^{bcdefghijklmn} (IV)	6,50 ^{opqrstuvw} (III)	5,69 ^{opqrstuvw} (III)
<i>Trametes</i> sp. HHBI-332	7,81 ^{opqrstuvw} (III)	14,58 ^{cdefghijklmno} (IV)	12,15 ^{efghijklmnopqr} (IV)	6,38 ^{opqrstuvw} (III)
<i>Trametes</i> sp. HHBI-379	1,92 ^{vwx} (II)	3,45 ^{stuvw} (II)	2,08 ^{uvw} (II)	20,84 ^{abcdefg} (IV)
<i>Tyromyces palustris</i>	17,44 ^{abcdefgijkl} (IV)	20,59 ^{abcdefg} (IV)	5,13 ^{opqrstuvw} (III)	12,83 ^{efghijklmnopqrst} (IV)
	Bagian tepi dolok (Outer part of log)			
<i>Chaetomium globosum</i>	2,31 ^{uvw} (II)	2,45 ^{tuvw} (II)	1,48 ^{vwx} (II)	5,78 ^{nopqrstuvw} (III)
<i>Lentinus lepideus</i>	10,61 ^{ijklmnopqrstuvw} (IV)	2,81 ^{tuvw} (II)	1,31 ^w (II)	4,48 ^{pqrstuvw} (II)
<i>Phlebia brevispora</i>	8,93 ^{klmnopqrstuvw} (III)	2,84 ^{tuvw} (II)	1,93 ^{vwx} (II)	9,42 ^{ijklmnopqrstuvw} (III)
<i>Polyporus arcularius</i>	13,56 ^{efghijklmnopqr} (IV)	20,08 ^{abcdefg} (IV)	5,63 ^{nopqrstuvw} (III)	24,61 ^{ab} (IV)
<i>Polyporus</i> sp.	17,38 ^{abcdefgijkl} (IV)	23,69 ^{abcd} (IV)	4,74 ^{pqrstuvw} (II)	5,33 ^{nopqrstuvw} (III)
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	10,98 ^{hijklmnopqrstuvw} (IV)	9,83 ^{ijklmnopqrstuvw} (III)	6,67 ^{mnopqrstuvw} (III)	21,17 ^{abcdef} (IV)
<i>Schizophyllum commune</i>	11,75 ^{efghijklmnopqr} (IV)	13,52 ^{efghijklmnopqr} (IV)	10,15 ^{ijklmnopqrstuvw} (IV)	5,25 ^{nopqrstuvw} (III)
<i>Trametes</i> sp. HHBI-332	4,14 ^{qrstuv} (II)	11,10 ^{hijklmnopqrstuv} (IV)	5,51 ^{nopqrstuvw} (III)	6,27 ^{mnopqrstuvw} (III)
<i>Trametes</i> sp. HHBI-379	8,84 ^{klmnopqrstuvw} (III)	9,00 ^{klmnopqrstuvw} (III)	2,60 ^{tuvw} (II)	23,97 ^{abc} (IV)
<i>Tyromyces palustris</i>	22,23 ^{abcde} (IV)	18,30 ^{abcdefg} (IV)	4,60 ^{pqrstuvw} (II)	14,05 ^{defghijklmnop} (IV)

Keterangan (Remarks): Angka-angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey $p \leq 0,05$ (The numbers within a column followed by the same letter, means non-significantly different, Tukey test $p \leq 0.05$). Angka romawi dalam kurung menunjukkan kelas ketahanan (Romawi numbers in parenthesis show class resistance)

Tabel 3. Tingkat kerusakan kayu oleh jamur pelapuk
Table 3. Decay rate of wood due to destroying fungi

Jenis jamur (<i>Fungi species</i>)	Kelompok jamur (<i>Group of fungi</i>)	Kehilangan berat (<i>Weight loss, %</i>)	Kemampuan jamur (<i>Fungal capability to decay</i>)
<i>Chaetomium globosum</i> FRI Japan-5-1	Pelunak (<i>Soft rot fungi</i>)	3,11 ^f	Rendah (<i>Low</i>)
<i>Lentinus lepideus</i> HHBI-267	Pelapuk coklat (<i>Brown rot fungi</i>)	4,69 ^{ef}	Rendah (<i>Low</i>)
<i>Phlebia brevispora</i> Mad.	Pelapuk putih (<i>White rot fungi</i>)	5,94 ^{de}	Sedang (<i>Moderate</i>)
<i>Polyporus arcularius</i> HHBI-371	Pelapuk putih (<i>White rot fungi</i>)	15,57 ^a	Tinggi (<i>High</i>)
<i>Polyporus</i> sp. HHBI-209	Pelapuk coklat (<i>Brown rot fungi</i>)	12,74 ^b	Tinggi (<i>High</i>)
<i>Pycnoporus sanguineus</i> HHBI-324	Pelapuk putih (<i>White rot fungi</i>)	12,79 ^b	Tinggi (<i>High</i>)
<i>Schizophyllum commune</i> HHBI-204	Pelapuk putih (<i>White rot fungi</i>)	9,87 ^c	Sedang (<i>Moderate</i>)
<i>Trametes</i> sp. HHBI-332	Pelapuk (<i>Rotting fungi</i>)	8,49 ^{cd}	Sedang (<i>Moderate</i>)
<i>Trametes</i> sp. HHBI-379	Pelapuk (<i>Rotting fungi</i>)	9,09 ^c	Sedang (<i>Moderate</i>)
<i>Tyromyces palustris</i> FRI Japan-507	Pelapuk coklat (<i>Brown rot fungi</i>)	14,40 ^{ab}	Tinggi (<i>High</i>)

Keterangan (*Remarks*): Angka-angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey $p \leq 0,05$ (*The numbers within a column followed by the same letter, means non-significantly different, Tukey test $p \leq 0.05$*)

Tabel 4. Rata-rata kehilangan berat dan kelas ketahanan empat jenis kayu
Table 4. The average of weight loss and resistance class of four wood species

Jenis kayu (<i>Wood species</i>)	Kehilangan berat (<i>Weight loss, %</i>)			Kelas (<i>Class</i>)	Ketahanan (<i>Resistance</i>)
	Bagian teras (<i>Heartwood</i>)	Bagian gubal (<i>Sapwood</i>)	Rata-rata (<i>Average</i>)		
<i>Tetrameles nudiflora</i>	11,60	11,07	11,34 ^a	IV (II-V)	Tidak tahan (<i>Non-resistant</i>)
<i>Rhus taitensis</i>	11,34	11,35	11,35 ^a	IV (II-V)	Tidak tahan (<i>Non-resistant</i>)
<i>Haplolobus</i> sp.	3,84	4,46	4,15 ^b	II (II-IV)	Tahan (<i>Resistant</i>)
<i>Pimeleodendron amboinicum</i>	11,63	12,03	11,83 ^a	IV (II-V)	Tidak tahan (<i>Non-resistant</i>)
Rata-rata (<i>Average</i>)	9,60	9,73			

Keterangan (*Remarks*): Angka-angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey $p \leq 0,05$ (*The numbers within a column followed by the same letter, means non-significantly different, Tukey test $p \leq 0.05$*)

Pada Tabel 4, terhadap posisi contoh uji didapatkan bahwa rata-rata kehilangan berat kayu bagian teras yaitu 9,6%, sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kehilangan berat kayu bagian gubal, yakni 9,73% (namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, $p \leq 0,05$), dan keduanya termasuk kelompok kayu dengan

tingkat daya tahan sama yaitu agak-tahan (kelas III). Tabel 4 menunjukkan kehilangan berat bagian gubal kayu *T. nudiflora* lebih rendah dibandingkan dengan kehilangan berat kayu bagian terasnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh kondisi pohon contoh yang masih muda atau masih dalam masa pertumbuhan aktif dan proses pembentukan zat

ekstraktif yang dapat menghambat pertumbuhan jamur. Bouslimi, Koubaa, dan Bergeron (2013) menyatakan bahwa kandungan zat ekstraktif pada kayu tua lebih besar jika dibandingkan dengan kayu muda, dan kandungan zat ekstraktif kayu teras lebih besar daripada kayu gubal. Kayu teras (*heartwood*) tahan terhadap serangan mikroorganisme karena adanya zat ekstraktif yang bersifat racun terhadap jamur. Menurut Takahashi dan Kishima (1973), suatu jenis kayu yang kaya zat ekstraktif memiliki daya tahan yang tinggi terhadap jamur.

Suprati dan Djarwanto (2012) menyatakan bahwa rata-rata kehilangan berat kayu bagian teras lebih rendah, yang berarti daya tahan terhadap jamur perusak lebih tinggi, dibandingkan dengan rata-rata kehilangan berat kayu bagian gubal (*sapwood*). Bouslimi et al. (2013) juga menyatakan bahwa daya tahan kayu teras lebih tinggi dibandingkan dengan daya tahan kayu gubal.

Berdasarkan kelas ketahanan kayu terhadap jamur secara laboratoris maka kayu *Haplolobus* sp., diklasifikasikan dalam kelompok kayu-tahan (kelas II) dan tiga jenis kayu lainnya termasuk kelompok kayu tidak-tahan (kelas IV). Kayu *Haplolobus* sp., memiliki daya tahan tinggi, dan diduga dipengaruhi oleh kandungan zat ekstraktif di dalam kayunya yang tinggi. Kelarutan air panas masing-masing pada kayu *Tetrameles nudiflora*, *Rhus taitensis*, *Haplolobus* sp., *Pimeleodendron amboinicum* yaitu 4,15%, 7,12%, 5,69%, dan 6,98 %; kelarutan NaOH 1% masing-masing 11,21%, 21,37%, 13,51% dan 13,05% (Hutapea & Ruwawak, 2014). Selain itu, berat jenis kayu *Haplolobus* sp., cukup besar yaitu sekitar 0,67 sehingga kemungkinan memiliki daya tahan yang tinggi terhadap jamur perusak. Menurut Takahashi dan Kishima (1973), berat jenis berkorelasi positif terhadap kehilangan berat kayu, makin tinggi berat jenis daya tahannya terhadap jamur makin tinggi, misalnya pada kayu *Shorea* spp. Menurut Hutapea, Rumawak, dan Ergor (2012) beberapa jenis kayu asal Manokwari tersebut dapat digunakan sebagai kayu bangunan. *Haplolobus* sp., termasuk kelompok kayu tahan (kelas II) sehingga dapat digunakan untuk kayu

bangunan. Menurut Martawijaya dan Barly (2010), kayu kelas II dapat digunakan untuk bahan bangunan, namun kayu kelas III–V harus diawetkan terlebih dahulu sebelum dipakai untuk meningkatkan daya tahannya terhadap organisme perusak. Ketiga jenis kayu yang memiliki daya tahan rendah (kelas IV) yakni *Tetrameles nudiflora*, *Rhus taitensis*, *Pimeleodendron amboinicum* jika hendak dipergunakan untuk bahan bangunan sebaiknya diawetkan terlebih dahulu dengan bahan anti jamur agar usia pakainya meningkat. Martawijaya dan Barly (2010) menyatakan pengawetan kayu dapat dilakukan menggunakan bahan pengawet tembaga khrom boron (CCB) atau tembaga khrom fluor (CCF) dengan cara rendaman ataupun vakum tekan. Keempat jenis kayu hasil penelitian ini memiliki daya tahan yang lebih tinggi terhadap serangan jamur dibandingkan laporan Oey (1990) yakni termasuk kelas V, yang dinilai berdasarkan usia pakai kayu tanpa menyebutkan jenis organisme perusak yang menyeranginya.

Tabel 5 menyajikan data rata-rata kadar air contoh uji setelah diumpankan pada jamur selama 12 minggu. Pada kadar air yang berkisar antara 23,82–78,95%, jamur dapat tumbuh, sehingga proses degradasi terus berlangsung dan mengakibatkan kayu menjadi lapuk. Menurut Carll dan Highley (1999) jamur pelapuk dapat tumbuh pada kisaran kadar air 20–25%. Sedangkan Schmidt (2007) menyatakan bahwa kadar air optimum untuk pertumbuhan jamur pelapuk berkisar antara 36–210%. Spray (2012) menyatakan bahwa jamur dapat bertahan bertahun-tahun di dalam kayu meskipun kekeringan, namun dapat tumbuh kembali jika kayu tersebut lembap lagi. Carll dan Highley (1999) menyatakan bahwa jamur mengalami dormansi apabila kadar air jauh dibawah titik jenuh serat. Untuk pertumbuhan jamur pelapuk memerlukan kondisi lembap dan suhu hangat. Pada kadar air di bawah titik jenuh serat, jamur umumnya tidak dapat tumbuh, sedangkan suhu optimal untuk pertumbuhan jamur pelapuk berkisar antara 21–32°C (Carll & Highley, 1999; Spray, 2012).

Tabel 5. Rata-rata kadar air akhir kayu setelah diumpankan pada jamur
Table 5. The average of final moisture content after fungus exposure

Jenis jamur (Fungal species)	<i>Tetrameles nudiflora</i>		<i>Rhus taitensis</i>		<i>Haplolobus</i> sp.		<i>Pimeleodendron amboinicum</i>	
	Teras (heartwood)	Gubal (sapwood)	Teras (heartwood)	Gubal (sapwood)	Teras (heartwood)	Gubal (sapwood)	Teras (heartwood)	Gubal (sapwood)
<i>Chaetomium globosum</i>	61,62 ± 7,46	56,14 ± 7,77	34,64 ± 3,57	36,61 ± 4,25	32,63 ± 2,88	32,12 ± 3,48	47,60 ± 3,59	44,50 ± 4,17
<i>Lentinus lepideus</i>	63,70 ± 7,89	62,58 ± 7,53	31,26 ± 1,34	30,40 ± 2,60	26,51 ± 3,10	27,59 ± 2,57	42,83 ± 5,85	37,98 ± 5,08
<i>Phlebia brevispora</i>	65,97 ± 5,70	66,32 ± 3,17	32,67 ± 2,66	32,76 ± 1,73	29,66 ± 3,02	30,43 ± 3,71	53,47 ± 11,36	45,05 ± 10,25
<i>Polyporus arcularius</i>	74,02 ± 2,62	69,86 ± 9,19	44,49 ± 4,01	45,62 ± 4,44	37,76 ± 7,21	42,15 ± 3,71	61,30 ± 5,32	61,56 ± 3,70
<i>Polyporus</i> sp.	78,95 ± 1,95	77,89 ± 1,61	45,48 ± 8,10	35,82 ± 3,70	28,89 ± 2,27	29,92 ± 1,70	47,94 ± 6,10	46,74 ± 8,80
<i>Pycnoporus sanguineus</i>	74,24 ± 1,78	64,75 ± 6,21	43,53 ± 7,83	48,85 ± 7,80	23,82 ± 2,34	33,04 ± 4,94	49,39 ± 8,66	45,26 ± 6,46
<i>Schizophyllum commune</i>	66,74 ± 9,24	72,59 ± 2,77	53,13 ± 3,72	52,20 ± 1,87	37,60 ± 4,84	37,91 ± 4,47	51,02 ± 5,93	43,94 ± 7,41
<i>Trametes</i> sp. HHBI-332	58,83 ± 4,90	59,63 ± 7,64	35,62 ± 3,08	35,00 ± 1,24	32,04 ± 1,75	38,79 ± 3,29	49,78 ± 6,96	52,42 ± 2,06
<i>Trametes</i> sp. HHBI-379	52,78 ± 6,97	49,68 ± 6,81	31,52 ± 1,33	33,55 ± 2,32	31,47 ± 4,81	35,16 ± 5,28	55,41 ± 6,11	52,68 ± 6,81
<i>Tyromyces palustris</i>	70,52 ± 7,24	67,94 ± 7,06	40,60 ± 2,79	43,63 ± 1,20	30,46 ± 4,52	34,25 ± 2,02	47,94 ± 6,10	46,74 ± 8,80

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kemampuan jamur penguji dalam melapukkan kayu mulai dari tertinggi sampai terendah adalah *Polyporus arcularius*, *Tyromyces palustris*, *Pycnoporus sanguineus*, *Polyporus* sp., *Schizophyllum commune*, *Trametes* sp. HHBI-332, *Trametes* sp. HHBI-379, *Phlebia brevispora*, *Lentinus lepideus*, dan *Chaetomium globosum*. Rata-rata kehilangan berat kayu bagian dalam yaitu 9,6%, sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kehilangan berat kayu bagian tepi dolok, yakni 9,73% dan keduanya termasuk kelompok kayu agak-tahan (kelas III). Daya tahan terendah didapatkan pada kayu gubal *Rhus taitensis* yang diumpankan kepada *Polyporus* sp. Daya tahan tertinggi tercatat pada kayu *Haplolobus* sp. yang dipaparkan pada *Lentinus lepideus*. Dari empat jenis kayu asal Manokwari yang diteliti didapatkan bahwa satu jenis kayu yang memiliki daya tahan tinggi terhadap jamur yaitu *Haplolobus* sp. termasuk kelompok kayu-tahan (kelas II)

dan tiga jenis kayu lainnya termasuk kelompok kayu tidak-tahan (kelas IV). Disarankan ke tiga jenis kayu yakni *Tetrameles nudiflora*, *Rhus taitensis*, dan *Pimeleodendron amboinicum* jika hendak dipergunakan untuk bahan bangunan lebih baik diawetkan terlebih dahulu dengan bahan anti jamur untuk mencegah kerusakan kayu tersebut agar umur pakainya meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

Andianto, Hutapea, F.J., Hadjib, N., Abdurachman, Muslich, M., Djarwanto, ... Indrawan, D.A. (2014a). Sifat dasar dan kegunaan kayu Papua. *Laporan Hasil Penelitian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan, Bogor.

Andianto, Muslich, M., Pari, G., Djarwanto, Suprapti, S., Hadjib, N., Indrawan, D.A. (2014b). Sifat dasar dan kegunaan kayu

- Papua. *Laporan Hasil Penelitian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan, Bogor.
- Bouslimi, B., Koubaa, A., & Bergeron, Y. (2013). Variation of brown rot decay in eastern white cedar (*Thuja occidentalis* L.). *BioResources*, 8(3), 4735–4755.
- Carll, C. G., & Highley, T. L. (1999). Decay of wood and wood-based products above ground in buildings. *Journal of Testing and Evaluation*, 27(2), 150–158.
- Deacon, J. (2005). *Fungal biology, A textbook*. Cornwall, England: Blackwell Publishing.
- Dinwoodie, J. M. (1981). *Timber, its nature and behaviour*. USA: Van Nostrand Reinhold Co. Ltd.
- Djarwanto. (2010). Ketahanan lima jenis kayu terhadap fungi. *Journal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan*, 3(2), 51–55.
- Djarwanto, & Suprapti, S. (2014). Kemampuan 10 strain jamur dalam melapukkan lima jenis kayu asal Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(4), 263–270.
- Djarwanto, & Tachibana, S. (2009). Screening of fungi capable of degrading lignocellulosic from plantation forest. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12(9), 669–675.
- Hutapea, F. J., Rumawak, M., & Ergor, E. (2012). Sifat dasar dua jenis kayu Papua. *Laporan Hasil Penelitian*. Balai Penelitian Kehutanan Manokwari, Manokwari.
- Hutapea, F. J., & Ruwawak, M. (2014). Pemanfaatan kayu Papua kurang dikenal melalui pendekatan sifat dasar kayu. Dalam P. M. Utomo & H. S. Innah (Eds.), *Prosiding Ekspose Hasil-basil Penelitian Kebutuhan BPK Manokwari 2013, Peran Penelitian Integratif dalam Pembangunan Kebutuhan di Tanah Papua*. Diakses dari <http://www.balithutmanokwari.com>. pada tanggal 6 Februari 2017.
- Martawijaya, A., & Barly. (2010). *Pedoman pengawetan kayu untuk mengatasi jamur dan rayap pada bangunan rumah dan gedung*. Bogor: IPB Press.
- Muslich, M., Hadjib, N., & Rulliaty, S. (2011). Manfaat pohon ki kendal (*Ehretia acuminatissima* R.Br.). *Buletin Hasil Hutan*, 17(1), 1–7.
- Oey, D. S. (1990). Berat jenis dari jenis-jenis kayu Indonesia dan pengertian beratnya kayu untuk keperluan praktek. *Pengumuman*, Nr. 3. Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- SAS. 1997. SAS (Statistical analysis system) guide for personal computers version 6 edition. SAS Institute Inc. Cary, N.C 27512-8000. USA.
- Schmidt, O. (2007). *Indoor wood-decay basidiomycetes: damage, causal fungi, physiology, identification and characterization, prevention and control*. German: German Mycological Society and Springer.
- Spray, R. A. (2012). Moisture content in wood structural members in residences with decay damage: result of the field studies. Diakses dari web.ornl.gov/sci/buildings/2012/1985%2520B3%2520papers/083.pdf pada 13 Maret 2014.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2014). *Uji ketahanan kayu terhadap organisme perusak kayu* (SNI 7207: 2014). Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Sumarni, G., Muslich, M., Hadjib, N., Krisdianto, Malik, D., Suprapti, S., & Siagian, R. M. (2009). Sifat dan kegunaan kayu: 15 jenis kayu andalan setempat Jawa Barat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Suprapti, S., & Djarwanto. (2012). Ketahanan enam jenis kayu terhadap jamur pelapuk. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 30(3), 227–234.
- Suprapti, S., & Djarwanto. (2014). Ketahanan lima jenis kayu asal Ciamis terhadap sebelas strain jamur pelapuk. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(3), 189–198.
- Takahashi, M., & Kishima, T. (1973). Decay resistance of sixty-five Southeast Asian timber specimens in accelerated laboratory test. *Tonan Aija Kenkyu*, 10(4), 525–541.

Lampiran 1. Analisis sidik ragam pengaruh kayu, bagian kayu, strain jamur terhadap pengurangan berat contoh

Supplement 1. Analysis of variance the influence of wood species, log portion, fungi strains to weight loss of sample

Sumber variasi (<i>Source of varians</i>)	Derajat bebas (<i>Degree of freedom</i>)	Jumlah kuadrat (<i>Sum of square</i>)	Kuadrat tengah (<i>Mean square</i>)	F	<i>Significant F of F</i>
Perlakuan (<i>Main Effects</i>)					
Jenis kayu (<i>Wood spesies</i>), A	3	4071,6536	1357,2179	103,25	0,0001
Bagian kayu (<i>Part of log</i>), B	1	1,6991	1,6991	0,13	0,7194
Strain fungi (<i>Fungal strains</i>), C	9	6389,2511	709,9168	54,01	0,0001
Interaksi (<i>Interaction</i>), AB	3	18,9186	6,3062	0,48	0,6966
Interaksi (<i>Interaction</i>), AC	27	7730,0839	286,2994	21,78	0,0001
Interaksi (<i>Interaction</i>), BC	9	315,3784	35,0420	2,67	0,0054
Interaksi (<i>Interaction</i>), ABC	27	715,3277	26,4936	2,02	0,0025
Galat (<i>Error</i>)	320	4206,4382	13,1451		
Total	399	23448,7506			