

## KETAHANAN TIGA JENIS KAYU UNTUK BANTALAN REL KERETA API TERHADAP JAMUR PERUSAK KAYU SECARA LABORATORIS

### *The Resistance of Three Wood Species for Railway Sleeper Against Wood Destroying Fungi in a Laboratory Experiment*

Oleh/By:

**Djarwanto dan Sihati Suprapti**

#### **ABSTRACT**

*Wood still performs as the main materials for railway sleepers, especially at their connected portions, cross and bridge. So far, wood has not yet been effectively substituted by other materials. However, wood based railway sleepers are susceptible to deterioration by the decaying fungi. This study examined, the decay resistance of three wood species i.e. bangkirai (Shorea laevis), meranti batu (Shorea platyclados) and rasamala (Altingia exelsa). Samples were evaluated against the decaying fungi in a laboratory experiment using DIN 52176-modified standard.*

*Results indicated that bangkirai and meranti batu were classified resistance against fungal attacks (Class II), whereas, rasamala was categorized moderately resistant (Class III). The weight loss percentage of rasamala was higher than those of bangkirai and meranti batu. The ability of fungus to degrade certain wood was depended upon kinds of wood and fungus itself. Fungi with significant decay ability were Pycnoporus sanguineus HHB-324, Schizophyllum commune, Polyporus sp., Trametes sp. and Tyromyces palustris.*

*The highest weight losses were recorded on samples exposed consecutively to Pycnoporus sanguineus and Schizophyllum commune.*

*Keywords: Resistance, wood decaying fungi, weight loss*

#### **ABSTRAK**

Kayu untuk bantalan rel merupakan bahan yang belum dapat digantikan dengan produk lain terutama pada sambungan, simpangan dan jembatan. Akan tetapi, kayu yang telah terpasang untuk bantalan rel umumnya rawan terhadap serangan jamur pelapuk. Tiga jenis kayu yaitu bangkirai (*Shorea laevis*), meranti batu (*Shorea platyclados*) dan rasamala (*Altingia exelsa*) diuji terhadap jamur menggunakan standar DIN 52176 yang dimodifikasi dengan tujuan untuk mengetahui ketahanan kayu tersebut terhadap jamur pelapuk di laboratorium.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu bangkirai dan meranti batu termasuk kelompok kayu resisten (kelas II), sedangkan kayu rasamala termasuk kelompok kayu agak-resisten (kelas III). Kehilangan berat kayu rasamala lebih tinggi dibandingkan dengan kehilangan berat kayu bangkirai dan meranti batu. Kemampuan jamur untuk melapukkan kayu beragam menurut jenis kayu yang digunakan dan jenis jamur yang menyerangnya. Kemampuan melapukkan kayu yang tinggi didapatkan pada *Pycnoporus sanguineus* HHB-324, *Schizophyllum commune*, *Polyporus* sp.,

*Trametes* sp. dan *Tyromyces palustris*. Kehilangan berat tertinggi terjadi pada kayu rasamala yang diletakkan pada biakan *P. sanguineus* (15,89%) dan *S. commune* (15,32%).

Kata kunci: Ketahanan kayu, jamur pelapuk, kehilangan berat

## I. PENDAHULUAN

Sampai saat ini, belum ada produk buatan yang dapat menyaingi keluwesan sifat alami kayu sebagai bahan bangunan dan keperluan lain termasuk bantalan rel kereta api. Kayu memiliki keunggulan sifat alami antara lain sifat kelenturan, ketahanan terhadap tekanan dan benturan yang lebih baik dibandingkan dengan beton. Di samping itu kayu menghambat panas dan arus listrik, serta nyaman dilalui kereta. Kayu mudah dibuat bantalan dengan ukuran dan bentuk sesuai keperluan. Oleh sebab itu kayu masih dipakai sebagai bantalan rel terutama pada sambungan rel, tikungan, jembatan dan simpangan. Selain itu, kayu merupakan sumber daya yang dapat diperbaharui, sehingga sudah selayaknya dijadikan pilihan utama.

Menurut Martawijaya (1961) rata-rata penggunaan kayu untuk bantalan pada jalan rel di seluruh dunia adalah 90% dan sisanya menggunakan beton dan besi. Untuk kebutuhan domestik, Indonesia setiap tahun memerlukan 700 ribu bantalan kayu. Secara konvensional diperlukan 2000 batang bantalan kayu setiap mil sedangkan jika menggunakan beton diperlukan hampir 3000 batang setiap mil.

Di antara jenis kayu Indonesia yang sudah dimanfaatkan untuk bantalan rel kereta api yaitu balau, bungur, jati, kempas, keruing dan kulim (Martawijaya dan Kartasujana, 1981 dan 1982). Keberadaan jenis kayu tersebut sudah mulai jarang di pasaran, walaupun ada harganya cukup mahal. Sebaliknya potensi kayu berkelas awet sedang sampai rendah (III-V) cukup besar yaitu sekitar 85% dari 4000 jenis kayu Indonesia (Oey Djoen Seng, 1990).

Martawijaya (1961) menyebutkan bahwa dari seluruh bantalan yang diganti, rusak disebabkan oleh jamur pelapuk 49,6%, retak dan pecah 17,1%, patah 1,9%, terbakar 0,2%, serangan rayap 0,0% dan tidak tercatat 31,2%. Oleh karena itu perlu diteliti ketahanan kayu bantalan tersebut terhadap serangan organisme perusak dengan tujuan untuk mengetahui ketahanan tiga jenis kayu (bangkirai, meranti batu dan rasamala) terhadap serangan jamur pelapuk secara laboratoris. Kayu bangkirai dan meranti batu telah digunakan sejak dulu, sedangkan untuk kayu rasamala beberapa tahun terakhir mulai digunakan untuk bantalan rel kereta api. Menurut Perusahaan Jawatan Kereta Api kayu bangkirai (*Shorea laevifolia* Endert) merupakan kayu bantalan kualitas A dan telah banyak dipasang di berbagai lintasan di antara bantalan beton.

## II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

**Jamur.** Jenis jamur penguji yaitu *Chaetomium globosum* FRI Japan-5-1, *Coriolum versicolor* FRI Japan-1030, *Dacryopinax spathularia* HHB-145, *Lentinus lepideus* Mad.-534, *Phlebia brevispora* Mad., *Pycnoporus sanguineus* HHB-324, *Pycnoporus sanguineus* HHB-8149, *Polyporus* sp. HHB-209, *Trametes* sp. HHB-332, *Postia placenta* Mad.-696, *Phanerochaete chrysosporium* HHB-320, *Schizophyllum commune* HHB-204, dan *Tyromyces palustris* FRI Japan-507.

**Media.** Media untuk pertumbuhan jamur adalah MEA (malt-ekstrak-agar) dengan komposisi malt-ekstrak 3% dan bacto-agar 2% dalam air suling dan kusus untuk *Chaetomium globosum* menggunakan media PDA (*Potato dextrose agar*) 39 gram per liter air suling.

**Kayu.** Contoh uji berupa balok berukuran 5 cm x 2,5 cm x 1,5 cm, dengan 5cm panjang kearah serat, dibuat dari bagian teras tiga jenis kayu yaitu, bangkirai (*Shorea laevifolia* Endert), meranti batu (*Shorea platyclados* V. Sl.) dan rasamla (*Altingia excelsa* Noronha).

**Metode.** Metode penelitian yang digunakan yaitu metode Kolle-flash, sesuai dengan pengujian pelapukan kayu terhadap jamur, menurut standar DIN-52176 yang dimodifikasi oleh Martawijaya (1975). Media yang telah dilarutkan secara homogen dimasukkan ke dalam piala Kolle sebanyak 80 ml per-piala. Mulut piala di sumbat dengan kapas steril, kemudian disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C, tekanan 1,5 atmosfer, selama 30 menit. Setelah dingin media diinokulasi dengan biakan murni jamur penguji, selanjutnya disimpan di ruang inkubasi sampai pertumbuhan miseliumnya merata dan menebal. Contoh uji yang telah diketahui berat kering mutlaknya dimasukkan ke dalam piala yang berisi biakan jamur tersebut. Setiap piala diisi dua buah contoh uji, yang diletakkan sedemikian rupa sehingga tidak saling bersinggungan, dan diinkubasikan selama 12 minggu. Untuk setiap jenis kayu dan jenis jamur disediakan 3 buah piala. sehingga masing-masing diperlukan 6 contoh uji. Pada akhir percobaan contoh uji dikeluarkan dari piala, dibersihkan dari miselium yang melekat secara hati-hati, dan ditimbang pada kondisi sebelum dan sesudah dikeringkan dengan oven, guna mengetahui kehilangan beratnya. Persentase kehilangan berat contoh uji akibat serangan jamur di analisa menggunakan rancangan faktorial 3x13 (jenis kayu dan jenis jamur), dengan enam ulangan. Rata-rata kehilangan berat kayu dikelompokkan dengan menggunakan nilai atau skala kelas resistensi menurut Martawijaya (1975) sesuai Tabel 1.

**Tabel 1. Klasifikasi ketahanan kayu berdasarkan persentase kehilangan berat oleh jamur**

*Table 1. Classification of wood resistance based on the weight loss by fungi*

Kelas ( <i>Class</i> )	Resistensi ( <i>Resistance</i> )	Kehilangan berat ( <i>Weight loss</i> ), %
I	Sangat resisten ( <i>Very resistant</i> )	Kecil atau tak berarti ( <i>None or negligible</i> )
II	Resisten ( <i>Resistant</i> )	Rata-rata < 5 ( <i>Less than 5 in average</i> )
III	Agak resisten ( <i>Moderately resistant</i> )	Rata-rata 5 - 10 ( <i>5 to 10 in average</i> )
IV	Tidak resisten ( <i>Non resistant</i> )	Rata-rata 10 - 30 ( <i>10 to 30 in average</i> )
V	Sangat tidak resisten ( <i>Perishable</i> )	Rata-rata > 30 ( <i>More than 30 in average</i> )

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kehilangan berat kayu tercantum pada Tabel 2. Kehilangan berat kayu yang disebabkan serangan jamur pelapuk, terlihat berbeda-beda. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis kayu dan jenis jamur mempengaruhi kehilangan berat contoh uji ( $P \leq 0.01$ ). Pada Tabel 3 ditunjukkan rata-rata kehilangan berat kayu oleh serangan jamur pelapuk. Hasil uji beda Tuckey ( $P \leq 0.05$ ) memperlihatkan bahwa kehilangan berat tertinggi terjadi pada kayu rasamala. Kehilangan berat kayu bangkirai dan meranti batu tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

**Tabel 2. Rata-rata kehilangan berat kayu dan kelas resistensinya**  
**Table 2. The average weight loss of wood block and its resistance class**

Jenis jamur ( <i>Fungi species</i> )	Jenis kayu ( <i>Wood species</i> )		
	Bangkirai	Meranti batu	Rasamala
<i>Chaetomium globosum</i>	1,55 (II)	1,39 (II)	2,61 (II)
<i>Coriolver versicolor</i>	1,33 (II)	1,10 (II)	2,13 (II)
<i>Dacryopinax spathularia</i>	1,29 (II)	1,51 (II)	1,52 (II)
<i>Lentinus lepideus</i>	1,59 (II)	1,44 (II)	1,26 (II)
<i>Phanerochaete chrysosporium</i>	0,92 (II)	1,49 (II)	1,23 (II)
<i>Phlebia brevispora</i>	1,32 (II)	1,31 (II)	3,95 (II)
<i>Polyporus sp.</i>	2,36 (II)	2,03 (II)	10,94 (IV)
<i>Postia placenta</i>	1,15 (II)	1,73 (II)	1,51 (II)
<i>Pycnoporus sanguineus</i> HHB-324	1,73 (II)	1,68 (II)	15,89 (IV)
<i>P. sanguineus</i> HHB-8149	1,07 (II)	0,99 (II)	1,57 (II)
<i>Schizophyllum commune</i>	1,61 (II)	1,80 (II)	15,32 (IV)
<i>Trametes sp.</i>	7,95 (III)	3,35 (II)	3,79 (II)
<i>Tyromyces palustris</i>	3,10 (II)	2,31 (II)	8,88 (III)

Keterangan (*Remarks*): data (%) merupakan rata-rata dari enam ulangan (*the data (%) represent average of six replications*). Angka romawi dalam kurung menunjukkan kelas resistensi kayu (*Rome numbers in the bracket show the resistance class of wood*)

**Tabel 3. Rata-rata kehilangan berat dan kelas resistensi tiga jenis kayu**  
**Table 3. The average weight loss and resistance class of three wood species**

Nama daerah ( <i>Local name</i> )	Jenis kayu ( <i>Wood species</i> )	Kehilangan berat ( <i>Weight loss</i> ), %	Kelas resistensi ( <i>Resistance class</i> )
Bangkirai	<i>Shorea laevifolia</i>	2,07 a	II (II-III)
Meranti batu	<i>Shorea platyclados</i>	1,70 a	II
Rasamala	<i>Altingia exelsa</i>	5,43 b	III (II-IV)

Keterangan (*Remarks*): Angka-angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada uji Tuckey  $P \leq 0.05$  (*The numbers within a column followed by the same letters, mean no significant difference, Tuckey test  $P \leq 0.05$* )

Berdasarkan klasifikasi ketahanan atau resistensi kayu terhadap jamur pelapuk di laboratorium maka kayu bangkirai dan meranti batu termasuk kelompok kayu resisten (kelas II) dan kayu rasamala termasuk kelompok kayu agak-resisten (kelas III).

Kelas ketahanan tiga jenis kayu tersebut umumnya sedikit lebih rendah atau lebih rentan terhadap serangan jamur pelapuk dibandingkan dengan laporan Oey Djoen Seng (1990), yang dinilai berdasarkan umur pakai kayu dengan tidak disebutkan organisme yang menyerang secara spesifik. Kayu bangkirai termasuk kelompok kayu sangat resisten sampai resisten (kelas I-II), Tabel 4. Martawijaya (1989) melaporkan hasil percobaan kuburan kayu rasamala yang berasal dari hutan tanaman termasuk kelas III-IV, sedangkan yang dari hutan alam termasuk kelas I.

**Tabel 4. Kelas ketahanan dan kelas kuat tiga jenis kayu**  
**Table 4. Resistance and strength classes of three wood species**

Jenis kayu ( <i>Wood species</i> )	Famili ( <i>Family</i> )	Berat jenis ( <i>Specific gravity</i> )	Kelas resistensi ( <i>Resistance class</i> )	Kelas kuat ( <i>Strength class</i> )
<i>Shorea laevifolia</i> Endert	<i>Dipterocarpaceae</i>	0,91	I – II (III)	I - II
<i>Shorea platyclados</i> V.Sl.	<i>Dipterocarpaceae</i>	0,67	III – (IV)	II – (IV)
<i>Altingia excelsa</i> Noronha	<i>Hamamelidaceae</i>	0,81	II - (III)	II

Sumber (*Source*): Oey Djoen Seng (1990)

**Tabel 5. Rata-rata kehilangan berat kayu oleh jamur pelapuk**  
**Table 5. Average weight loss of wood sample due to decaying fungi**

Jenis jamur ( <i>Fungi species</i> )	Kelompok jamur ( <i>Group of fungi</i> )	Kehilangan berat ( <i>Weight loss</i> ), %
<i>Chaetomium globosum</i> FRI Japan 5-1	Pelunak ( <i>Soft rot fungi</i> )	1,85 a
<i>Coriolus versicolor</i> FRI Japan-1030	Pelapuk putih ( <i>White rot fungi</i> )	1,52 a
<i>Dacryopinax spathularia</i> HHB-145	Pelapuk coklat ( <i>Brown rot fungi</i> )	1,44 a
<i>Lentinus lepideus</i> Mad-534	Pelapuk coklat ( <i>Brown rot fungi</i> )	1,43 a
<i>Phanerochaete chrysosporium</i> HHB-238	Pelapuk putih ( <i>White rot fungi</i> )	1,21 a
<i>Phlebia brevispora</i> Mad.	Pelapuk putih ( <i>White rot fungi</i> )	2,20 a
<i>Polyporus sp.</i> HHB-209	Pelapuk coklat ( <i>Brown rot fungi</i> )	5,11 b
<i>Pycnoporus sanguineus</i> HHB-324	Pelapuk putih ( <i>White rot fungi</i> )	6,43 b
<i>Pycnoporus sanguineus</i> HHB-8149	Pelapuk putih ( <i>White rot fungi</i> )	1,21 a
<i>Postia placenta</i> Mad-696	Pelapuk putih ( <i>White rot fungi</i> )	1,46 a
<i>Schizophyllum commune</i> HHB-204	Pelapuk putih ( <i>White rot fungi</i> )	6,24 b
<i>Trametes sp.</i> HHB-332	Pelapuk ( <i>Brown rot fungi</i> )	5,03 b
<i>Tyromyces palustris</i> FRI Japan-507	Pelapuk coklat ( <i>Brown rot fungi</i> )	4,77 b

Keterangan (*Remarks*): Angka-angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada uji Tuckey  $P \leq 0.05$  (*The numbers within a column followed by the same letters, mean no significant difference, Tuckey test  $P \leq 0.05$* )

Kemampuan jamur untuk melapukkan kayu berbeda-beda tergantung kepada jenis kayu dan jenis jamur yang menyerangnya, yang ditunjukkan dengan variasi besarnya kehilangan berat (Tabel 5). Kemampuan jamur untuk melapukkan kayu yang tinggi didapatkan pada *Pycnoporus sanguineus* HHB-324, *S. commune*, *Polyporus sp.*, *Trametes sp.* dan *T. palustris*. Pada laporan sebelumnya disebutkan bahwa kemampuan yang tinggi dalam melapukkan kayu mangium, ditemukan pada *C. versicolor*, *T. palustris*, *Polyporus sp.*, dan *L. lepideus*, dan yang rendah pada *D. spathularia* (Suprapti, 2002). Menurut Suprapti dkk (2003) kemampuan melapukkan kayu tertinggi terjadi pada *Polyporus sp.*, *T. palustris*, *P. sanguineus*, dan *L. lepideus.*, sedangkan kemampuan terendah terjadi pada *P. chrysosporium*, *D. spathularia* dan *C. globosum*.

Berdasarkan analisis didapatkan interaksi yang nyata antara jenis kayu, dan jenis jamur pelapuk ( $P \leq 0.01$ ). Interaksi yang kuat ditunjukkan dengan kehilangan berat tertinggi didapatkan pada kayu rasamala yang diletakkan pada biakan jamur *P. sanguineus* HHB-324 yaitu 15,89% dan *S. commune* yaitu 15,32%. Sedangkan interaksi yang lemah

yang ditunjukkan dengan kehilangan berat terendah terjadi pada kayu bangkirai yang diletakkan pada biakan *Phanerochaete chrysosporium* yaitu 0,92% dan pada kayu meranti batu yang diletakkan pada biakan jamur *P. sanguineus* HHB-8149 yaitu 0,99%

#### IV. KESIMPULAN

Kayu bangkirai dan meranti batu termasuk kelompok kayu resisten (kelas II), sedangkan kayu rasamala termasuk kelompok kayu agak-resisten (kelas III). Kehilangan berat tertinggi didapatkan pada kayu rasamala. Sedangkan kehilangan berat terendah terjadi pada kayu meranti batu.

Kemampuan jamur untuk melapukkan kayu beragam menurut jenis kayu yang digunakan dan jenis jamur yang menyerangnya. Kemampuan jamur untuk melapukkan kayu yang tinggi didapatkan pada *Pycnoporus sanguineus* HHB-324, *S. commune*, *Polyporus* sp., *Trametes* sp. dan *T. palustris*.

Kehilangan berat tertinggi didapatkan pada kayu rasamala yang diletakkan pada biakan jamur *P. sanguineus* HHB-324 dan *S. commune*. Sedangkan kehilangan berat terendah terjadi pada kayu bangkirai yang diletakkan pada biakan *Phanerochaete chrysosporium* dan pada kayu meranti batu yang diletakkan pada biakan jamur *P. sanguineus* HHB-8149

#### DAFTAR PUSTAKA

- Martawijaya, A. 1961. Beberapa hasil percobaan bantalan yang diawetkan. Pengumuman Nr. 74. Lembaga Pusat Penyelidikan Kehutanan. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1975. Pengujian laboratoris mengenai keawetan kayu Indonesia terhadap jamur. Kehutanan Indonesia TH II Juli 1975, Hlm.: 775-777. Direktorat Jenderal Kehutanan. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. and I. Kartasujana. 1981. The potential use of Indonesian timbers. Indonesian Res. Dev. J. Vol. 3(4): 108-116. The Ministry of Agriculture, Agency for Agricultural Research and Development. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. and I. Kartasujana. 1982. Inventarisasi dan pemanfaatan kayu Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian I(I): 23-30. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1989. Keawetan kayu yang berasal dari hutan alam dan hutan tanaman. Proceedings Diskusi Sifat & Kegunaan Jenis Kayu HTI, tanggal 23 Maret di Jakarta. Hlm.: 280-288. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Oey Djoen Seng. 1990. Berat jenis dari jenis-jenis kayu Indonesia dan pengertian beratnya kayu untuk keperluan praktek. Pengumuman Nr. 13. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Suprpti, S. 2002. Ketahanan kayu mangium (*Acacia mangium* Willd.) terhadap sebelas jamur pelapuk. Bulletin Penelitian Hasil Hutan 20 (3): 187-193. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan. Bogor.
- \_\_\_\_\_., Djarwanto dan Hudiansyah. 2003. Ketahanan delapan jenis kayu terhadap duabelas jamur pelapuk. Prosiding Seminar Nasional V Masyarakat Peneliti Kayu

Indonesia (MAPEKI) tanggal 30 Agustus – 1 September 2002 di Bogor. Hlm: 178 – 184. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan. Bogor.

UDC (OSDCF) ..... ..

Djarwanto and Sihati Suprapti (Center for Forest Products  
Technology Research and Development)

*The Resistance of Three Wood Species for Railway Sleeper Against  
Wood Destroying Fungi in a Laboratory Experiment*

*J. of For. Prod. Res.*

*Wood based railway sleeper being exposed to the weather are susceptible to the attack by the decaying fungi. As the relevance, the decay resistance of three wood species i.e. bangkirai (Shorea laevis), meranti batu (Shorea platyclados) and rasamala (Altingia exelsa) was evaluated against the decaying fungi in a laboratory experiment using DIN 52176-modified standard.*

*The result showed that bangkirai and meranti batu were classified as resistant (Class II), whereas, rasamala wood (Altingia excelsa) was as moderately resistant wood (Class III).*

*Keywords: Resistance, wood decaying fungi, weight loss*

UDC (OSDCF) ... ..

Djarwanto dan Sihati Suprapti (Puslitbang Tek. Has. Hut)

*Ketahanan Tiga Jenis Kayu untuk Bantalan Rel Kereta Api Terhadap  
Jamur Perusak Kayu Secara Laboratoris*

*J. Penelit. Has. Hut.*

*Kayu bantalan rel rawan terhadap serangan jamur pelapuk. Tiga jenis kayu yaitu bangkirai (Shorea laevis), meranti batu (Shorea platyclados) dan rasamala (Altingia exelsa) diuji ketahanannya terhadap jamur secara laboratoris, memakai standar DIN 52176 yang dimodifikasi.*

*Hasilnya menunjukkan bahwa kayu bangkirai dan meranti batu termasuk kelompok kayu resisten (kelas II), sedangkan kayu rasamala termasuk kayu agak-resisten (kelas III).*

*Kata kunci: Ketahanan kayu, jamur pelapuk, kehilangan berat*