**SIFAT FISIK DAN MEKANIK KAYU PASIR-PASIR (*XANTHOPHYLLUM SP*)
DARI SUMATERA UTARA**

*Physical and Mechanical Properties of Pasir-pasir Wood (*Xanthophyllum sp*)
from North Sumatera*

Ahmad Dany Sunandar

Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli, Departemen Kehutanan

ABSTRACT

*As a lesser known species, it is important to explore physical and mechanical properties of Pasir-pasir (*Xanthophyllum sp*) wood. This research was conducted to observe physical and mechanical properties of Pasir-pasir (*Xanthophyllum sp*) originated from North Sumatera. Samples were collected from North Tapanuli District, North Sumatera. Tree samples were divided into three sections and sampled for physical and mechanical test were collected from every section. The results revealed that this wood had medium density level. With respect to the radial and tangential shrinkage, the tested wood had a high shrinkage but T/R was still in permitted level. Wood strength belonged to the strength class V. The overall data of this wood properties suggested that the species is suitable for light construction purposes and furniture.*

Key Words : Mechanical properties, Pasir-pasir, physical properties, Xanthophyllum sp

ABSTRAK

Sebagai jenis tanaman yang belum banyak dikenal, penelitian tentang sifat fisik dan mekanik kayu Pasir-pasir (*Xanthophyllum sp*) perlu diketahui. Penelitian dilakukan untuk mengamati sifat fisik dan mekanik kayu Pasir-pasir (*Xanthophyllum sp*) sebagai jenis asli Sumatera Utara. Sampel kayu diambil dari wilayah Tapanuli Utara, Sumatera Utara. Sampel dari pohon yang terpilih dibagi dalam 3 irisan dan sampel untuk uji sifat fisik dan mekanik dikumpulkan dari tiap irisan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kayu Pasir-pasir memiliki tingkat kerapatan sedang. Pada penyusutan arah radial dan tangensial, kayu yang diuji memiliki tingkat penyusutan tinggi tetapi rasio T/R masih pada tingkat yang diijinkan. Kayu ini memiliki kelas kuat V. Berdasarkan sifat-sifat tersebut kayu Pasir-pasir (*Xanthophyllum sp*) cocok digunakan untuk konstruksi ringan dan mebel.

Kata Kunci : Pasir-pasir, sifat fisik, sifat mekanik, *Xanthophyllum sp*

I. PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan akan kayu semakin meningkatkan tekanan terhadap eksploitasi jenis-jenis kayu komersial (khususnya dari famili Dipterocarpaceae) yang ada di hutan alam. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas jenis-jenis kayu komersial tersebut di hutan alam. Untuk itu maka perlu dicari jenis-jenis kayu alternatif pengganti dari jenis-jenis komersial tersebut untuk memenuhi kebutuhan kayu dari industri pengolahan kayu. Salah satu jenis kayu lokal yang banyak terdapat di Sumatera Utara namun belum banyak dikenal (*lesser known species*) dan digunakan adalah kayu Pasir-pasir (*Xanthophyllum* sp).

Secara umum, kayu Pasir-pasir ini merupakan pohon yang tinggi dan besar dengan diameter dapat mencapai lebih dari 40 cm dan tinggi bebas cabang dapat mencapai 15 meter. Kulit pohon ini cukup tebal sekitar 2,5 cm tetapi mudah hancur (remah). Kulit beralur dalam dan berbintil-bintil berwarna hijau tua dan bercak-bercak putih di sepanjang pohon dan akarnya berbanir (Heyne, 1987). Secara umum, genus *Xanthophyllum* dapat digunakan untuk konstruksi sedang, *flooring*, panel, boks dan lain-lain. Genus ini memiliki kerapatan antara sedang hingga berat yaitu antara 0,43 - 1,11 g/cm³ pada

kadar air 15% (Sosef, Hong, Prawirohatmodjo, 1998). Dari hasil pengamatan fisiologis di lapangan, terlihat bahwa nama Pasir-pasir diambil dari banyaknya silikat (“pasir”) yang ada di balik kulit pohon jika kulit pohon ini dikelupas.

Sebagai salah satu spesies kayu yang belum banyak dikenal maka perlu dilakukan penelitian mengenai sifat fisik dan mekaniknya sebagai langkah awal untuk menentukan tujuan akhir penggunaan kayu tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik (kerapatan dan penyusutannya) dan mekanik (keteguhan tekan dan keteguhan lenturnya) kayu Pasir-pasir dan variasinya pada arah longitudinal dan akan memberikan gambaran kemungkinan penggunaan akhir dari kayu ini.

II. BAHAN DAN METODE

Bahan baku kayu Pasir-pasir (*Xanthophyllum* sp) sebanyak tiga pohon diperoleh dari Desa Hutabarat, Kabupaten Tapanuli Utara yang diambil pada bulan Juni 2003. Pohon yang terpilih kemudian dibagi menjadi tiga atau empat seksi tergantung dari panjangnya, yaitu pangkal, tengah dan ujung. Sementara itu, alat yang digunakan adalah *chain saw*, *cross cut saw*, *planer*, *sander*, meteran, yang semuanya digunakan dalam pembuatan contoh uji.

Gambar 1. Pembagian batang dan pengambilan contoh uji untuk pengujian sifat fisik (A1-A4, tebal 10 cm) dan pengujian sifat mekanik (B1-B4, panjang 1 m)

Pengujian sifat fisik meliputi kadar air, berat jenis (keadaan basah, kering udara dan kering tanur) dan penyusutan (pada kadar air kering udara dan kering tanur) dilakukan menurut prosedur yang disusun oleh Abdurrahman dan Karnasudirdja (1982). Untuk sifat mekanis yaitu keteguhan lentur statis yang meliputi tegangan pada batas proporsi (MoR) dan modulus elastisitas (MoE) dan keteguhan tekan (sejajar dan tegak lurus serat) dilakukan menurut prosedur yang disusun oleh Karnasudirdja *et al* (1974) dengan menggunakan UTM (*Universal Testing Machine*).

Analisis data dilakukan terhadap nilai rata-rata parameter yang diuji dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan adalah posisinya pada arah longitudinal dan ulangan sebanyak tiga kali (Sudjana, 1994). Uji lanjutan untuk mengetahui beda rata-ratanya dilakukan dengan menggunakan uji Duncan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa konsentrasi kadar air kayu terletak di bagian tengah batang. Hal ini berarti bahwa pergerakan air terkonsentrasi dari bagian bawah menuju

tengah lalu menurun ke arah ujung. Penurunan konsentrasi kadar air di bagian ujung kemungkinan disebabkan oleh tersebarnya air dari dalam sel untuk digunakan dalam proses fotosintesis pada daun yang lebih banyak terdapat di bagian ujung pohon. Kecenderungan pergerakan kadar air ini serupa dengan kecenderungan penyusutan volume kayu. Hal ini dapat dimengerti dimana dimensi kayu sangat dipengaruhi oleh kadar air alami kayu sehingga bagian yang mempunyai kadar air yang lebih tinggi akan mengalami penyusutan yang lebih besar.

Untuk kerapatan kayu terlihat bahwa semakin ke arah ujung, kerapatannya semakin rendah. Kerapatan kayu sendiri lebih dominan disebabkan oleh dimensi sel dimana pada bagian pangkal yang umumnya telah terbentuk kayu teras, ketebalan dinding selnya lebih tebal dibandingkan sel yang sama pada bagian ujung yang masih terdapat banyak kayu juvenil. Selain itu, pada bagian ujung, proporsi sel-sel kayu yang hidup masih lebih besar sehingga masih terdapat banyak air yang menyebabkan kerapatan kayunya menjadi lebih rendah.

Untuk nilai penyusutan kayu, penyusutan dari kondisi segar ke kondisi kering tanur pada

Tabel 1. Nilai Rata-rata sifat fisik kayu Pasir-pasir (*Xanthophyllum* sp)

Posisi Aksial	Kadar Air (%)	Kerapatan (g/cm ³)	Penyusutan (%)				
			L	T	R	T/R	Vol
Pangkal	104,341	0,587	-0,094	5,702	6,171	1,540	11,468
Tengah Bawah	126,583	0,546	-0,053	5,799	6,764	1,757	12,212
Tengah Atas	122,745	0,566	0,439	7,712	4,721	1,821	12,474
Ujung	112,792	0,560	0,176	4,973	6,984	0,880	11,868
Rata-rata	116,615	0,565	0,117	6,047	6,160	1,500	12,006

Keterangan: L = longitudinal, T = tangensial, R = radial, Vol = volume

arah radial berkisar antara 4,721% - 6,984% sedangkan pada arah tangensial berkisar antara 4,973% - 7,712%. Perbandingan penyusutan pada arah tangensial dan radial (T/R) berkisar antara 0,880 - 1,821 menunjukkan bahwa kayu ini mempunyai stabilitas penyusutan dimensi yang cukup baik sehingga dapat digunakan untuk keperluan yang memerlukan stabilitas dimensi yang baik seperti konstruksi ringan atau furnitur. Akan tetapi karena mempunyai nilai penyusutan yang cukup tinggi maka sebelum digunakan kayu ini harus dikeringkan dengan hati-hati agar tidak terjadi perubahan bentuk pada saat pengeringan dilakukan.

Sedangkan hasil pengujian statistik untuk melihat perbedaan faktor posisi sampel terhadap kadar air, kerapatan dan penyusutan serta T/R, seperti yang terlihat ada Tabel 2, terlihat bahwa ternyata hanya kadar air dan kerapatan yang dipengaruhi oleh posisinya dalam batang sedangkan penyusutan radial dan tangensial serta T/R tidak dipengaruhi oleh posisi. Hasil uji lanjutan dengan uji Duncan terlihat bahwa rata-rata kadar air pada posisi pangkal berbeda dengan posisi tengah dan ujung, begitu pula posisi ujung dengan tengah, sedangkan posisi tengah bawah dan tengah ujung tidak berbeda (Tabel 3 dan Tabel 4).

Tabel 2. Anova hasil pengujian statistik sifat fisik Kayu Pasir-pasir

Sumber		Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Rata-rata kuadrat	F	Sig.
Kadar Air	Antar grup	2823,108	3	941,036	16,474	0,000*
	Dalam grup	1713,629	30	57,121		
	Total	4536,737	33			
Kerapatan	Antar grup	0,008	3	0,003	5,441	0,004*
	Dalam grup	0,015	30	0,001		
	Total	0,024	33			
Radial	Antar grup	24,222	3	8,074	1,027	0,395
	Dalam grup	235,964	30	7,865		
	Total	260,186	33			
Rasio T/R	Antar grup	4,042	3	1,347	0,630	0,601
	Dalam grup	64,151	30	2,138		
	Total	68,192	33			
Tangensial	Antar grup	320,058	3	10,686	1,427	0,254
	Dalam grup	224,607	30	7,487		
	Total	256,665	33			

Keterangan : * Signifikan pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 3. Hasil uji Duncan terhadap nilai rata-rata kadar air

Perlakuan	N	Subset for alpha = 5%		
		1	2	3
Duncan (a,b)	1	104,34055 a	112,79171 b	122,74463 c
	2			
	3			
	2	1,000	1,000	0,310
	8			
	8			
Sig.				

Keterangan: Huruf di belakang angka menunjukkan perbedaan nilai rata-rata

Tabel 4. Hasil uji Duncan terhadap nilai rata-rata kerapatan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 5%	
		1	2
Duncan (a,b)	2	0,5461 a	0,5660 ab
	4		
	7		
	3	0,5660 a	0,5872 b
	8		
	11		
Sig.		0,100	0,066

Keterangan: Huruf di belakang angka menunjukkan perbedaan nilai rata-rata

Hasil pengujian sifat mekanis kayu dapat dilihat selengkapnya pada Tabel 5. Pengujian dilakukan pada kadar air kering udara.

Berdasarkan hasil pengujian sifat mekanis di atas, terlihat bahwa nilai-nilai kekuatan kayu Pasir-pasir relatif rendah. Bila dibandingkan dengan beberapa jenis kayu dengan kerapatan yang hampir sama, dapat dilihat bahwa kekuatan kayu Pasir-pasir adalah yang paling kecil (Tabel 6). Hal ini bisa disebabkan oleh lemahnya ikatan yang terjadi di dalam dinding sel kayu atau arah orientasi serat pada dinding S1, S2 atau S3 yang

hampir sama sehingga tidak menghasilkan kekuatan yang cukup besar untuk menahan beban. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Fengel dan Wegener (1995). Kemungkinan penyebab yang lain adalah lemahnya ikatan antar serat sehingga menurunkan kemampuan kayu dalam menahan beban. Berdasarkan pengamatan dalam proses pembuatan contoh uji, serpih kayu hasil pengetaman terlihat regas dan mudah hancur. Berdasarkan tabel kelas kuat kayu yang disusun oleh Seng (1990), kayu dengan kerapatan antara

Tabel 5. Nilai rata-rata sifat mekanis kayu Pasir-pasir (*Xanthophyllum* sp)

Posisi	Keteguhan Tekan (kgf/cm ²)		Keteguhan Lentur Statis (kgf/cm ²)	
	// Serat	⊥ Serat	MoE (x 1000)	MoR
Pangkal	69	40	61,33	172,24
Tengah	67	25	46,00	158,40
Ujung	78	32	69,00	166,32
Rata-rata	71,33	32,33	58,78	165,65

Keterangan : // = Sejajar ⊥ = Tegak lurus MoE = Modulus elatisitas (*Modulus of Elasticity*)
MoR = Tegangan pada batas patah (*Modulus of Rupture*)

Tabel 6. Perbandingan sifat mekanis beberapa jenis kayu

No	Jenis Kayu	Kerapatan (g/cm ³)	MoE (kgf/cm ²) x 1000	MoR (kgf/cm ²)
1	Pasir-pasir	0,57	58,78	165,65
2	Meranti Putih *	0,50 - 0,87	95 - 194	570 - 1320
3	Meranti Kuning *	0,48 - 0,68	100 - 126,5	670 - 1020
4	Karet **	0,56 - 0,64	60,7 - 92,4	590 - 740

Keterangan : * Data pustaka dari Soerianegara dan Lemmens, 1994

** Data pustaka dari Lemmens, Soerianegara, dan Wong, 1995

0,4 - 06 g/cm³ mempunyai kelas kuat III dengan keteguhan lengkung mutlak antara 500 - 725 kgf/cm² dan keteguhan tekan mutlak antara 300 - 425 kgf/cm². Akan tetapi untuk kayu Pasir-pasir ini, nilai keteguhan lengkung mutlak dan keteguhan tekan mutlaknya jauh di bawah nilai tersebut. Karena itu berdasarkan hasil pengujian terhadap sifat mekanis kayu tersebut maka secara umum dapat disimpulkan bahwa kelas kuat kayu Pasir-pasir termasuk pada kelas kuat V.

Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan sifat fisik dan mekaniknya maka kayu pasir-pasir ini jika telah dikeringkan dengan baik dapat digunakan untuk berbagai keperluan yang memerlukan kestabilan dimensi yang baik seperti furnitur, panel dan *flooring*. Yang harus diperhatikan di sini adalah kayu ini tidak dapat menahan beban yang terlalu berat sehingga tidak cocok digunakan untuk keperluan konstruksi.

IV. KESIMPULAN

Kayu Pasir-pasir mempunyai kerapatan antara 0,546 - 0,587 g/cm³ dengan penyusutan radial (R) antara 4,721% - 6,984% dan penyusutan tangensial (T) antara 4,973% - 7,712% dan nilai T/R sehingga tergolong sebagai kayu yang cukup stabil. Untuk nilai keteguhan

sejajar serat berkisar antara 67 - 78 kgf/cm² dan keteguhan tegak lurus serat antara 25 - 40 kgf/cm² dan untuk keteguhan lentur statis antara 46.000 - 69.000 kgf/cm² (MoE) dan 158,4 - 172,24 kgf/cm² (MoR). Oleh karena kemampuan dalam menahan beban yang kurang baik maka kayu ini termasuk dalam kelas kuat V. Kayu ini dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan furnitur, panel dan *flooring*.

V. SARAN

Karena mempunyai tingkat penyusutan yang tinggi maka dalam proses pengeringan kayu ini harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi perubahan bentuk (deformasi). Perlu juga dilakukan penelitian lebih jauh mengenai kekuatan kayu yang jauh lebih rendah bila ditinjau dari kerapatannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A.J. dan Karnasudirdja, S. 1982. Sifat Permesinan Kayu-kayu Indonesia. Laporan No. 160. Balai Penelitian Hasil Hutan. Bogor.
- Fengel, D dan Wegener, G. 1995. Kayu, Kimia, Ultrastruktur, reaksi-reaksi, diterjemahkan

oleh Dr. Hardjono Sastrowidjojo. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Terjemahan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.

Karnasudirdja, S., Kurnia S. Dan R. Kusumodowirjo. 1974. Pedoman Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Kayu. Publikasi Khusus LPHH No 20. Bogor.

Lummens, R.H.M.J., Soerianegara, I., Wong, W.C. 1995. Plant Resource of South East Asia 5 (2) Timber trees : Minor Commercial Timbers. Prosea. Bogor.

Seng, O.D. 1990. Berat Jenis dari Jenis-jenis Kayu Indonesia dan Pengertian Beratnya Kayu untuk Keperluan Praktek. Pengumuman No. 13. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.

Soerianegara, I., Lummens R.H.M.J. 1994. Plant Resource of South East Asia 5 (1) Timber trees : Major Commercial Timbers. Prosea. Bogor.

Sosef, MSM, Hong, LT., dan Prawirohatmodjo, S. 1998. Plant Resources of South East Asia 5(3) Lesser Known Timbers. Backhuys Publisher, Bogor.

Sudjana. 1994. Desain dan Analisis Eksperimen, Edisi III. Penerbit Tarsito. Bandung.

RALAT

Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan Volume I No. 2 September 2007

Judul artikel:

Perkembangan Mikoriza Arbuskula....

(Corryanti, Joedoro S., Bostang R., dan Siti M.)

1. Pada bab Metodologi (hal. 53) alinea ketiga tertulis: Medium pertanaman..... yang benar adalah Medium tanam....
2. Pada paragraf pertama baris ke-12 halaman 54 tertulis:

Konsentrasi hara dinyatakan atas dasar bobot kering tanaman dan serapan hara adalah hasil perkalian bobot kering dengan konsentrasi hara (Tan, 1995).

Kalimat ini diperbaiki menjadi:

Konsentrasi hara dinyatakan atas dasar bobot kering tanaman dan kadar hara adalah hasil perkalian bobot kering dengan konsentrasi hara (Tan, 1995).

3. Pada bab Hasil dan Pembahasan (hal. 55) satuan diameter pada grafik (b) tertulis dalam mm, yang benar adalah dalam satuan cm.
4. Pada sub bab Serapan Hara Pada Bibit Jati (hal. 56-57) paragraf pertama dan kedua tertulis beberapa kalimat dengan kata:serapan hara...

Yang benar seluruh kalimat dengan kataserapan hara.... diganti dengankadar hara...

5. Pada gambar 2 halaman 56 seharusnya grafik seperti disajikan di bawah ini:

keterangan:
NM= Tanpa diinokulasi, Gi= diinokulasi *Gigaspora* sp
Glo= diinokulasi *Glomus* sp

Gambar 2. Konsentrasi (2a) dan kadar hara (2b) N, P, K dan Ca dalam jaringan bibit jati umur 5 bulan

6. Pada bab Kesimpulan (hal. 58) butir kedua
tertulis:

Serapan hara makro.....

Yang benar adalah:

Kadar hara makro.....

7. Tambahan Tabel Serapan Hara

Tabel Tambahan. Data Serapan Hara

Perlakuan inokulasi	Parameter	Takaran pupuk NPK (mg/tanaman)			Rerata
		0	62,5	125	
		Serapan hara (mg/tanaman)			
Tanpa	N	1,98d	3,71c	3,87c	4,48
	P	0,12d	0,13d	0,64ab	0,30
	K	2,36d	3,50c	6,89b	6,55
	Ca	1,38e	2,25d	3,91c	2,51
<i>Gigaspora</i> sp	N	4,66c	5,71b	6,09b	5,49
	P	0,34c	0,62ab	0,80a	0,59
	K	3,53c	4,78bc	7,00a	5,10
	Ca	2,65d	4,08b	5,44a	4,06
<i>Glomus</i> sp	N	6,18b	8,41a	8,81a	7,80
	P	0,48b	0,57b	0,72a	0,59
	K	3,85c	4,76bc	5,28b	4,63
	Ca	2,81d	3,55c	4,68ab	3,75