

SIFAT FISIKA-MEKANIKA KAYU GELAM YANG DITIMBUN DI RAWA GAMBUT PADA TIGA KELAS DIAMETER

Supriyati, W.,¹ Prayitno, T.A.,² Soemardi² dan Marsoem, S.N²

¹ Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah.

² Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

E-mail: wahyu_plk@yahoo.com

ABSTRAK

Masyarakat di daerah rawa gambut memerlukan kayu sebagai tiang pancang. Mereka menggunakan kayu Gelam (*Melaleuca sp*) karena keawetanya. Gelam termasuk kelas awet 3 (sedang) dan diperuntukan untuk 3 tahun penggunaan yang berhubungan dengan tanah. Saat ini mereka menggunakan diameter yang lebih kecil. Tujuan penelitian ini untuk mempelajari pengaruh penimbunan, kelas diameter dan letak pada arah radial terhadap sifat fisika dan mekanika kayu gelam. Penelitian ini dilakukan pada 18 batang kayu gelam: 9 batang dari 3 kelas diameter (<10 cm, 10-18 cm a, >18 cm) yang telah ditimbun dalam tanah rawa gambut selama 12 bulan dalam posisi tegak (1 meter ditimbun dan 1 m dia atas tanah) dan 9 batang ditimbun 6 bulan. Sifat kayu yang dianalisis adalah berat jenis, kadar air, kekerasan, tegangan pada bata proporsi, MOR dan MOE (British Standar No. 373, 1957). Kayu dibedakan dengan bagian dekat hati dan dekat kulit. Analisis data menggunakan rancangan acak lengkap dengan faktorial. Hasil menunjukkan bahwa: Interaksi antara faktor kelas diameter dan lama penimbunan mempengaruhi tegangan pada BP, MOR dan MOE; Kelas diameter dalam variasi penimbunan berpengaruh signifikan pada berat jenis (BJ) dan kekerasan. Uji HSD BJ menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kelas diameter <10cm dan 10-18cm. Uji HSD BJ dan kekerasan menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kelas diameter 10-18 cm dan >18 cm. BJ tertinggi ditemukan pada kelas diameter >18 cm; Lama penimbunan pada 3 kelas diameter meningkatkan BJ, tegangan pada BP, MOR dan MOE secara signifikan; Peningkatan nilai pada kayu ditimbun 12 bulan dibandingkan kayu tidak ditimbun (0 bulan) pada BJ, kekerasan, tegangan BP, MOR dan MOE masing-masing adalah sebesar 6,88%, 6,57%, 16,61%, 26,81% dan 32,99%.

Kata kunci: Kayu gelam, diameter, waktu penimbunan, rawa gambut, sifat fisika-mekanika.

ABSTRACT

Local community on peat swamp area need woods as piling (foundation). They use wood Gelam (*Melaleuca sp*) caused its durability. It is intermediate durability class (3th durability) and expected to withstand up to three years of utilization outdoor. Recently, local community use since smaller diameter. The aim of this research is to study the effect of burial, class diameter and radial direction on physical and mechanical properties of wood Gelam. The research was conducted by 18 gelam woods: nine woods on three diameter class (<10 cm, 10-18 cm and >18 cm) which was buried in peat-swamp medium for 12 months in vertical position (1m buried and 1m on the ground), and nine woods buried for 6 months; divide on nearheart and nearbark. Wood properties that analyzed were specific gravity, moisture content, hardness, stress at proportion limit (PL), MOR and MOE. The testing procedure followed the British Standard No. 373 1957. Analyze use Factorial

experimental Completely Random Design. The result showed that. The interaction between diameter class dan burial factor influence very significant stress at PL, MOR and MOE. Diameter class effect to specific gravity and hardness. HSD test shown there not significant different between diameter class <10 cm and 10-18 cm. The highest SG and hardness values found at diameter class >18 cm, Time burying factor in three diameter class increase value of stress at PL, MOR and MOE significantly. The highest value is on diametre class >18cm; Wood buried for 12 months of three diameter class increase value of stress at PL, MOR and MOE significantly; Wood buried for 12 months of three diameter class increase value of specific gravity, hardness, stress at P, MOR and MOE respectively 4.63%, 3.15%, 16.47%, 26.31% dan 30.43%.

Key words: Gelam wood, diameter, burying time, peat-swamp, physical-mechanical properties.

PENDAHULUAN

Kayu Gelam (*Maleleuca sp*) ditemukan melimpah di hutan rawa gambut di pesisir Kalimantan dan Sumatera Selatan. Masyarakat memerlukan kayu yang kuat dan awet untuk penggunaan kayu sebagai tiang pancang/cerucuk dalam tanah rawa. Kayu gelam sebagai cerucuk telah menunjukkan kekuatannya untuk waktu puluhan tahun.

Penggunaan kayu sebagai cerucuk/tiang pancang (pondasi) memerlukan kayu berdiameter 8-15cm (Anonim, 1999). Kebutuhan akan kayu telah mendorong penggunaan kayu berdiameter kecil. Saat ini masyarakat memanfaatkannya kayu gelam berdiameter kecil (<10 cm).

Kayu gelam saat ini merupakan salah satu kayu yang kuat dan awet, sehingga masyarakat banyak menggunakannya di tanah rawa. Batang bebas cabang yang panjang dan cenderung lurus/bagus, kelas kuat II, menyebabkan kayu ini mempunyai nilai pemanfaatan yang penting. Gelam memiliki prospek yang bagus untuk dikelola dengan baik dan dikembangkan karena pertumbuhan gelam yang begitu pesat yaitu dengan riap 1-1,5 cm/tahun (Rachmanady dkk., 2004). Pemanfaatan kayu gelam dari aspek teknologi didukung dengan batang bebas cabang yang cenderung lurus/bagus dan keras. Kayu gelam termasuk dalam kelas awet III (Anonim, 1976).

Cerucuk adalah sistem pondasi rumah di atas rawa. Cerucuk terdiri atas kayu gelam berbaring dan berdiri dan ditimbun dalam tanah rawa. Kualitas kayu adalah kesesuaian kayu dengan tujuan penggunaannya. Fenomena dalam masyarakat Kalimantan Tengah adalah cerucuk gelam mempunyai kekuatan dan keawetan dalam masa pakai puluhan tahun.

Kualitas kayu ditentukan oleh faktor di dalam kayu dan faktor di luar kayu. Faktor di dalam kayu terdiri atas umur pohon/diameter pohon, posisi longitudinal

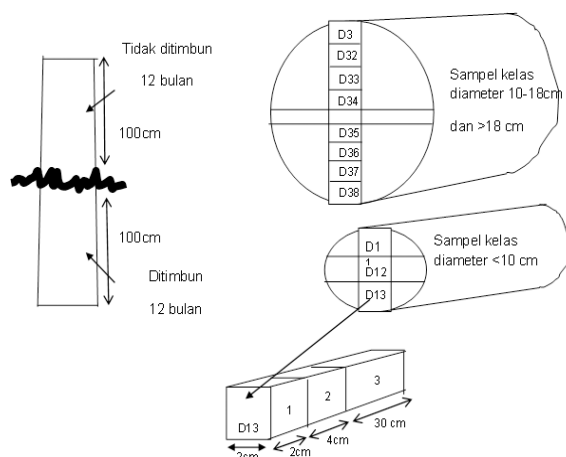
dan kulit gelam. Faktor di luar kayu terdiri atas kondisi lingkungan penggunaan kayu dalam hal ini adalah faktor abiotik (oksidasi, foto oksidasi, pH air/tanah rawa) dan faktor biotik (jamur, serangga perusak kayu). Pengaruh faktor dalam kayu dan faktor di luar kayu terhadap kayu menunjukkan tingkat kualitas kayu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh diameter, penimbunan, letak pada arah radial dan interaksi ketiga faktor itu terhadap perubahan sifat fisika mekanika kayu gelam yang telah ditimbun dalam tanah rawa selama 0, 6 dan 12 bulan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pohon gelam sebanyak 18 batang yaitu 3 batang pada masing-masing kelas diameter (<10 cm; 10-18 cm dan >18 cm) yang telah ditimbun tanah rawa selama 6 dan 12 bulan (penimbunan 12 bulan dengan posisi 1 m ditimbun dan 1 m di atas tanah (sebagai kontrol) (Gambar 1). Semua kayu ini berasal dari Kabupaten Kapuas Barat Kalimantan Tengah. Pohon Gelam dipilih pohon yang lurus dan sehat, diambil bagian batang bebas cabangnya. Peralatan yang digunakan antara lain meteran, chainsaw, gergaji potong, mesin uji universal (UTM), oven, timbangan, bejana kaca, statif.



Gambar 1. Pengambilan sampel Sifat Fisika-Mekanika

Keterangan: a = sampel berat jenis/kadar air; b = sampel kekerasan; c = sampel keteguhan lengkung statik; D11, D14 = dekat kulit; D12, D13 = dekat hati; D31, D38 = dekat kulit; D33, D34, D35, D36 = dekat hati

Metode

Pembuatan contoh uji dan pengujian mengacu pada British Standard No. 373 tahun 1957. Pengujian mekanika kayu dilakukan pada kondisi kering udara.

Pengujian contoh uji sifat fisika kayu berupa berat jenis (BJ) berdasarkan volume kering tanur (BJKT). Pengujian contoh uji sifat mekanik kayu meliputi a) Kekerasan; b) Keteguhan lengkung statik meliputi: tegangan pada batas proporsi (BP), keteguhan patah/Modulus of Rupture (MOR) dan keteguhan elastisitas/Modulus of Elasticity (MOE). Perhitungan dilakukan sesuai Tabel 1.

Analisis Data

Data rata-rata hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel, Analisis data menggunakan Rancangan Acak lengkap faktorial. Uji lanjut menggunakan HSD/Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diameter Pohon Sampel

Pohon sampel yang telah ditimbun selama 6 dan 12 bulan diambil dan dibersihkan dari tanah rawa. Ukuran diameter pohon sampel disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Rumus perhitungan parameter

Pengujian	Dimensi (cm)		Rumus perhitungan
	Penampang	panjang	
BJ	2x2	2	$BJ = \frac{(BB - BKT)}{BKT} \times 100\%$
Kekerasan	2x2	4	Jangka Ball
Keteguhan Lengkung	2x2	30	Teg pada BP = $\frac{3P_{pl}}{2bh^2}$
Statik			MOR = $\frac{3 \times P_{max}}{bh^2}$
			MOE = $\frac{P_{pl} \times L^3}{4 \times D \times b \times h^3}$

Keterangan: BB=berat basah sampel; BKT= berat kering tanur; P_{pl} = beban pada Batas Proporsi (BP); L= panjang span, 28 cm; b dan h= lebar dan tinggi; MOE= modulus of elasticity MOR= modulus of rupture; P_{max} = beban maksimum; Δ = defleksi; Teg pada BP= tegangan pada Batas Proporsi; MOR = modulus of rupture

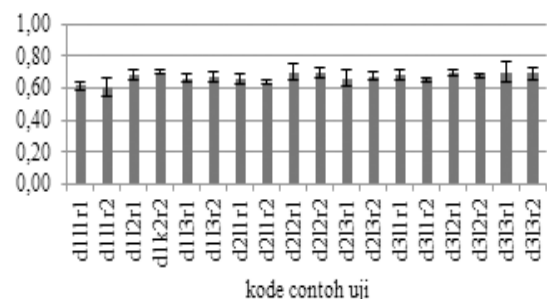
Sifat Fisika Kayu

Interaksi antara faktor kelas diameter (A), lama penimbunan (B) dan letak radial (C) terhadap BJ secara statistik berpengaruh tidak signifikan terhadap sifat fisika dan mekanika kayu Gelam Uji statistik diperlihatkan Tabel 3. Uji lanjut disajikan Tabel 4.

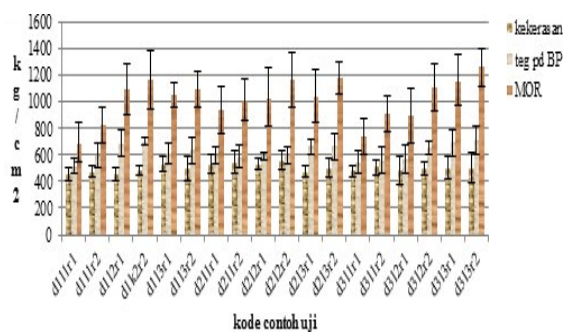
Faktor diameter berpengaruh signifikan pada BJ. Kelas diameter kayu mempengaruhi secara sangat signifikan BJ. Semakin besar kelas diameter, maka nilai BJnya semakin meningkat. Hal ini diduga akibat besar kayu maka semakin meningkat substansi dalam kayu yang bersifat meningkatkan nilai BJ.

Tabel 2. Diameter pohon sampel

Kelas diameter	Lama Penimbunan (bulan)	Diameter pohon (cm)			Rataan (cm)
		P-1	P-2	P-3	
<10	6	8,15	8,5	9,7	8,78
10-18cm	6	14,00	13,00	13,75	13,58
>18cm	6	19,75	19,50	18,15	19,13
<10cm	12	9,50	9,00	8,75	9,08
10-18cm	12	14,50	15,75	15,75	15,33
>18cm	12	18,25	21,50	20,25	20,00

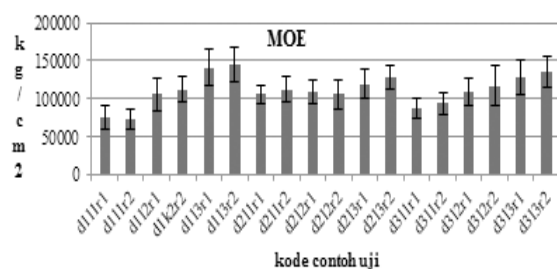


Gambar 2. Pola Berat Jenis kayu Gelam pada Perlakuan Kelas Diameter, Lama Penimbunan dan Letak Radial



Gambar 3. Pola Sifat Mekanika kayu Gelam pada Perlakuan Kelas Diameter, Lama Penimbunan dan Letak Radial

Keterangan: d= kelas diameter (cm): 1(<10), 2(10-18), 3(>18); l= lama penimbunan (bulan)=1(tidak ditimbun), 2 (6 bulan), 3 (12 bulan); r= letak pada arah radial=1(dekat hati), 2(dekat kulit).



Gambar 4. Pola MOE kayu Gelam pada Perlakuan Kelas Diameter, Lama Penimbunan dan Letak Radial

Tabel 3 menunjukkan ada kenaikan BJ pada kenaikan kelas diameter pohon. Hal ini sejalan dengan Kokutse dkk (2004) yang menyatakan bahwa kerapatan pada kadar air 12% berhubungan secara signifikan dengan umur pohon. Uji lanjut Tukey BJKT (Tabel 4) menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan antara kelas diameter >18cm dengan dua kelas diameter lainnya yaitu kelas diameter <10 cm dan 10-18 cm.

Bowyer dkk., (2003) menyatakan bahwa kayu teras mempunyai konsentrasi tinggi akan bahan-bahan ekstraktif daripada kayu gubal, karenanya kerapatan / berat jenis kayu teras sering lebih tinggi sedikit daripada kayu gubal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian ini dimana kelas diameter terbesar memiliki BJ tertinggi. Seng, (1990) menyatakan ada kecenderungan berat jenis kayu bertambah besar dengan semakin membesarnya diameter pohon.

BJ kayu dekat kulit cenderung lebih rendah dibandingkan di dekat hati. Letak pada arah radial secara statistik memberikan pengaruh yang tidak signifikan pada nilai berat jenisnya.

Tabel 3. Ringkasan Uji Sidik Ragam Pengaruh Diameter Pohon, Lama dan letak Radial terhadap Parameter Uji Sifat Fisika

Faktor	db	BJKT	Kekerasan	Tegangan pada Batas Proporsi	MOR	MOE
A	2	3,89*	7,01**	0,04ns	2,33ns	0,75ns
B	2	15,19**	4,75*	17,33**	39,73**	57,71**
C	1	0,90ns	0,42ns	2,12ns	17,97**	1,98ns
AB	4	1,91ns	5,59ns	5,14**	5,45**	6,83**
AC	2	0,99ns	0,09ns	1,36ns	0,60ns	0,09ns
BC	2	1,15ns	0,28ns	0,59ns	0,28ns	0,08ns
ABC	4	0,06ns	0,14ns	0,57ns	0,28ns	0,47ns
n		143	143	143	143	143

Keterangan: A= kelas diameter; B= lama penimbunan; C= arah radial; **=berbeda sangat signifikan, ns= tidak signifikan.

Tabel 4. Uji Beda Pengaruh Kelas Diameter Pohon, Lama dan letak Radial terhadap Parameter Uji Sifat Fisika

Parameter	Uji Beda					
	5%			1%		
BJKT	D1 a	D2ab	D3b	D1 a	D2a	D3a
BJKT	L1 a	L3ab	L2b	L1 a	L3a	L2a

Keterangan: D1= diameter <10 cm; D2= diameter 10-18 cm; D3= diameter >18 cm; L1= tanpa ditimbun; L2= ditimbun 6 bulan; L3= ditimbun 12 bulan; Huruf yang sama menyatakan bahwa antara tingkat perlakuan “tidak berbeda signifikan”; Nilai diurutkan dari yang terkecil ke yang terbesar.

Penimbunan kayu Gelam selama 12 bulan menyebabkan perbedaan dengan tanpa penimbunan yaitu sebesar 4,63%. Analisa statistik yang dilakukan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada BJ akibat pengaruh penimbunan pohon. Uji lanjut menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kayu yang tidak ditimbun (L1) dengan kayu yang ditimbun (2 dan L3). Hal ini diduga disebabkan adanya kemunduran kayu akibat pengaruh lingkungan yang dialami kayu tidak ditimbun dan diduga terjadi proses *petrification* (petrifikasi) (yaitu proses pembatuan kayu) yang dapat terjadi pada kayu yang berada di bawah tanah. Umumnya proses petrification memerlukan waktu yang lama sehingga dalam waktu 12 bulan perubahan yang terjadi masih sangat kecil.

Menurut Fengel, (1991) perendaman dan kondisi di bawah tanah menjadi awal proses yang sangat lambat dari fosilisasi di mana substansi dinding sel berubah menjadi senyawa yang memadat (*coalification*) atau digantikan oleh mineral (*silisifikasi*). Uji lanjut Tukey menunjukkan perbedaan signifikan antara kayu tanpa ditimbun dan ditimbun 12 bulan. Penimbunan 6 bulan tidak berbeda dengan 2 aras lainnya. Hasil lapangan menunjukkan bahwa kayu terkubur membusuk lebih lambat daripada kayu yang diekspos (Jordan dkk., 2010). Hal ini dimungkinkan karena organisme yang mendapat kondisi yang memungkinkannya hidup.

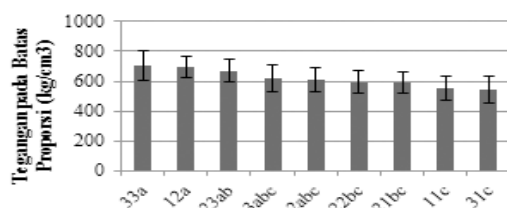
2. Mekanika Kayu

Tabel 6 menampilkan rata-rata sifat mekanika kayu. Ringkasan analisis varians pengaruh kelas diameter, lama penimbunan dan letak radial terhadap sifat mekanika disajikan pada Tabel 7. Interaksi faktor kelas diameter, lama penimbunan dan letak radial berpengaruh tidak signifikan terhadap semua sifat mekanika yang diuji.

Nilai tegangan pada BP dipengaruhi secara signifikan pada interaksi faktor kelas diameter dan lama

penimbunan. Uji lanjut diperlihatkan pada Gambar 5. Nilai tegangan tertinggi pada kelas diameter terbesar, dibenam 12 bulan (Kombinasi interaksi 33). Perubahan peningkatan tegangan pada BP kayu Gelam di tanah rawa adalah sebesar 16,47% pada periode 12 bulan.

Interaksi faktor kelas diameter dan lama penimbunan mempengaruhi nilai MOR (Gambar 3). Nilai kombinasi interaksi berturut-turut dari yang besar ke kecil adalah 33, 12, 23, 22, 13, 32, 21, 31, 11. Kelas diameter besar cenderung menghasilkan nilai terbesar. Menggunakan asumsi kelas umur sebagai kelas diameter, maka hasil penelitian ini serupa ditemukan pula pada penelitian Green dkk (2005) bahwa MOR meningkat dengan pertambahan diameter kayu. Hal yang sama didapatkan pada kayu muna (Hadjib dan Sulastiningsih, 2008) yang menemukan bahwa kayu berumur lebih tua memiliki nilai MOR yang lebih tinggi. Gambar 3 menyajikan uji lanjut interaksi kedua faktor. Nilai tertinggi pada kayu kelas diameter terbesar, mengikuti pola BJ. Hal ini menjelaskan hubungan antara BJ dan sifat mekanika (Zang, 1996). Berat jenis merupakan ukuran kandungan kayu, peningkatan BJ cenderung meningkatkan kekuatannya (Pometti dkk., 2009). Lama penimbunan memberikan pengaruh sehingga kayu tidak ditimbun cenderung lebih kecil nilai MORnya. Perubahan peningkatan MOR kayu Gelam di tanah rawa adalah sebesar 26,31% pada periode 12 bulan.



Kode Contoh Uji

Gambar 5. Interaksi antara Kelas Diameter dan Lama Penimbunan terhadap Tegangan pada Batas Proporsi

Keterangan: D= diameter; L= lama penimbunan; D1= <10cm; D2= 10-18cm; D3=>18cm; L1= tidak ditimbun 12 bulan; L2= ditimbun 6 bulan.

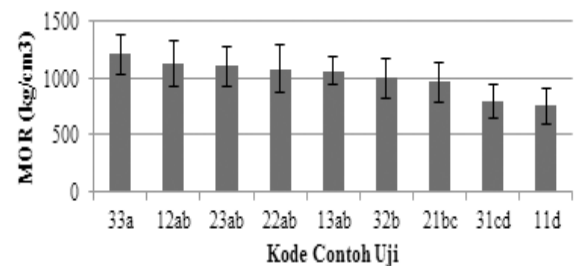
Tabel 5. Uji Beda Pengaruh Kelas Diameter, Lama Penimbunan dan Letak Radial terhadap Sifat Mekanika Kayu

Parameter	Uji Beda					
	5%			1%		
Kekerasan	D1a	D3ab	D2b	D1a	D3a	D2a
Tegangan pd BP	L1a	L2b	L3c	L1a	L2a	L3a
MOR	L1a	L2b	L3c	L1a	L2a	L3a
MOR	R1	R2		R1	R2	
MOE	L1a	L2b	L3c	L1a	L2a	L3a

Keterangan: D1= diameter <10 cm; D2= diameter 10-18 cm; D3= diameter >18 cm; L1= tanpa ditimbun; L2= ditimbun 6 bulan; L3= ditimbun 12 bulan; R1= dekat hati; R2= dekat kulit. Huruf yang sama menyatakan bahwa antara tingkat perlakuan "tidak berbeda signifikan"; Nilai diurutkan dari yang terkecil ke yang terbesar.

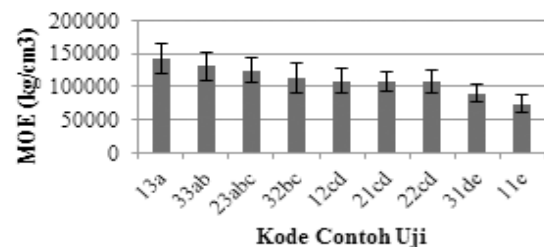
Uji statistik pada MOE memperlihatkan perbedaan signifikan pada interaksi faktor kelas diameter dan lama, tetapi tidak pada interaksi tiga faktor yang diamati (Gambar 4). Nilai tertinggi didapati pada kelas diameter terkecil (<10 cm) pada kayu yang ditanam 12 bulan. Perubahan peningkatan MOE kayu gelam di tanah rawa adalah sebesar 30,43% pada periode 12 bulan.

Kekerasan tidak dipengaruhi interaksi faktor tetapi oleh faktor tunggal kelas diameter dan lama penimbunan. Kelas diameter dan lama penimbunan Uji F menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kelas diameter yang diamati (Tabel 3). Uji lanjut (Tabel 5) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kelas diameter d1 dan d3 serta antara d2 dan d3. Penelitian Akahane *et al.*, (2004) membuktikan bahwa air musim panas (*the hot spring water*) mengisi pori-pori kayu dan menyimpan silika ke dalam dinding sel Akahane menunjukkan perubahan bagian kayu mencapai 40 % beratnya pada periode 7 tahun. Fenomena yang terjadi pada kayu G elam adalah perubahan kekerasannya yang mengindikasikan telah terjadi peningkatan sifat dibandingkan kayu tidak ditimbun (kontrol). Perubahan peningkatan kekerasan kayu Gelam di tanah rawa adalah sebesar 6,57 % pada periode 12 bulan.



Gambar 6. Interaksi antara Kelas Diameter dan Lama Penimbunan terhadap MOR

Keterangan: D= diameter; L= lama penimbunan; D1= <10 cm; D2= 10-18 cm; D3=>18 cm; L1= tidak ditimbun 12 bulan; L2= ditimbun 6 bulan; L3= ditimbun 12 bulan.



Gambar 7. Interaksi antara kelas diameter dan lama penimbunan terhadap MOE

Keterangan: D= diameter; L= lama penimbunan; D1= <10 cm; D2= 10-18 cm; D3=>18 cm; L1= tidak ditimbun 12 bulan; L2= ditimbun 6 bulan; L3= ditimbun 12 bulan.

Letak radial berpengaruh signifikan pada MOR, bagian dekat hati lebih rendah dibanding dekat kulit. Pengaruh radial tidak signifikan pada sifat mekanika lain yang diuji.

Hasil penelitian pada kekerasan sejalan dengan pola perubahan BJ sehingga diduga disebabkan berat jenis yang meningkat pada kelas diameter >18 cm. Panshin dan de Zeeuw (1980) dan Wangaard (1950) juga menyatakan bahwa berat jenis berpengaruh terhadap beberapa kekuatan kayu. Kekerasan tidak dipengaruhi secara signifikan oleh lama penimbunan. Hal ini sesuai dengan penelitian Lionettoa dkk (2013) yang menyimpulkan bahwa perubahan kayu tertimbun relatif kecil, dimana materi ini kebanyakan utuh dan bahan terdegradasi hanya pada permukaan luar dari kayu. Pada kayu Gelam ter-timbun, bagian luar kayu terlapis dengan kulit kayu Gelam melindunginya serta mempunyai sifat kedap air sehingga tidak memungkinkan organisme berkembang.

Sementara itu, Noor (2001) mendukung dengan menyatakan bahwa jumlah mikroorganisme cenderung menurun dengan meningkatnya keasaman tanah. Diduga hal inilah yang menyebabkan tidak ditemukan kerapuhan, lubang dan kehadiran hifa dalam kayu sampel yang ditimbun.

Nilai tegangan pada BP dipengaruhi oleh interaksi kelas diameter dan lama penimbunan. Nilai terbesar ditemukan pada kelas diameter terbesar yang telah ditimbun 12 bulan (Gambar 5).

Interaksi faktor kelas diameter dan lama penimbunan mempengaruhi nilai MOR (Gambar 6). Kelas diameter terbesar yang ditimbun 12 bulan menghasilkan nilai terbesar. Menggunakan asumsi kelas umur sebagai kelas diameter, maka hasil penelitian ini serupa ditemukan pula pada penelitian Green dkk., (2005) bahwa MOR meningkat dengan pertambahan diameter kayu. Hal yang sama didapat pada kayu muna (Hadjib dan Sulastiningsih, 2008) yang menemukan bahwa kayu berumur lebih tua memiliki nilai MOR yang lebih tinggi. MOE dipengaruhi secara signifikan oleh interaksi kelas diameter dan lama penimbunan (Gambar 7). Nilai terbesar ditemukan pada kayu berdiameter kecil.

SIMPULAN

Interaksi antara faktor kelas diameter dan lama penimbunan mempengaruhi tegangan pada BP, MOR dan MOE; Kelas diameter dalam variasi penimbunan berpengaruh signifikan pada berat jenis (BJ) dan kekerasan. Uji HSD BJ menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kelas diameter <10cm dan 10-18cm. Uji HSD BJ dan kekerasan menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara kelas diameter 10-18cm dan >18cm. BJ tertinggi ditemukan pada kelas diameter >18cm; Lama penimbunan pada 3 kelas diameter meningkatkan tegangan pada BP, MOR dan MOE secara signifikan; Peningkatan nilai pada kayu ditimbun 12 bulan dibandingkan kayu tidak ditimbun (0 bulan) pada BJ, kekerasan, tegangan BP, MOR dan MOE masing-masing adalah sebesar 4,63%, 6,57%, 16,47%, 26,31% dan 30,43%.

DAFTAR PUSTAKA

Akahane, H., Furuno, T., Miyajima, H., Yoshikawa, T. & Yamamoto, S. 2004. Rapid wood silicification in hot spring water: An Explanation of Silicification of Wood during the Earth's History. *Sedimentary Geology*, 169: 219-228.

Anonim, 1976. *Vademecum Kehutanan*, Jakarta: Departemen Kehutanan.

Anonim, 1999, *Plant Resources of South East Asia No. 19 Essential-oil Plant*. Bogor Indonesia. hal 126-131.

British Standard 373, 1957. *Methods of Testing Small Clear Specimen of Timber*, London.

Fengel, D. 1991. Aging and Fossilization of Wood and Its Components (Academy Lecture). *Wood Sci. Technol.* 25: 153-177 (1991).

Green, D., Evans, J., Gorman, T., & Murphy, J. 2005. *Mechanical Grading of Small-Diameter Logs*

for Engineered Roundwood Structures. Diakses tanggal 22 Maret 2014 melalui www.iufro.org/.../brisbane05-session003-presenta.

- Hadjib, N & Sulastiningsih, I.M. 2008. Sifat Fisik dan Mekanis Kayu Jati Muna. *Prosiding Seminar Mapeki XI*. Palangkaraya: Mapeki..
- Bowyer, J., Shmulsky, R. & Haygreen, J.G. 2003. *Forest Products and Wood Science-an Introduction*. Fourth edition. Iowa: Iowa State Press.
- Jordan, A., Cicale, M., Hofberg, M., Junghans, J., Kerrick, H., Luo, G., Mercado, M., Oliver, S., O'Neill, S., Remer, D., Schulzinger, M., Shofnos, R., Tolley, H. & Tse, W. 2010. The Effect of Wood Burial and Submersion on Decomposition: Implications for Reducing Carbon Emissions. Diakses 3 pebruari 2014 melalui [http://drum.lib.umd.edu/bitstream/1903/10081/1/Carbon Sinks.pdf](http://drum.lib.umd.edu/bitstream/1903/10081/1/Carbon%20Sinks.pdf)
- Kokutse, A.D., Baillères, H., Stokes, A. & Kokou, K. 2004. Proportion and quality of heartwood in Togolese teak (*Tectona grandis* L.f.) *Forest Ecology and Management J*, Volume 189, Issues 1-3: 37-48.
- Lionetto, F., Quarta, G., Cataldi, A., Cossa, A., Auriemma, R., Calcagnile, L. & Frigione, M. 2013. (Case study:) Characterization and Dating of Waterlogged Woods from An Ancient Harbor in Italy. *Journal of Cultural Heritage* xxx (2013) xxx-xxx. (Article In Press).
- Noor, M. 2001. *Pertanian Lahan Gambut-Potensi dan Kendala*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Panshin, A.J. & de Zeeuw, C. 1980. *Textbook of Wood Technology Third Edition, Volume 1: Structure, Identification, Uses and Properties of The Commercial Woods of United State and Canada*, McGraw-Hill, New York.
- Pometti, C.L., Pizzo, B., Brunetti, M., Macchioni, N., Ewens, M. & Saidman, B.O. 2009. Argentinean Native Wood Species: Physical and Mechanical Characterization of some *Prosopis* species and *Acacia aroma* (Leguminosae; Mimosoideae), *Bioresource Technology* 100:1999-2004.
- Rachmanady, D., Lazuardi, D. & Agustinus, P.T. 2004. *Teknik Persemaian dan Informasi Benih Gelam*, Yogyakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- Seng, O.D. 1990. Berat Jenis dari Jenis-jenis Kayu Indonesia dan Pengertian Berat nya Kayu untuk Keperluan Praktek. *Pengumuman No.13*. Bogor: Puslitbang Hasil Hutan.
- Zhang, S.Y., 1996. The Wood Specific Gravity-Mechanical Property Relationship at Species Level, *J. Wood Science Technology* 31: 181-191.
- Wangaard, F.F. 1950. *The Mechanical Properties of Wood*, John Wiley and Sons, New York.