SIFAT FISIK DAN MEKANIS PAPAN SAMBUNG DARI KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii*) DAN KAYU DURIAN (*Durio zibethinus*) DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT PV Ac

Physical And Mechanical Properties Connected Board Manufacturing Waste cinnamon (Cinnamomum burmanii) and wood waster durian (Durio zibethinus) using adhesive Poly vinyl acetate (PV Ac)

Noor Mirad Sari, Trisnu Satriadi, & Muhammad Safi'i
Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *This research aims to utilize cinnamon (Cinnamomum burmanii) and wood durian (Durio zibethinus) which is an unused wood or waste, a product that has economic value. The purpose of this study was to determine the physical properties (moisture content, density) and mechanical (MoE, MoR , and the efficiency of the connection) continued boards cinnamon (Cinnamomum burmanii) and wood durian (Durio zibethinus). Connecting board manufacturing is done with menjari method (finger joint), as well as testing done of testing physical properties (moisture content, density)on the mechanical properties of wood intact and (MoE, MoR, the efficiency of the connection) to connect the board. Board continued to use Poly vinyl acetate (PVAC) as adhesive. This study uses a completely randomized design (CRD) with 2 types of wood, 3 treatments and 3 repetitions. Results of this indicate that the use of a waste can produce a quality produst and has economic value. The results of all these studies show that connecting boards made from cinnamom cinnamom + MM has elasticity (MoE) is high but less well on the test and also the level of efficiency MoR connection. While on board grafting wood + wood durian durian (DD) has a current MoE and MoR efficiency is low but good connection. Boards cinnamon +connection durian wood (MD) has an elasticity (MoE) is low but has a high MoR and efficiency is very good connection. From the results obtained that the board continued the MD who has good quality MM and DD. Further research based on other types, concentrations and types of adhesive connection method.*

Keywords: *Connected Board; physical properties; mechanical properties*

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk dapat memanfaatkan kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan kayu durian (*Durio zibethinus*) yang merupakan kayu yang tidak terpakai atau limbah, menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui sifat fisis (kaar air, berat jenis) dan mekanis (MoE, MoR, dan efisiensi sambungan) papan sambung kayu manis dan kayu durian. Pembuatan papan sambung dilakukan dengan metode menjari (finger joint), serta pengujian yang dilakukan yaitu pengujian sifat fisis (kadar air, berat jenis) pada kayu utuh dan sifat mekanis (MoE, MoR, efisiensi sambungan) pada papan sambung. Papan sambung dengan menggunakan Poly vinyl acetate (PVAc) sebagai perekatnya. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 jenis kayu, 3 perlakuan dan 3 pengulangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan suatu limbah bisa menghasilkan suatu produk yang berkualitas dan memiliki nilai ekonomis. Hasil dari semua penelitian ini menunjukkan papan sambung yang terbuat dari kayu manis + kayu manis MM memiliki elastisitas (MoE) yang tinggi tapi kurang

baik pada uji MoR dan juga tingkat efisiensi sambungannya. Sedangkan pada papan sambung kayu durian + kayu durian (DD) memiliki MoE yang sedang dan MoR yang rendah tapi efisiensi sambungan baik. Papan sambung kayu manis + kayu durian (MD) memiliki elastisitas (MoE) yang rendah tapi memiliki MoR yang tinggi serta efisiensi sambungan sangat baik. Dari hasil yang diperoleh bahwa papan sambung MD yang memiliki kualitas yang baik dibandingkan MM dan DD. Penelitian lebih lanjut berdasarkan dari jenis lainnya, konsentrasi jenis perekat dan metode sambungan.

Kata Kunci: Papan Sambung; Sifat Fisik; Sifat Mekanis

Penulis untuk korespondensi, surel :noor_miradsari@yahoo.com

PENDAHULUAN

Data potensi dan luas hutan rakyat di Indonesia diperkirakan mencapai 39.416.557,m3 dengan luas 1.568.415,6 ha (Wardana, 2005). Tersedianya kayu rakyat ini, diharapkan dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mengurangi tekanan terhadap hutan alam sebagai sumber pemasok kayu. Brazier (1986) berpendapat bahwa kayu yang berasal dari hutan rakyat dan perkebunan diduga akan berbeda sifatnya dengan kayu yang berasal dari hutan alam. Hal ini disebabkan karena pertumbuhannya yang lebih cepat dan biasanya hutan tanaman atau hutan rakyat ditebang pada umur 20 sampai 40 tahun jauh lebih muda dari kayu yang berasal dari hutan alam.

Kayu-kayu komersil selalu menjadi komoditas yang penting bagi industri besar dan kecil. Namun dalam kondisi sekarang ini kayu yang bermutu tinggi serta berkualitas sangat sulit diperoleh untuk mendapatkan bahan baku dari hutan alam menyebabkan focus pemanfaatan kayu dari hutan alam beralih ke hutan rakyat dan perkebunan. Sebagai salah satu komoditas kayu rakyat sekarang mulai diminati keberadaannya adalah kayu Durian (*Durio zibethinus*) dikarenakan memiliki kayu yang berbentuk lurus, tinggi.

Berdasarkan penjelasan di atas maka dirasa perlu dilakukan penelitian dengan memanfaatkan bagian kayu yang tidak terpakai atau limbah dari kayu manis dan kayu durian sebagai papan sambung. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi suatu alternatif dalam pemanfaatan kayu secara efisien. Batang pohon yang biasa fungsinya seperti kayu manis cuma diambil kulit kayunya saja tapi sekarang kita manfaatkan juga batangnya sebagai barang yang bisa menghasilkan atau komersil, demikian juga dengan kayu durian yang biasanya kita lihat masyarakat cuma mengambil buahnya saja, kita buat batangnya juga bisa dimanfaatkan sehingga bisa menjadi alternatif dari semakin tipis atau berkurangnya kayu yang ada di hutan alam sekarang ini.

Tujuan Penelitian adalah (1) Mengetahui sifat fisis (kadar air, berat jenis) kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan kayu durian (*Durio zibethinus*), (2) Mengetahui sifat mekanis (MoE, MoR, dan efisiensi sambungan) papan sambung kayu manis (Cinnamomum burmanii) dan kayu durian *(Durio zibethinus).*

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna kepada masyarakat umun dan instansi terkait pada khususnya, tentang pembuatan papan sambung dari limbah kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) dan kayu durian (*Durio zibethinus*).

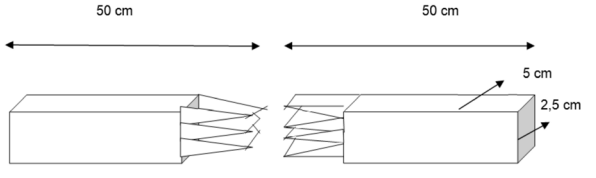
METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di tiga tempat, yaitu di Loksado untuk survey dan pengambilan sampel kayu manis, di Workshop Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru dan di Balai Industri Banjarbaru untuk pengujian sampel.

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu batang pohon Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) diperoleh dari Loksado, batang pohon Kayu Durian ((*Durio zibethinus*) diperoleh dari limbah penggergajian. Sedangkan peralatan yang digunakan di dalam penelitian ini yaitu alat tulis menulis untuk mencatat data, kalkulator untuk menghitung data dari hasil pengukuran,

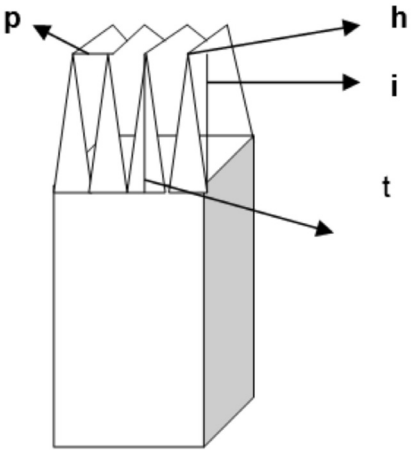
kamera untuk mendokumentasikan gambar, mesin pembelah kayu *(Band saw),* mesin menjari *(Finger Joint)*, mesin ketam, mesin pres dingin, mesin oven kayu, perekat PVAc, kuas, *Universal Testing Machine* (UTM).

Dolok kayu berdiameter (≤ 30 cm) dibelah menjadi berukuran tebal 2,5 cm panjang 50 cm dan lebar 5 cm. Masing-masing kayu diusahakan sama, baik ukuran maupun kualitasnya, dan secara visual bebas cacat. Selanjutnya kayu dikeringkan dengan cara dijemur dipanasnya sinar matahari selama 1 minggu dan bisa juga lebih tergantung jenis kayunya. Papan yang telah dibentuk struktur menjari ada kedua bagian ujungnya.



Gambar 1. Luasan papan sambung

Keterangan :
Panjang = 50 cm
Lebar = 5 cm
Tebal = 2,5 cm



Keterangan :
h = Tebal jari (*Thickness of finger*)
t = Kemiringan jari (*Slope of finger*)
p = Jarak jari (*Distance offinger*)
i = Panjang jari (*Length of finger*)

Gambar 2. Bentuk sambungan jari

Papan yang sudah dibentuk selanjutnya dilaburi perekat PVAc menggunakan kuas dengan bobot labor 200 g/m^2. Perakitan papan sambung yang telah dilaburi perekat dilaburi perekat diletakkan di atas meja pengempaan. Pengempaan dilakukan secara manual dengan tekanan 10 kg/cm^2, selama 8 jam pada suhu kamar. Selanjutnya papan sambung didiamkan pada suhu ruangan selama 1 minggu sebelum dilakukan pengujian. Sebelum dibuat contoh uji papan sambung diketam dulu hingga mencapai ketebalan 2 cm.

Untuk pengujian sifat fisis hanya 2 sifat fisis yang dilakukan pengujian yaitu penentuan kadar air kayu dan berat jenis. Kadar air kayu dengan membuat contoh uji berukuran 50 x 5 x 2,5 cm ditimbang lalu dijemur dipanasnya sinar matahari selama 1 minggu dan bisa juga lebih tergantung jenis kayunya. Setelah mencapai berat yang konstan maka contoh ditimbang lagi. Kadar air (KA) kayu kemudian dihitung berdasarkan rumus :

$$KA = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\textit{Berat Akhir}} x\ 100\ \%$$

Penentuan berat jenis ini didasarkan pada kaidah yang disusun oleh Karnasudirdja (1987). Contoh uji berukuran 50 x 5 x 2,5 cm dijemur dipanasnya sinar matahari selama 1 minggu dan bisa juga lebih tergantung jenis kayunya. Contoh uji kemudian diukur volumenya dengan menggunakan gelas ukur. Berat jenis (BJ) kayu kemudian ditentukan dengan rumus :

$$BJ = \frac{\text{Berat Akhir}}{\textit{Volume Segar}} : \textit{Kerapatan air}$$

Catatan : kerapatan air dianggap 1 gr/cm^3

Sifat mekanis kayu yang diuji antara lain *Modulus of Elasticity* (MoE), *Modulus of Rupture* (MoR), dan efisiensi sambungan, keteguhan tekan sejajar serat dan keteguhan tekan tegak lurus serat dengan menggunakan system British. Dalam pengujian mekanis kayu digunakan mesin uji mekanis Universal Testing Machine (UTM).

Keteguhan lentur (*Modulus of Elasticity*/ MoE)

Penentuan *Modulus of Elasticity* (MoE) ini didasarkan pada kaidah yang disusun oleh Fraditya, (1993). Contoh uji diletakkan di atas sangga *Universal Testing Machine* (UTM) dan diberi beban penyangga, jarak sangga dan dimensi contoh, kemudian dihitung dengan rumus :

$$MoE = \frac{\Delta F \times S^3}{4 \times l \times t^3 \times \Delta f}$$

Keterangan :

MoE = Keteguhan elastisitas (kg/cm^3)
ΔF = Beban pada batas proporsi (kg)
Δf = Defleksi batas proporsi (cm)
S = Jarak sangga (cm)
l = Lebar contoh uji (cm)
T = Tebal contoh uji (cm)

Keteguhan Patah (*Modulus of Rupture*/ MoR)

Penentuan *Modulus of Rupture (MoR)* ini di dasarkan pada kaidah yang disusun oleh Fraditya, (1993). Contoh uji diletakkan di atas sangga pada *Universal Testing Machine* (UTM) dan diberi beban maksimum hingga patah. Kemudian diukur beban maksimum jarak sangga dan dimensi contoh uji, dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$MoR = \frac{3\,Fmaks \times S}{2 \times l \times t^2}$$

Keterangan :

MoR = Keteguhan patah (kg/cm^3)
Fmaks = Beban maksimum (kg)
S = Jarak sangga (cm)
l = Lembar contoh uji (cm)
T = Tebal contoh uji (cm)

Efisiensi Sambungan

Penentuan efisiensi sambungan ini didasarkan pada kaidah yang disusun oleh Ningrum S. (1989). Efisiensi sambungan dihitung berdasarkan rasio MoE/MoR sambungan dan MoE/MoR kayu utuhnya yang masing-masing diuji didalam keadaan kering, dan dinyatakan dalam persen (%) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$ES = \frac{MoE\ kayu\ sambungan}{MoE\ kayu\ utuh}\ x\ 100\ \%$$

Atau

$$ES = \frac{MoR\ kayu\ sambungan}{MoR\ kayu\ utuh}\ x\ 100\ \%$$

Keterangan :

ES = Efisiensi sambungan (%)
MoE = Modulus of Elastisitas (km/cm^2)
MoR = Modulus of Rupture (km/cm^2)

Data hasil pengamatan dihitung rata-ratanya, kemudian ditabulasi. Nilai rata-rata yang diperoleh diuji secara stasistik dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dan dilanjutkan dengan uji beda cara Tukey (Steel dan Torrie, 1993). Penelitian ini menggunakan 2 jenis kayu yang digunakan yaitu kayu manis dan kayu durian, serta adanya 3 perlakuan dalam pembuatan papan sambung yaitu Kayu Manis + Kayu Manis (KM + KM), Kayu Durian + Kayu Durian (KD + KD) dan Kayu Manis + Kayu Durian (KM + KD) dan masing-masing dilakukan 3 kali pengulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sifat fisis kayu manis dan kayu durian

Kadar air

Pada tabel 1, hasil pengujian kadar air pada kayu durian memiliki nilai yang paling tertinggi yaitu 53,5 % dan kayu manis hanya 16,7%. Hasil pengujian kadar air dapat kita ketahui bahwa kadar air dari kayu manis berkisar antara 14,7 sampai 19,2 % sedangkan kayu durian kadar airnya berkisar antara 50,4 % sampai dengan 59%. Kadar air ini tidak memenuhi persyaratan Standar Indonesia (Anonim, 2002) karena lebih dari 14 %.

Tabel 1. Hasil uji kadar air kayu manis dan kayu durian (%)

Ulangan	Jenis					
	Kayu manis			Kayu durian		
	BA	BKU	KA (%)	BA	BKU	KA (%)
1.	360	302	19,2	350	220	59,0
2.	350	305	14,7	340	226	50,4
3.	350	301	16,3	350	225	51,1
Jumlah	1060	908	50,2	1030	671	160,5
Rata-rata	353	302	16,7	343	223,7	53,5

Keterangan :

BA = Berat Awal

BKU = Berat Kering Udara

KA = Kadar Air

Hasil pengujian sifat fisis yang telah dilakukan yaitu kadar air maka dapat kita lihat bahwa kayu durian memiliki nilai tertinggi dibandingkan kayu manis itu disebabkan karena kayu manis memiliki kelas kuat yang lebih bagus dibandingkan kayu durian. Menurut Lasmiyanti, (2005), kayu yang memiliki kekuatan yang lebih tinggi memiliki kadar air yang lebih rendah sedangkan kayu yang memiliki kadar air yang lebih rendah memiliki kadar air yang tinggi. Kayu manis tergolong dalam kelas II sedangkan kayu durian tergolong dalam kelas kuat III, hal ini yang bisa membuat bahwa pengujian sifat fisis berupa ujia kadar air dari kedua jenis kayu yaitu kayu manis dan kayu durian memiliki suatu perbedaan yang sangat nyata sebab kualitas kekuatan dari masing-masing kayu tersebut tidak sama.

Berat Jenis

Tabel 2 menunjukkan bahwa berat jenis kayu manis dan kayu durian berkisar antara 0,43 sampai 0,66. Kayu manis memiliki berat jenis rata-rata 0,65 sedangkan kayu durian 0,44 dari hasil Tabel 2 diketahui bahwa kayu manis memiliki nilai rata-rata berat jenis tertinggi yaitu 0,65 sedangkan kayu durian memiliki nilai rata-rata terendah yaitu 0,44. Papan sambung tersebut termasuk dalam berat jenis rendah sampai dengan sedang (Martawijaya et al., 1981 dan 1990), dan bila berpedoman pada ketentuan penggunaan kayu sebagai bagian dari konstruksi ringan papan sambung ini memenuhi syarat karena berkisar dari 0,44 – 0,65 (Anonim, 2000 b).

Tabel 2. Hasil uji berat jenis kayu manis dan kayu durian

Ulangan	Jenis		Jumlah	Rata-rata
	Kayu Manis	Kayu Durian		
1.	0,65	0,43	1,08	0,54
2.	0,66	0,47	1,13	0,56
3.	0,65	0,44	1,09	0,54
Jumlah	1,96	1,34	3,3	1,65
Rata-rata	0,65	0,45		0,55
1.	0,65	0,44	1,09	0,54
2.	0,65	0,45	1,1	0,55
3.	0,64	0,45	1,09	0,54
Jumlah	1,94	1,34	3,28	1,64
Rata-rata	0,65	0,45		0,55
1.	0,66	0,43	1,09	0,54
2.	0,65	0,44	1,09	0,54
3.	0,64	0,45	1,09	0,54
Jumlah	1,95	1,32	3,27	1,63
Rata-rata	0,65	0,44		0,54
Total	5,85	4	9,85	
Rata-rata	0,65	0,44		0,55

Kayu dengan berat jenis tinggi memiliki kekuatan yang tinggi pula. Oleh sebab itu, dapat diketahui bahwa kayu manismemiliki kekuatan kayu yang tinggi dibandingkan kayu durian, sedangkan kayu durian adalah kayu dengan nilai kekuatan yang paling kecil (Seng, O.D. 1998). Walau demikian, kedua jenis kayu tersebut tergolong ke dalam kelas kuat II dan III atau dengan kata lain mempunyai berat jenis sedang, karena nilai rata-rata yang diperoleh yaitu sebesar 0,55.

Keeratan hubungan antara berat jenis dengan sifat papan sambung dapat dilihat pada Tabel 2. Kayu dengan berat jenis rendah perekatannya lebih efektif, tetapi pada berat jenis yang terlalu tinggi efektifitas perekat akan menurun (Ruhendi, et al., 2007). Menurut Ruhendi, et al., (2007), pada kayu dengan berat jenis yang terlalu rendah disebabkanoleh ketidaksesuaian kekuatan perekat dan kayu, sehingga kerusakan pada saat pengujian terjadi pada kayunya. Kayu berat jenis yang tinggi umumnya memiliki konsentrasi ekstraktif yang menghalangi pematangan perekat. Pada kayu berat jenis tinggi yang mengalami perubahan dimensi karena perubahan air, sulit terjadi ikatan karena dibutuhkan tekanan yang lebih besar.

Hasil pengujian sifat mekanis papan sambung kayu manisdan kayu durian dan kombinasinya

Modulus of elasticity (MoE)

Hasil pengujian *Modulus of Elasticity* (MoE) papan sambung dapat kita lihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa Modulus of Elastisitas (MoE), yang tertinggi pada perlakuan Kayu Manis + Kayu Manis (MM) yaitu 67.304,8 kg/cm^{2}dan yang rendah pada perlakuan kayu manis dan kayu durian sebesar 45.883,80 kg/cm^2.

Tabel 3.Hasil uji MoE papan sambung dari kayu manis, kayu durian dan kombinasinya (kg/cm^2)

Ulangan	Jenis			Jumlah	Rata-rata
	MM	DD	MD		
1	67.355,6	54.457,5	45.884,3	167.596	55.866
2	67.304,6	54.345,0	45.783,7	167.434	55.812
3	66.505,8	53.934,5	43.765,0	164.206	54.736
Jumlah	201.166	162.737	135.433	499.286	166.429
Rata-rata	67.304,8	54.456,89	45.883,80	166.646	55.882

Penyebab kurang elastisitas MD diakibatkan dari daya rekat kayu manis dan kayu durian sangat berbeda. Menurut Winarto, (2004) kekuatan kayu untuk menyerap perekat saling berbeda-beda tergantung jenis dari kayunya sendiri serta serat kayu yang mengikat perekat tersebut. Hal ini diperjelas dengan (Sulastiningsih et al, 1995), daya rekat suatu kayu bisa dipengaruhi oleh zat ekstraktif yang berada di dalam kayu, yang membuat perekat tidak bisa menempel dengan sempurna. Perbedaan hasil nilai uj MoE pada papan sambung bisa dipengaruhi oleh sifat fisis dari kayunya yaitu kadar air dan berat jenis (Permata. R, 2001). Dapat disimpulkan bahwa untuk menghasilkan suatu produk papan sambung yang baik, kita harus menggunakan bahan baku yang baik juga serta tambahan lain seperti kualitas perekat dan tidak kalah pentingnya metode sambungan yang digunakan.

Kekuatan kayu dapat diduga dari nilai berat jenis atau MoE-nya (Surjokusumo, 1993). Pengujian sifat mekanis yaitu MoE membuktikan bahwa kayu yang memiliki kelas kuat yang lebih tinggi menghasilkan papan sambung yang baik. Menurut Fraan, T (1998), kekuatan suatu kayu yang disambung dengan kayu lain tergantung dari jenis, perekat, metode sambungan yang digunakan. Hal ini, diperjelas dengan hasil pengujian MoE yang telah dilakukan pengamatan dan penelitian bahwa papan sambung MM memiliki nilai tertinggi dibandingkan DD dan MD.

Tabel 4. Anova MoE papan sambung kayu manis, kayu durian dan kombinasinya

ANOVA

MoE					
	Jumlah Kuadrat	df	persegi	F	Sig.
Antara Grup	0,045	2	0,023	338,167	0,000
Dalam Grup	0,000	6	0,000		
Total	0,045	8			

Berdasarkan ujia anova kita lihat bahwa masing-masing papan sambung yang telah dilakukan pengujian dengan uji MoE mempunyai kelebihan dan kekurangan yang berbeda-beda antara papan sambung yang satu dengan papan sambung yang lainnya. Papan sambung yang menggunakan bahan baku baik maka akan menghasilkan produk papan sambung yang baik juga. Hal ini diperjelas dengan Chen, S.M (1991) mengatakan bahwa kayu yang memiliki kualitas yang baik, diolah dan dijadikan suatu produk maka akanmenghasilkan suatu produk yang kualitasnya sangat baik. Pengaruh sangat nyata pada anova semakin memperjelas bahwa setiap produk papan sambung yang dihasilkan dari jenis kayu yang berbeda dan kombinasinya menghasilkan suatu papan sambung yang memiliki tingkat kualitas MoE yang sangat berbeda juga.

Uji Beda Tukey menunjukkan bahwa setiap jenis kayu dan kombinasi antara keduanya memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap MoE, ini disebabkan tidak adanya dari ketiga perlakuan tersebut yang sama, masing-masing mempunyai pengaruh yang berbeda-beda antara MM, DD dan MD.

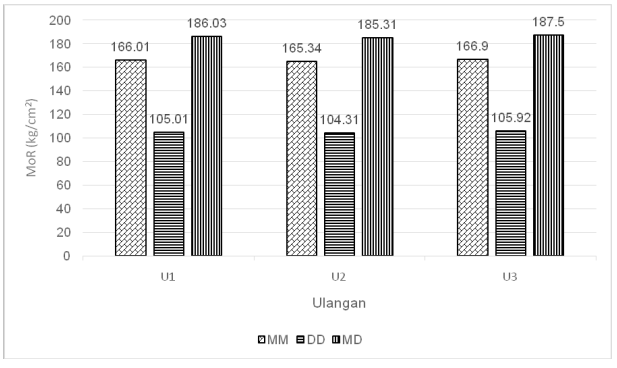
Perbedaan bahan baku yang dilakukan bertujuan untuk mencari kualitas papan sambung mana yang baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa papan sambung yang berbahan baku kayu manis + kayu manis yang baik pada uji MoE atau elastisitasnya. Menurut (Bramantyo, 2002), tinggi dan rendahnya elastisitas suatu kayu ditentukan oleh seberapa besar nilai berat jenisnya. Hal ini dibuktikan dengan diperjelas oleh uji Tukey yang telah didapatkan hasilnya. Kualitas papan sambung pada uji MoE suatu kayu dapat ditentukan oleh sifat fisisnya yaitu kadar air dan berat jenis, oleh sebab itu dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa papan sambung MM yang terbuat dari kayu manis + kayu manis lebih tinggi nilainya dibandingkan papan sambung lain seperti DD dan MD. Maka daripada itu dari perbedaan yang paling kualitasnya dari ketiga perlakuan yang kita lakukan pengamatan dan penelitian.

Modulus of Rupture (MoR)

Hasil pengujian Modulus of Rupture (MoR) papan sambung dapat kita lihat pada Tabel 5. Hasil pengujian MOR menunjukkan bahwa papan sambung MD merupakan kombinasi antara kayu manis + durian dan diuji MoR memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 186,08kg/cm^2 karena papan sambung yang dihasilkan dari kombinasi kayu manis + kayu durian memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda. Kayu manis yang lebih kuat dikombinasikan dengan kayu durian yang memiliki daya rekat terhadap perekat yang baik sehingga papan sambung MD memiliki keteguhan patah yang sangat baik. Hal ini disebabkan karena kayu durian merupakan kayu yang memiliki serat yang bagus serta zat ekstraktif yang terkandung di dalam kayu durian sedikit, itu yang menyebabkan papan sambung MD yang merupakan kombinasi antara kayu manis + kayu durian bisa memiliki keteguhan patah yang baik.

Tabel 5. MoR papan sambung dari kayu manis, kayu durian dan kombinasinya (kg/cm^2)

Ulangan	Jenis			Jumlah	Rata-rata
	MM	DD	MD		
1	166,01	105,01	186,03	458,21	152,74
2	165,34	104,31	185,31	454,96	151,65
3	166,90	105,92	187,50	460,32	153,44
Jumlah	498,75	315,85	558,89	1373,49	457,83
Rata-rata	166,51	105,62	186,08	457,83	152,61



Gambar 3. Diagram MoR papan sambung dari kayu manis, kayu durian dan kombinasinya (kg/cm^2)

Kayu yang memiliki kelas kuat rendah dan memiliki sedikit zat ekstraktif yang terkandung di dalamnya sehingga apabila diberi tambahan perekat akan sangat kuat untuk bersatu dengan perekatnya (Bramantyo, 2002). Papan sambung MM memiliki nilai MoR yang baik.

Sedangkan nilai uji MoR yang paling rendah nilainya terdapat pada papan sambung DD yaitu 105,62 kg/cm^2 itu dikarenakan papan sambung DD yang mempunyai kelas kuat rendah karena dihasilkan dari kayu durian + kayu durian. Perbedaan hasil nilai uj MoR pada papan sambung bisa dipengaruhi oleh sifat fisis dari kayunya yaitu kadar air dan berat jenis/kerapatan (Permata.R.2001). Semakin tinggi berat jenis suatu kayu maka keteguhan patahnya semakin baik, hal ini telah dibuktikan pada penelitian ini. Kayu durian yang memiliki kadar air yang tinggi dan berat jenis kayu yang rendah, merupakan suatu kelemahan dari kayu durian termasuk kayu durian termasuk kayu yang memiliki kelas kuat yang rendah. Berdasarkan uji statistikpapan sambung dengan uji MoR berpengaruh sangat nyata terhadap 2 jenis dan kombinasinya. Dari tabel anova menjelaskan bahwa, masing-masing papan sambung yaitu MM, DD dan MD memiliki suatu perbedaan, baik itu kelebihan maupun kekurangan dari hasil uji yang dilakukan. Keteguhan patah masing-masing kayu ditentukan oleh seberapa besar kayu tersebut dapat menahan gaya dari luar yang menekannya (Bramantyo, 2002).

Menurut Frans H.M, (2001) kemampuan dari jenis kayu yang dapat mengikat perekat yang baik, tidak cukup untuk membuat kayu memiliki keteguhan patah yang baik. Hal ini, semakin dibuktikan dari penelitian yang dilakukan bahwa papan sambung DD yang terbuat dari kayu durian + kayu durian tidak memiliki keteguhan patah (MoR) yang baik. Namun apabila kita kembali ke Tabel 5 diketahui bahwa jenis MD memiliki nilai MoR lebih tinggi dibandingkan MM dan DD. Perbedaan ini menjelaskan bahwa jenis MM, DD dan MD sangat berpengaruh nyata pada uji Modulus of rupture (MoR). Tingkat pengaruh dari masing-masing jenis dan kombinasi terhadap MoR dapat diketahui dengan melakukan uji lanjutan, yaitu uji beda Tukey.

Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa pada setiap jenis kayu dan kombinasi antara keduanya memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap MoR, ini disebabkan tidak adanya dari ketiga perlakuan tersebut yang sama masing-masing mempunyai pengaruh yang berbeda-beda antara MM, DD dan MD. Penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi kayu manis + kayu durian yang memiliki nilai paling tertinggi pada uji MoR, mejadi suatu penelitian baru bahwa kayu manis dan kayu durian bisa mempunyai keteguhan patah yang baik walau adanya suatu perbedaan kekuatan kayunya.

Efisiensi sambungan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 6 bahwa kekuatan MoE papan sambung MM lebih tinggi nilainya 67.304,81 kg/cm^2 dibandingkan DD 54.456,89 kg/cm^2 serta kombinasi MD 45.883,80 kg/cm^2, sedangkan pada uji MoR nilai tertinggi adalah MD 186,08 kg/cm^2 dan nilai terendah DD 105,62 kg/cm^2.

Tabel 6. Hasil pengujian sifat MoE, MoR dan efisiensi sambungan pada papan sambung (%)

Jenis Kayu	Lentur statis (kg/cm^2)		Efisiensi Sambungan (%)			
	MoE	MoR	MoE		MoR	
MM	67.304,81	166,51	63		17	
DD	54.456,86	105,62	80		16	
MD	45.883,80	186,08	60	67	19	20
M	106.794,87	937,50				
D	67.833,40	637,75				

Keterangan :
MM = Kayu manis + kayu manis
DD = Kayu durian + kayu durian
MD = Kayu manis + kayu durian
M = Kayu manis
D = Kayu durian

Hasil ini menunjukkan bahwa papan sambung MM sangat bagus dalam uji MoE sedangkan MD sangat bagus dalam uji MoR. Efisiensi sambungan pada papan sambung kayu manis, kayu durian, dan kombinasi keduanya menghasilkan suatu nilai yang saling berbeda-beda. Hal itu disebabkan bisa dari beberapa faktor yaitu bisa dari jenis kayu, perekat yang digunakan, dan bisa juga metode sambungan. Efisiensi sambungan dari produk berbahan baku kayu bisa kita lihat dari sifat fisis kayunya yaitu kadar air dan berat jenisnya.

Hasil pengamatan penelitian yang telah dilakukan mendapatkan hasil bahwa papan sambung yang menggunakan kayu manis + kayu manis (MM) paling rendah 63% dalam efisiensi sambungan MoEnya dan pada efisiensi sambungan MoR, termasuk sedang 17%. Hal ini disebabkan karena papan sambung MM tidak dapat menyatu dengan perekat secara baik, itu diakibatkan adanya zat ekstraktif yang ada di dalam kayu manis sehingga menghalangi masuknya perekat di dalam papan sambung MM. Kayu yang memiliki kelas kuat dan awet yang tinggi maka akan memiliki banyak kandungan zat ekstraktif di dalam kayunya (Permata.R, 2001).

Hasil dari semua penelitian ini menunjukkan bahwa papan sambung yang terbuat dari kayu manis + kayu manis (MM) memiliki elastisitas (MoE) yang tinggi tapi kurang baik pada uji MoR dan juga tingkat efisiensi sambungannya. Sedangkan pada papan sambung kayu durian + kayu durian (DD) memiliki elastisitas (MoE) yang rendah tapi memiliki MoR yang tinggi serta efisiensi sambungan sangat baik. Dari hasil yang diperoleh bahwa papan sambung MD yang memiliki kualitas yang baik dibandingkan MM dan DD. Penelitian ini harus dilakukan penelitian lebih lanjut, bisa ditinjau dari aspek anatominya.

PENUTUP

Simpulan

Pengujian sifat fisis dari kayu durian menghasilkan kadar air yang tertinggi 53,5% dibandingkan kadar air kayu manis 16,7%. Pengujian sifat fisis dari kayu manis menghasilkan berat jenis yang tertinggi 0,65 (berat) dibandingkan kadar air kayu durian 0,44 (sedang). Pengujian sifat mekanis dari papan sambung kayu manis + kayu manis (MM) 67.304,81 kg/cm^2 menghasilkan MoE yang paling tertinggi dibandingkan kayu durian + kayu durian (DD) 54.456,89 kg/cm^2 dan kayu manis + kayu durian (MD) 45.883,80 kg/cm^2.

Pengujian sifat mekanis papan sambung dari kayu manis + kayu durian (MD) 186,08 kg/cm^2 menghasilkan MoR yang paling tertinggi dibandingkan kayu manis + kayu manis (MM) 166,51 kg/cm^2 dan kayu durian + kayu durian (DD) 105,62 kg/cm^2. Efisiensi sambungan kombinasi papan sambung MoE kayu durian + kayu durian (DD) yang tertinggi 80% sedangkan kombinasi papan sambung MoR kayu manis + kayu durian (MD) adalah yang tertinggo 19/29%.

Saran

Limbah dari kayu manis dan kayu durian dapat dimanfaatkan menjadi papan sambung untuk bahan konstruksi ringan. Penelitian lebih lanjut berdasarkan jenis lainnya, konsentrasi jenis perekat dan metode sambungan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2000 b. *Kayu untuk bangunan perkapalan* .RSNI I, Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.

Bramantyo. 2002. *Tingkat elastis suatu produk kayu berdasarkan nilai hasil kekuatanny*a. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Brazier. 1986. *Perbedaan sifat kayu hutan alam dan hutan rakyat.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.

Chen, S.M. 1991. *Kualitas produk dari bahan baku kayu dari tingkat kekuatannya*. Tesis. Fakultas Kehutanan, Institusi Pertanian Bogor. Bogor.

Fraditya. 1993. *Keteguhan lentur dan keteguhan patah dari sifat mekanis kayu*. Tesis. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Frans, H.M. 2001. *Finger joint for better quality*. Asian Timber Jurnal 20 (4): 23-25. Azan Media Group. Menara MMA, Kualalumpur. Malaysia.

Lasmiyanti. 2005. *Tingkat pengaruh kadar air kayu terhadap jenis kayu berat*. Skripsi. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Ningrum, S. 1989. *Efisiensi sambungan kayu pada pembuatan papan lamina*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.

Permata, R. 2001. *Sifat dasar beberapa jenis kayu yang berasal dari hutan alam dan hutan tanaman*. Prosiding Diskusi HTI. Hal. 267-291. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.

Ruhendi,S., Koroh, D.N., Syamani, F.A., Yanti, H., Nurhaida, Saad, S. dan Sucipto, T. 2007. *Analisis Perekatan Kayu*. Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor.

Surjokusumo, S. 1993. *Bahan kuliah keteknikan kayu*. Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor. Tidak diterbitkan.

Steel,R.G.D. & J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan prosedur statistik*. Gramedia. Jakarta.

Wardana. 2005. *Luasan hutan yang ada di Indonesia*. Bagian Penerbit Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.