

ISSN 1978 - 4562

**Pengembangan Teknologi Pengolahan dan
Pemanfaatan Hasil Hutan Rawa Gambut Bagi
Peningkatan Ekonomi Masyarakat**

**Prosiding Seminar Nasional
Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia
(MAPEKI) XI
Palangka Raya, 08 - 10 Agustus 2008**



**Kerjasama:
Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI)
Jurusan Teknologi Hasil Hutan
Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya**



MAPEKI



**UNIVERSITAS
PALANGKA RAYA**

**Palangka Raya
2008**

PENGARUH SINAR MATAHARI DAN AIR TERHADAP BIODETERIORASI KAYU

Oleh :

Trisna Priadi
Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB

ABSTRAK

Penggunaan kayu yang tidak awet dalam iklim tropis Indonesia menjadi permasalahan karena tingginya ancaman biodeteriorasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lingkungan yaitu sinar matahari dan air terhadap biodeteriorasi kayu. Contoh uji kayu sengon, kamper dan kelapa hibrida disimpan pada kondisi yang berbeda selama empat bulan, sebelum diuji sifat fisis dan mekanisnya. Enam variasi kondisi yang diberikan adalah dengan dan tanpa sinar matahari dikombinasikan dengan perlakuan air terus menerus, air sesekali / hujan dan tanpa air. Hasil pengujian empat bulan menunjukkan bahwa variasi perlakuan sinar matahari tidak menimbulkan perbedaan tingkat biodeteriorasi yang nyata pada kayu. Pada umumnya peningkatan biodeteriorasi terjadi dengan indikasi penurunan nilai BJ, berat kering dan sifat mekanis (MOE, MOR dan keteguhan tekan sejajar serat) kayu setelah perlakuan air, terutama yang nyata pada kayu kamper dengan perlakuan air terus menerus. Dibanding kontrolnya, rata-rata kekuatan kayu setelah perlakuan air sesekali dan terus menerus pada kamper berurutan adalah 86% dan 58%; sedangkan pada sengon 87% dan 73%.

Kata kunci: biodeteriorasi kayu, sinar matahari, air, sifat fisis, sifat mekanis

I. PENDAHULUAN

Deteriorasi hasil hutan (kayu) adalah semua proses dan akibat yang menyebabkan menurunnya kualitas hasil hutan (kayu). Terjadinya deteriorasi hasil hutan (kayu) diakibatkan oleh berbagai faktor penyebab, baik biologis maupun fisik. (Tarumingkeng 2000). Organisme perusak kayu yang terpenting adalah rayap, jamur, bakteri, kumbang, lebah dan binatang laut (*Molusca* dan *Crustacea*).

Jamur pelapuk mengurai komponen-komponen penyusun kayu secara enzimatik sehingga menyebabkan perubahan fisik, mekanik dan kimia kayu (Zabel dan Morell, 1992). Menurut Tambunan dan Nandika (1982), serangan jamur terhadap kayu dapat menyebabkan perubahan warna, bau dan struktur mikroskopis kayu; peningkatan kadar air, penurunan berat, nilai kalor, dan sifat mekanis kayu, terutama keteguhan pukul, keteguhan lengkung, keteguhan tekan, kekerasan serta elastisitasnya.

Ancaman biodeteriorasi di Indonesia sangat besar mengingat sebagian besar kayu (80 – 85%) di Indonesia memiliki tingkat keawetan yang rendah sehingga mudah terserang organisme perusak kayu. Kenyataan ini ditunjang oleh iklim tropis yang mendukung kehidupan berbagai jenis organisme perusak kayu. Dengan demikian biodeteriorasi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya sangat penting untuk diteliti dan dikaji untuk efisiensi dan efektivitas penggunaan kayu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik biodeteriorasi kayu dengan menekankan pada pengaruh lingkungan yaitu cahaya matahari dan air terhadap biodeteriorasi kayu sengon, kamper dan kelapa hibrida yang dinyatakan dengan perubahan sifat fisis dan mekanisnya.

II. BAHAN DAN METODE

Contoh uji kayu dari jenis sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen), kamper (*Dryobalanops spp*) dan batang kelapa hibrida (*Cocos nucifera* L) dibuat sesuai standar (B.S. 373 : 1957), yaitu 20 mm x 20 mm x 20 mm (kadar air dan BJ); 20 mm x 20 mm x 300 mm (MOE dan MOR); dan 20 mm x 20 mm x 60 mm (keteguhan tekan sejajar serat). Adapun contoh uji penurunan berat adalah 9 mm x 25 mm x 25 mm (ASTM D 2017 : 2002).

Tabel 1 Perlakuan pengkondisian contoh uji

Perlakuan	Air		Simbol
	Hujan	Mengalir	
(-) Sinar Matahari	-	-	C1A1
	+	-	C1A2
	-	+	C1A3
(+) Sinar Matahari	-	-	C2A1
	+	-	C2A2
	-	+	C2A3

Ket :

C1A1 = Tidak terkena sinar matahari dan air (kontrol);
terkena air hujan

C1A3 = Tidak tersinari matahari; terkena air mengalir;
terkena air

C2A2 = Terkena sinar matahari dan air hujan;
dan air mengalir

C1A2 = Tidak tersinari matahari;

C2A1 = Tersinari matahari; tidak

C2A3 = Terkena sinar matahari

Contoh uji kayu diletakkan pada enam kondisi yang berbeda selama empat bulan. Variasi kondisi yang digunakan sebagaimana dalam Tabel 1. Berdasarkan data dari Stasiun Klimatologi Bogor, temperatur udara rata-rata pada waktu penelitian adalah 25,98 °C, curah hujan rata-rata 5,75 mm/hari dan kelembaban relatif rata-rata sebesar 75,25 %. Setelah seluruh contoh uji dikeringkan dengan kipas selama tiga minggu, contoh uji kayu diuji sifat fisis-mekanis serta penurunan beratnya.

Kadar air kayu ditentukan berdasarkan berat kayu sebelum dan setelah pengovenan pada suhu 103±2 °C. Berat jenis (BJ) ditentukan berdasarkan nilai berat kering oven dan volume kering udara contoh uji kayu. Adapun penurunan berat contoh uji ditentukan dengan rumus berikut :

$$\text{Penurunan Berat (\%)} = \frac{B_0 - B_1}{B_0} \times 100$$

Keterangan :

B₀ = Berat kering oven awal (gram); B₁ = Berat kering oven akhir (gram)

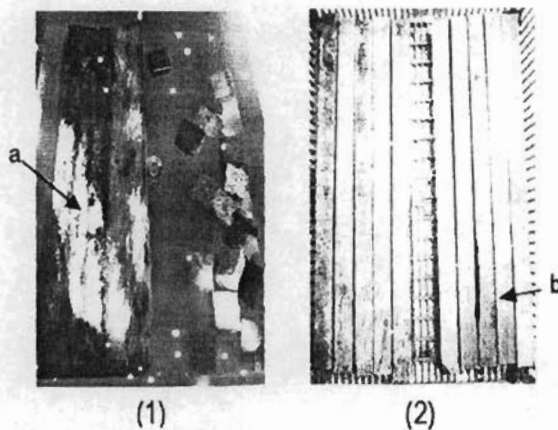
Pengujian sifat mekanis kayu dilakukan dengan menggunakan mesin UTM *Instron*. Analisis percobaan menggunakan faktorial dalam rancangan acak lengkap. Pengolahan data menggunakan software SAS versi 6.12.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penampilan Kayu Setelah Uji Biodeteriorasi

Setelah empat bulan uji biodeteriorasi contoh uji banyak diserang jamur. Noda-noda hitam, miselium dan tubuh buah jamur ditemukan pada permukaan contoh uji kayu baik yang terkena air hujan maupun air mengalir.

Keterangan : (a) miselium jamur pada batang kelapa; (b) kayu kamper terserang jamur

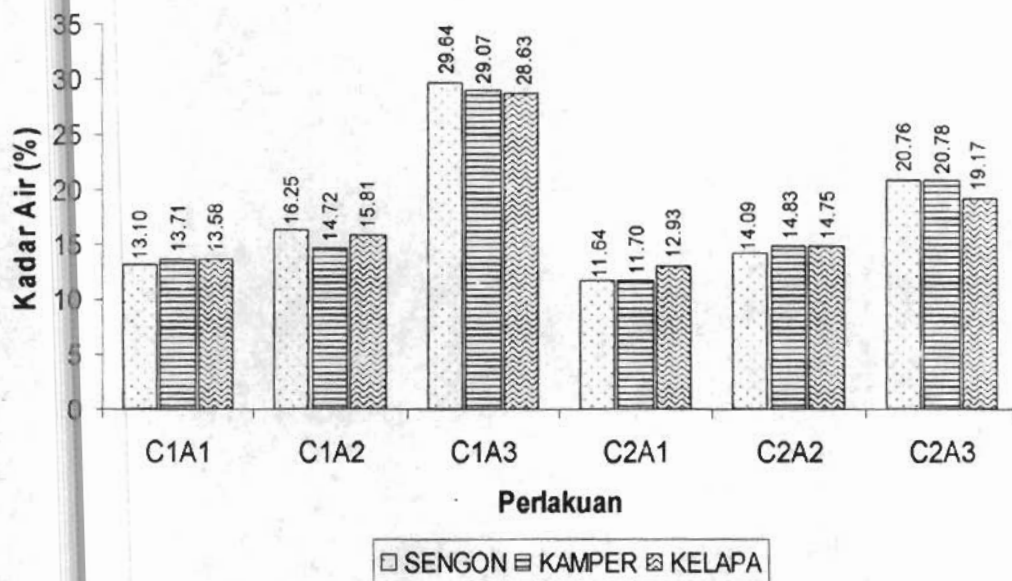


Gambar 1. Serangan jamur pada contoh uji kayu (1) perlakuan air mengalir (2) perlakuan air hujan

Noda-noda hitam dan miselium pada contoh uji kayu yang terkena air mengalir sudah mulai tampak pada minggu ke-2, sedangkan pada contoh uji yang terkena air hujan pada minggu ke-4 (Gambar 1). Miselium dan tubuh buah jamur ditemukan pada kayu yang dialiri air tanpa terkena sinar matahari, terutama pada sengon pada minggu ke-12.

B. Kadar Air

Setelah uji biodeteriorasi contoh uji kayu dikering-udarkan selama tiga minggu dengan bantuan kipas angin, lalu kadar airnya diukur. Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa faktor kondisi uji biodeteriorasi dan interaksinya dengan jenis kayu berpengaruh nyata pada nilai kadar air kayu. Kadar air kering udara kayu setelah uji biodeteriorasi tanpa sinar matahari relatif lebih tinggi dibandingkan dengan yang diberi sinar matahari, sedangkan kayu yang dialiri air, kadar air kering udaranya lebih tinggi dibanding dengan yang terkena hujan (Gambar 2).



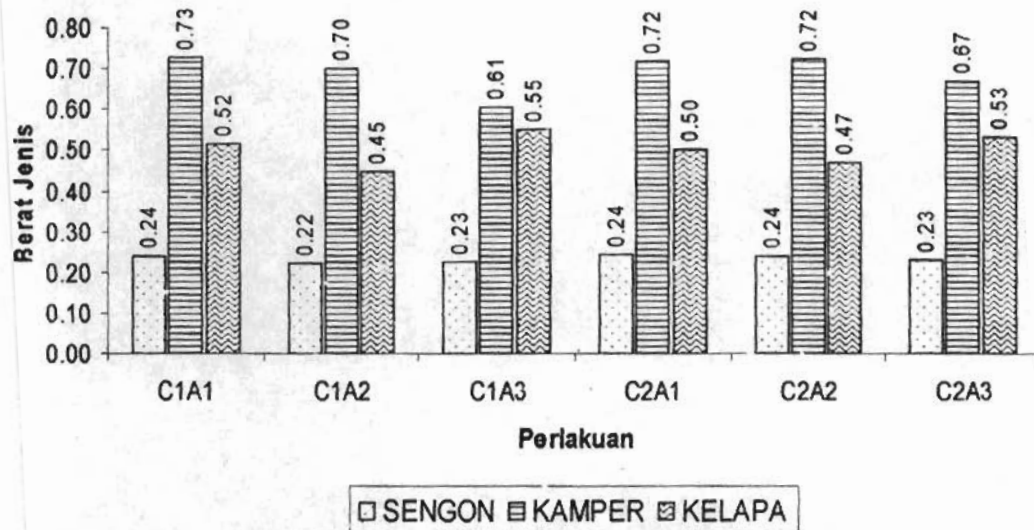
Keterangan : C1A1 (tanpa sinar matahari & air), C1A2 (tanpa sinar matahari; terkena air hujan), C1A3 (tanpa sinar matahari; terkena air mengalir), C2A1 (terkena sinar matahari; tanpa air), C2A2 (terkena sinar matahari & terkena air hujan), dan C2A3 (terkena sinar matahari & terkena air mengalir).

Gambar 2. Grafik rata-rata kadar air (KA) kayu berdasarkan perlakuan

Peningkatan kadar air contoh uji kayu rata-rata dari seluruh uji biodeteriorasi ini adalah sekitar 54% (sengon), 45% (kamper), dan 44% (kelapa hibrida). Peningkatan kadar air kayu setelah uji biodeteriorasi dalam air mengalir adalah sekitar delapan kalinya dibanding peningkatan perlakuan uji terkena air hujan. Tingginya kadar air kering udara dapat menjadi indikasi serangan mikroorganisme dalam kayu

C. Berat Jenis

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa dalam uji biodeteriorasi ini, pemberian sinar matahari relatif tidak memberikan perubahan pada nilai berat jenis kayu. Nilai BJ setiap jenis kayu cenderung berkurang setelah uji biodeteriorasi ini, yaitu sekitar 4% (sengon), 8% (kamper) dan 12% (kelapa hibrida). Tapi perbedaan yang nyata hanya terjadi pada kayu kamper yang diuji biodeteriorasi dengan diberi air mengalir dalam kondisi tanpa sinar matahari (C1A3) dibanding kontrolnya (Gambar 3). Penurunan BJ kayu kamper yang dialiri air sekitar empat kali lebih besar dibanding yang terkena air hujan. Hal ini dapat disebabkan kandungan zat ekstraktif yang terdapat di dalam kayu kamper diduga tercuci oleh air yang mengalir, sehingga ketahanan kayu kamper terhadap biodeteriorasi berkurang.

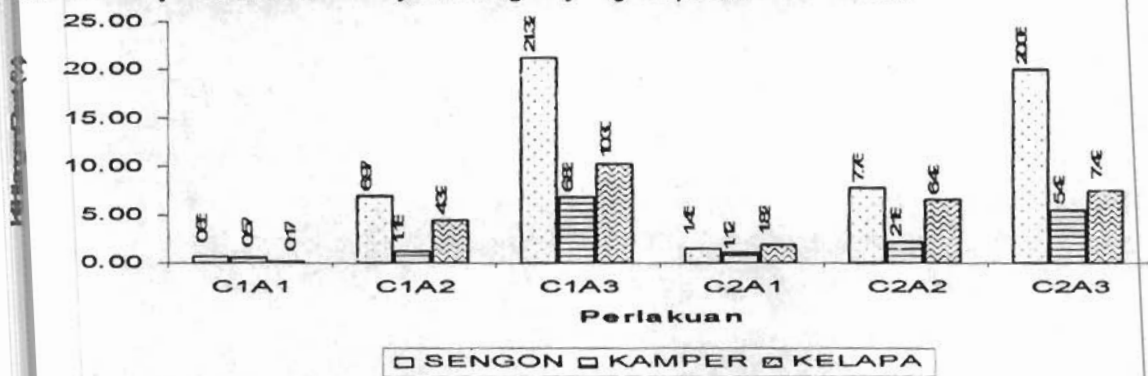


Keterangan : C1A1 (tanpa sinar matahari & air), C1A2 (tanpa sinar matahari; terkena air hujan), C1A3 (tanpa sinar matahari; terkena air mengalir), C2A1 (terkena sinar matahari; tanpa air), C2A2 (terkena sinar matahari & terkena air hujan), dan C2A3 (terkena sinar matahari & terkena air mengalir).

Gambar 3. Grafik rata-rata berat jenis (BJ) kayu berdasarkan perlakuan

D. Penurunan Berat

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa faktor jenis kayu, perlakuan (kondisi uji biodeteriorasi) dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap nilai penurunan berat. Menurut Fengel dan Wegener (1995) kayu yang diserang jamur pelapuk mengalami penurunan berat 5% – 10%. Dalam uji biodeteriorasi ini, penurunan berat kering paling tinggi terjadi pada kayu sengon (rata-rata 14%), kemudian batang kelapa hibrida (rata-rata 5%) dan kayu kamper (rata-rata 3%). Adanya variasi penurunan berat ini menunjukkan perbedaan keawetan kayu. Berdasarkan uji Duncan pengaruh pemberian sinar matahari terhadap penurunan berat kayu pada umumnya tidak berbeda nyata dengan yang tanpa sinar matahari.



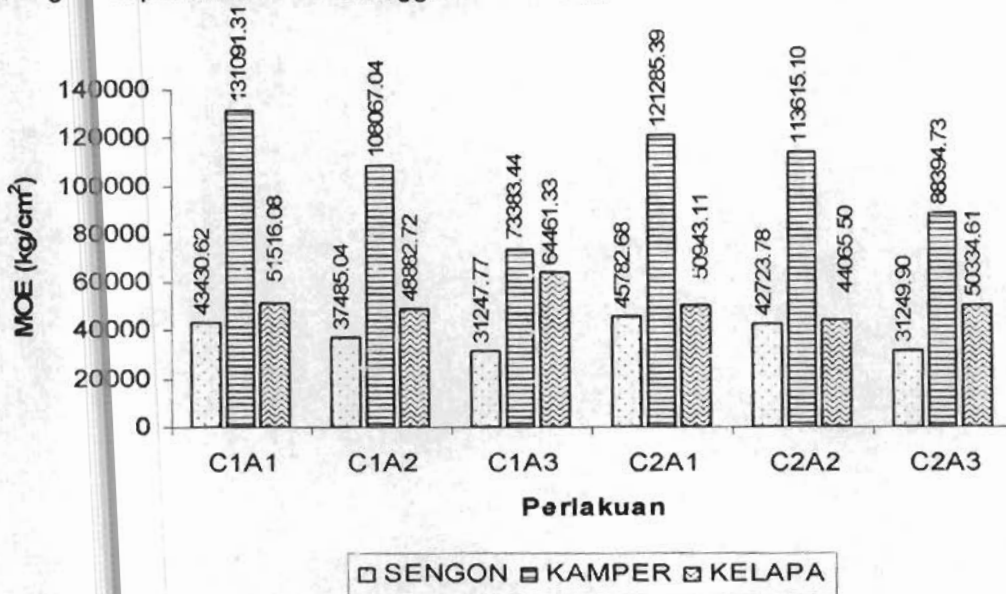
Keterangan : C1A1 (tanpa sinar matahari & air), C1A2 (tanpa sinar matahari; terkena air hujan), C1A3 (tanpa sinar matahari; terkena air mengalir), C2A1 (terkena sinar matahari; tanpa air), C2A2 (terkena sinar matahari & terkena air hujan), dan C2A3 (terkena sinar matahari & terkena air mengalir).

Gambar 4. Grafik rata-rata penurunan berat kering kayu berdasarkan perlakuan

Perlakuan air hujan dan air mengalir terbukti secara nyata meningkatkan nilai penurunan berat kering kayu sengon dan batang kelapa. Adapun kayu kamper hanya pemberian air secara mengalir yang berpengaruh nyata pada peningkatan nilai penurunan berat. Pada kayu sengon, kelapa hibrida dan kamper, penurunan berat contoh uji yang diberi air mengalir berturut-turut adalah lebih besar 3 kali, 2 kali dan 4 kali dibanding penurunan berat yang terjadi pada yang diujikan.

E. Modulus of Elasticity (MOE)

Hasil analisa sidik ragam terbukti bahwa faktor jenis kayu, perlakuan dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap nilai MOE. Dari uji lanjut Duncan, diketahui bahwa nilai MOE dalam uji biodeteriorasi yang disertai penyinaran matahari tidak berbeda nyata dengan yang tanpa penyinaran matahari. Nilai MOE dalam uji biodeteriorasi yang diberi air mengalir dengan yang diberi air hujan dan yang tanpa air, berbeda nyata pada kayu kamper, tapi tidak berbeda nyata pada kayu sengon dan batang kelapa hibrida. Rata-rata penurunan MOE dalam uji biodeteriorasi ini adalah 18% (sengon), 27 % (kamper), dan 7% (kelapa hibrida). Penurunan MOE pada kayu sengon dan kamper yang dialiri air tiga kali lebih tinggi dibanding yang terkena hujan. Menurut Fengel dan Wegener (1995), kayu yang diserang jamur pelapuk mengalami penurunan MOE hingga 50% – 70%.



Keterangan : C1A1 (tanpa sinar matahari & air), C1A2 (tanpa sinar matahari; terkena air hujan), C1A3 (tanpa sinar matahari; terkena air mengalir), C2A1 (terkena sinar matahari; tanpa air), C2A2 (terkena sinar matahari & terkena air hujan), dan C2A3 (terkena sinar matahari & air mengalir).

Gambar 5. Grafik rataan Modulus of Elasticity (MOE) kayu berdasarkan perlakuan

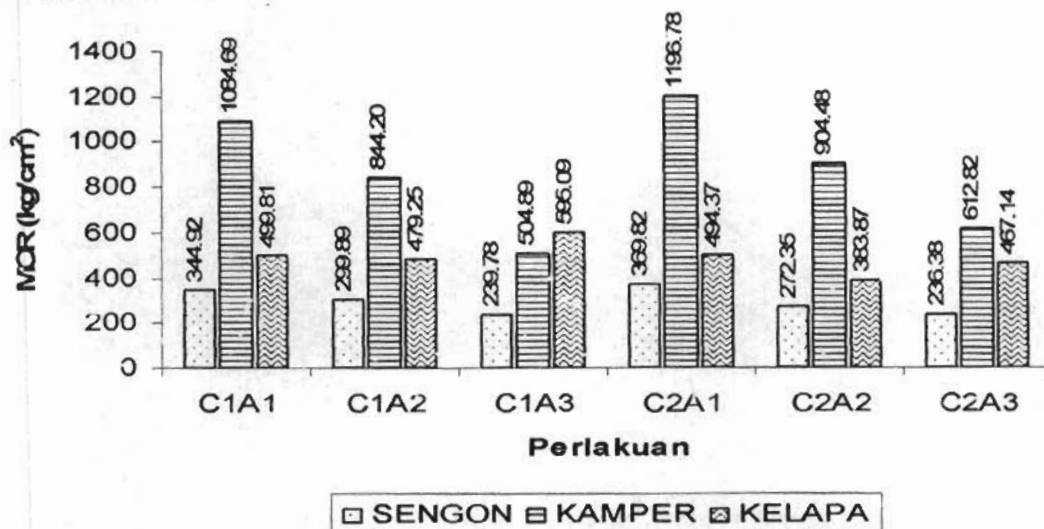
Penurunan MOE pada kamper lebih besar dibanding pada sengon dan kelapa hibrida (Gambar 5). Hal ini mungkin terjadi karena ekstraktif yang menyebabkan kamper awet, tercuci air sehingga menjadi lebih disukai organisme perusak. Sedangkan dalam sengon dan kelapa ekstraktif tidak memiliki toksisitas seperti dalam kamper, bahkan bisa jadi mengandung ekstraktif yang disukai organisme. Dengan demikian, walaupun terjadi

pencucian ekstraktif pada kayu sengon dan kelapa hibrida, keawetannya tidak banyak menurun seperti pada kamper.

F. Modulus of Rupture (MOR)

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa faktor jenis kayu, perlakuan dan interaksi berpengaruh nyata terhadap nilai MOR. Dalam uji lanjut Duncan terbukti bahwa perlakuan dengan sinar matahari menunjukkan nilai MOR yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa sinar matahari. Selain itu, perbedaan nilai MOR yang berbeda nyata akibat perlakuan pemberian air hujan dan air mengalir hanya terjadi pada kayu kamper.

Penurunan nilai MOR yang terjadi rata-rata pada uji biodeteriorasi ini adalah 24% (sengon), 34%, dan 11% (kelapa). Penurunan MOR dalam perlakuan air mengalir dalam kayu sengon dan kamper adalah dua kalinya dibanding perlakuan air hujan. Menurut Fengel dan Wegener (1995), kayu yang diserang jamur pelapuk dapat mengalami penurunan MOR hingga 50% – 70%.



Keterangan : C1A1 (tanpa sinar matahari & air), C1A2 (tanpa sinar matahari; terkena air hujan), C1A3 (tanpa sinar matahari; terkena air mengalir), C2A1 (terkena sinar matahari; tanpa air), C2A2 (terkena sinar matahari & terkena air hujan), dan C2A3 (terkena sinar matahari & terkena air mengalir).

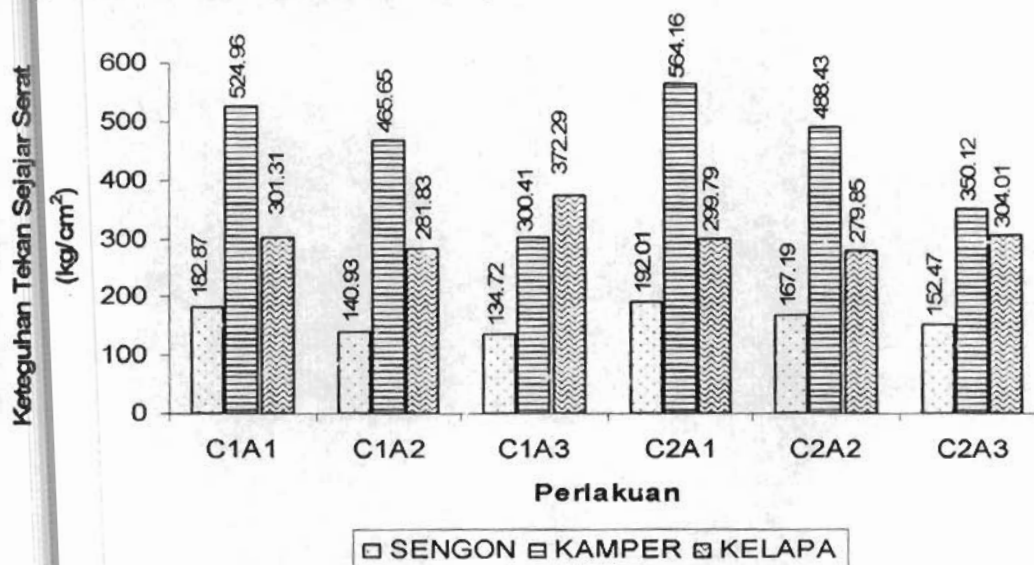
Gambar 6. Grafik rata-rata Modulus of Rupture (MOR) kayu berdasarkan perlakuan

G. Keteguhan Tekan Sejajar Serat

Hasil analisa statistik dengan rancangan faktorial menunjukkan bahwa faktor jenis kayu dan perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai keteguhan tekan sejajar serat sebagai indikasi biodeteriorasi yang terjadi pada kayu. Dengan uji lanjut Duncan diketahui bahwa perlakuan penyinaran matahari tidak menyebabkan perbedaan nyata nilai keteguhan tekan sejajar serat dengan yang tidak terkena sinar matahari. Hanya pada kayu kamper, terjadi perbedaan nilai keteguhan tekan sejajar serat dalam perlakuan air mengalir dibanding dengan yang terkena air hujan dan yang tidak terkena air.

Dalam uji biodeteriorasi ini, nilai rata-rata penurunan keteguhan tekan sejajar serat adalah 19% (sengon), 23% (kamper), dan 7% (kelapa hibrida). Rata-rata nilai penurunan

keteguhan tekan kayu sengon dan kamper pada uji biodeteriorasi dengan air mengalir adalah sekitar tiga kali nilai penurunan kayu tersebut pada uji dengan air hujan. Adapun nilai keteguhan tekan sejajar serat batang kelapa hibrida yang diberi perlakuan air tidak selalu lebih rendah dibanding dengan yang tidak diberi perlakuan air. Hal tersebut disebabkan oleh keragaman distribusi *vascular bundle*-nya.



Keterangan : C1A1 (tanpa sinar matahari & air), C1A2 (tanpa sinar matahari; terkena air hujan), C1A3 (tanpa sinar matahari; terkena air mengalir), C2A1 (terkena sinar matahari; tanpa air), C2A2 (terkena sinar matahari & terkena air hujan), dan C2A3 (terkena sinar matahari & terkena air mengalir).

Gambar 7. Grafik rata-rata keteguhan tekan sejajar serat kayu berdasarkan perlakuan

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

- Dalam empat bulan penelitian biodeteriorasi ini, cahaya matahari tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat biodeteriorasi kayu
- Pemberian air mengalir mendukung terjadinya biodeteriorasi kayu yang lebih tinggi dibanding dengan pemberian air hujan.
- Perurunan sifat mekanis kayu akibat uji biodeteriorasi yang disertai dengan perlakuan air lebih nyata pada kayu kamper dibanding pada kayu sengon dan batang kelapa hibrida.

B. Saran

- Pengamatan mikroskopis dan analisa kimia pada kayu yang mengalami biodeteriorasi perlu dilakukan sehingga bisa dijelaskan perubahan yang terjadi pada kayu secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

Fengel, D. dan G. Wegener. 1995. Terjemahan *Kayu : Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-reaksi*. Gajah Mada University. Press. Yogyakarta.

Tambunan, B dan Dodi nandika. 1982. *Deteriorasi Kayu oleh Faktor Biologis*. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

Tarumingkeng, R.C. 2000. *Manajemen Deteriorasi Hasil Hutan*. UKRIDA press. Bogor.

Zabel, R.A. dan J. J. Morrell. 1992. *Wood microbiology : decay and its prevention*. Academic Press, Inc. California.