

KARAKTERISTIK PAPAN COM-PLY DARI CAMPURAN KAYU SAWIT DAN KORAN BEKAS

(Characteristics of Com-ply Board Made from the Mixture of Oil-Palm Wood and Old Newsprint)

Oleh/By :

Sahwalita¹, Usia², Iwan Risnasari³

¹Balai Penelitian Kehutanan Palembang, Jl. Kol H. Burlian Km. 6.5

Kotak Pos 179 Puntikayu, Palembang - Sumatra Selatan

^{2,3}Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara

Jl. Tridharma Ujung No. 1 Kampus USU Padang Bulan, Medan

Diterima 17 April 2007; disetujui 18 Juli 2008

ABSTRACT

One of the biomaterial-processing industries that can utilize wood-alternative materials is com-ply board industry. This board is composite products manufactured from combinations of particleboard (as the core layer) and veneers (as the face outer and back outer layers, respectively). In this experiment, as the core layer for the com-ply board was particleboard shaped from the mixture of oil-palm wood particle and old newsprint in 3 consecutive proportions (w/w), i.e. 75:25, 50:50, and 25:75, then bonded together with 10% of urea-formaldehyde adhesive (based on dry weight of the mixture). Prior to the shaping of particleboard, the oil-palm wood particles were subjected to three kinds of treatment, i.e. soaking in cold water, soaking in hot water, and no-soaking (as control). Meanwhile, as the face and back layers of the com-ply board were red meranti wood veneers. The resulting com-ply board revealed its specific characteristics that could entirely or in part meet the JIS standards, as follows : (1) physic properties of the board, i.e. density, moisture content, thickness swelling, and water absorption, which ranged about consecutively 0.75-0.82 g/cm³, 9.16-11.06%, 14.06-31.52%, and 32.26-67.99%; and (2) mechanic properties, i.e. internal bond (1.15-4.93 kgf/cm²), MOE in bending (26,576.3-57,785.6 kgf/cm²), and MOR in bending (223.78-530.77 kgf/cm²). Properties of com-ply boards that could meet the JIS were those with particle board core (layer) made from the mixture of oil-palm wood (no-soaking) and old newsprint, in 75:25 and 50:50 proportions.

Keywords : Com-pl boardy, oil-palm wood and old newsprint, physical and mechanical properties

ABSTRAK

Salah satu industri yang memproses biomaterial dapat menggunakan kayu sebagai bahan alternatif adalah industri papan *com-ply*. Papan ini adalah produk komposit yang terbuat dari kombinasi papan partikel (sebagai lapisan inti) dan vinir (sebagai lapis muka dan lapisan belakang). Pada percobaan ini, sebagai lapisan inti untuk papan *com-ply* adalah papan partikel yang dibentuk dari campuran partikel kayu sawit dan koran bekas dalam 3 proporsi berturut-turut adalah 75:25, 50:50 dan 25:75, kemudian direkat bersama-sama dengan perekat urea formaldehida sebanyak 10% (berdasarkan berat kering campuran). Sebelumnya bahan berbentuk partikel yaitu partikel kayu sawit mengalami tiga jenis perlakuan yaitu perendaman dalam air dingin, perendaman dalam air panas dan tidak direndam (sebagai kontrol). Sedangkan, sebagai lapisan muka dan belakang pada papan *com-ply* adalah vinir

meranti merah. Penelitian ini juga bertujuan mengetahui karakteristik papan *com-phy* yang memenuhi Standar JIS, sebagai berikut : (1) sifat fisik papan yaitu kerapatan, kadar air, pengembangan tebal dan daya serap air dengan kisaran berturut-turut 0,75-0,82 g/cm³, 9,16-11,06%, 14,06-31,52%, dan 32,26-67,99% dan (2) sifat mekanik yaitu keteguhan rekat internal (1,15-4,93 kgf/cm²), modulus elastisitas (26.576,3-57.785,6 kgf/cm²) dan modulus patah (223,78-530,77 kgf/cm²). Sifat papan *com-phy* yang memenuhi standar JIS adalah lapisan inti papan partikel terbuat dari campuran kayu sawit (tanpa perendaman) dan koran bekas pada proporsi 75:25 dan 50:50.

Kata kunci : Kayu sawit, koran bekas, papan *com-phy*, sifat fisis dan mekanis

I. PENDAHULUAN

Keterbatasan hutan dalam memenuhi kebutuhan kayu menuntut konsekuensi penghematan dan optimalisasi dalam pemakaian kayu, serta mencari bahan alternatif pengganti kayu. Penghematan pemakaian kayu dapat dilakukan dengan mengurangi limbah, baik pada saat penebangan maupun dalam proses penggunaannya. Bahan alternatif pengganti kayu di sekitar kita cukup berlimpah termasuk tanaman perkebunan, seperti batang sawit dan limbah barang bekas seperti koran bekas.

Pada sisi lain optimalisasi pemakaian kayu dapat dilakukan dengan memanfaatkan perkembangan ilmu dan teknologi pengolahan kayu, seperti halnya pada pengembangan produk komposit. Produk ini dapat mengurangi pasokan bahan kayu dengan substitusi bahan baku lain. Pemanfaatan bahan tersebut dapat dilakukan pada industri panel yang menghasilkan papan *com-phy*, sebagai produk komposit yang menggunakan kombinasi antara partikel dengan vinir.

Dalam penelitian ini dilakukan kajian teknis penggunaan batang sawit dan koran bekas sebagai alternatif bahan baku pengganti kayu pada bagian inti papan *com-phy*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh rendaman pada partikel kayu sawit terhadap karakteristik papan *com-phy*.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat Penelitian

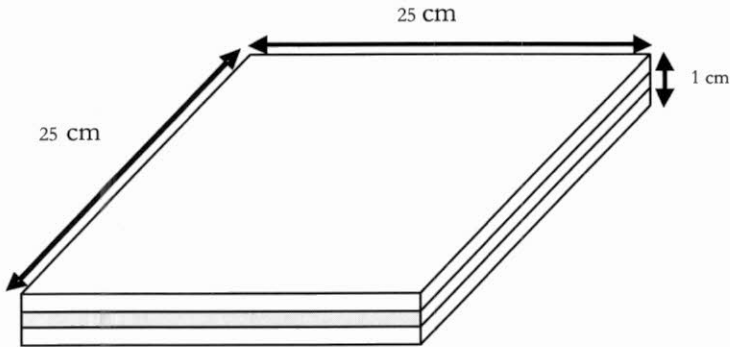
Bahan yang digunakan meliputi batang sawit, vinir meranti merah, urea formaldehida, koran bekas dan epoxy. Alat-alat yang digunakan adalah mesin serut, oven, ayakan, *sprayer gun*, kompresor, *calipper*, timbangan, gunting, *blender drum*, *rotary blender*, alat pencetak, kempa panas (*hot press*), aluminium foil, plat besi, *trimmer* dan *universal testing machine* (UTM).

B. Prosedur Penelitian

Pengambilan contoh kayu sawit dilakukan dengan memotong batang sawit setinggi 50 cm dari tanah. Kemudian seluruh batang sawit diserut menjadi ukuran 30 x 1 mm, semua bagian kayu dijadikan satu dan selanjutnya dibagi 3 (tiga) bagian untuk perlakuan awal. Sebelum disiapkan sebagai bahan inti, kayu sawit diberi 2 (dua) perlakuan perendaman yaitu

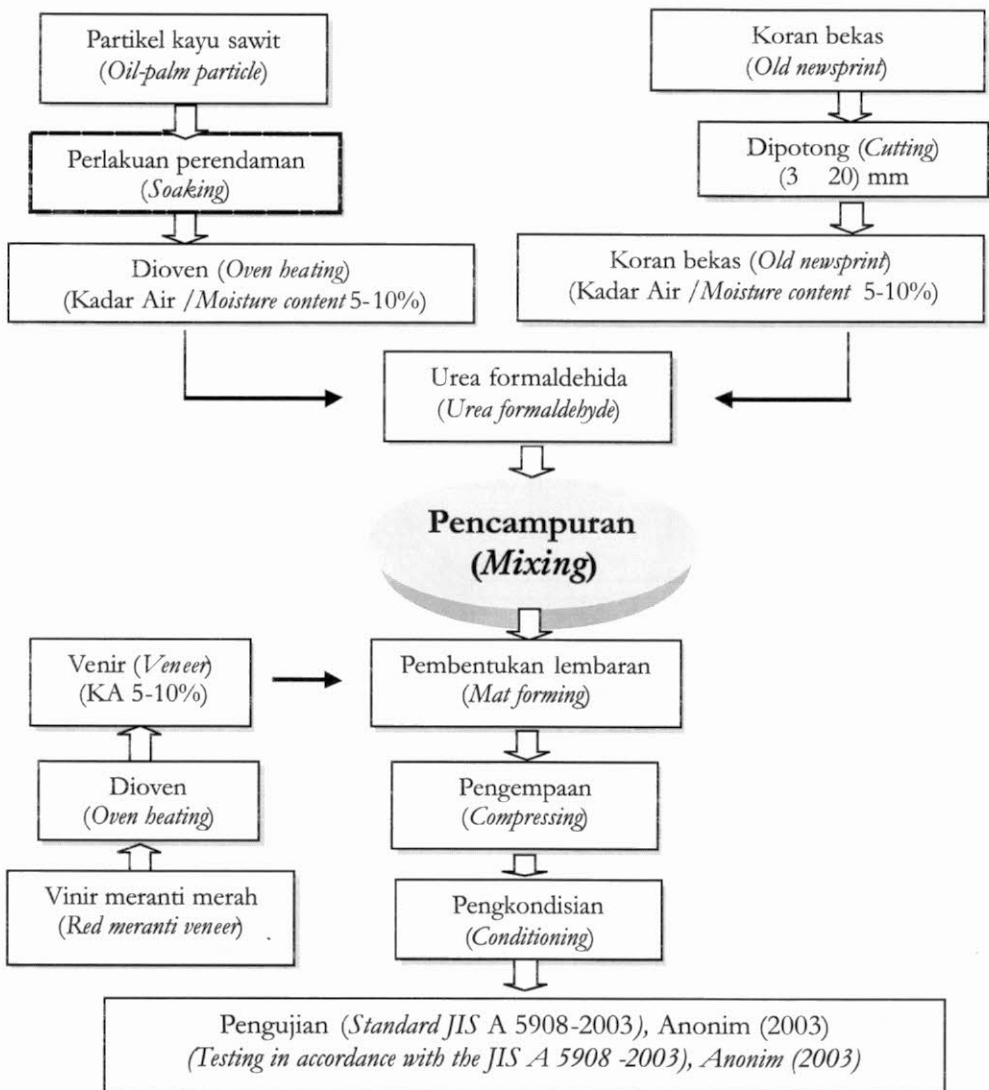
perendaman dalam air dingin dan perendaman dalam air panas. Sebagai pembanding (kontrol) disiapkan pula inti dari kayu sawit tanpa perlakuan perendaman. Selanjutnya dilakukan penentuan kadar pati pada kayu sawit dengan memakai Standar ASTM 1037-99 (Anonim, 1999).

Papan komposit (*com-ply*) yang dibuat tersusun tiga bagian, yaitu venir meranti pada bagian muka dan belakang serta campuran partikel kayu sawit dan koran bekas sebagai inti Gambar 1. Venir meranti diperoleh dari pabrik sedangkan *core* dibuat di laboratorium.



Gambar 1. Produk papan *com-ply*
Figure 1. *Com-ply* product

Penyiapan inti dimulai dengan mencampur kayu sawit baik hasil perendaman ataupun tanpa perendaman, dengan potongan koran bekas yang semuanya telah dikeringkan sampai kadar air 5-10%. Selanjutnya, campuran batang sawit dan kertas koran bekas dibuat dalam 3 proporsi (berdasarkan berat bahan kering), yaitu 75:25, 50:50, dan 25:75. Selanjutnya pada campuran tersusun ditambahkan perekat urea formaldehida sebanyak 10% (berdasarkan berat kering campuran) dan diaduk hingga merata. Bahan hasil pengadukan dibentuk menjadi lembaran berukuran 25 x 25 x 1 cm. Selanjutnya bagian bawah dan atas permukaan lembaran tersebut direkatkan ke lembaran vinir meranti merah dengan ukuran yang sama (25 x 25 x 0,1 cm), kemudian dikempa dingin dan dikempa panas dengan tekanan 40 kg/cm² pada temperatur 130 °C selama 15 menit. Selesai pengempaan, dilakukan pengkondisian selama 1 minggu untuk menjaga kestabilan dan mengurangi kadar air dengan demikian dihasilkan suatu lembaran yang disebut papan *com-ply*. Untuk lebih lengkapnya, tahapan prosedur pembuatan papan *com-ply* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema pembuatan contoh uji *com-ply*
 Figure 2. Schematic preparation of *com-ply* board test sample

C. Pengujian Sifat Fisis dan Mekanis Papan *Com-ply*

Pengujian sifat papan tersebut mencakup kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, daya serap air, keteguhan rekat internal (*internal bond*), modulus elastisitas (*modulus of elasticity/MOE*), dan modulus patah (*modulus of rupture/MOR*) yang dilakukan menurut prosedur dan standar JIS A 5908-2003 (Anonim, 2003).

D. Analisis Data

Analisis terhadap sifat fisis dan mekanis papan *com-ply* menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor perlakuan (Gomez dan Gomez, 1995), yaitu :

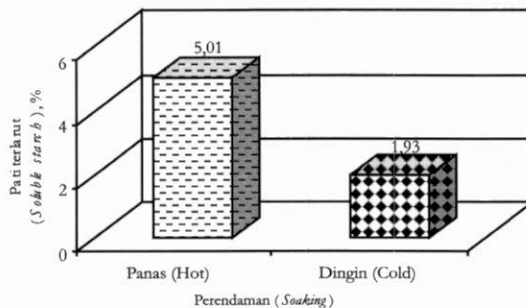
1. Faktor perendaman partikel kayu sawit (A), terdiri dari : A₁ : tanpa perendaman/kontrol; A₂ : perendaman air dingin; dan A₃ : perendaman air panas
2. Faktor komposisi antara kayu sawit dan kertas koran bekas (B), terdiri dari : B₁ : batang sawit dan kertas koran bekas sebesar 75:25; B₂ : batang sawit dan kertas koran bekas sebesar 50:50; dan B₃ : batang sawit dan kertas koran bekas sebesar 25:75.

Setiap taraf kombinasi perlakuan faktor perendaman dan komposisi campuran dilakukan ulangan sebanyak 3 kali. Selanjutnya dari hasil analisis keragaman, apabila faktor-faktor tersebut baik dalam bentuk tunggal atau interaksinya berpengaruh nyata terhadap sifat papan *com-ply*, maka penelaahan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan dengan taraf kepercayaan 5%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Pati Terlarut pada Partikel Batang Sawit

Hasil pengujian kadar pati terlarut dari serbuk kayu kelapa sawit (Gambar 3) menunjukkan bahwa kadar pati yang terlarut pada perendaman dengan air panas lebih banyak dari pada kelarutan pada air dingin. Nilai kadar pati terlarut yang diperoleh relatif sangat sedikit jika dibandingkan dengan jumlah kandungan pati yang terdapat pada batang sawit mencapai lebih dari 40% (Prayitno dan Darnoko, 1994).



Gambar 3. Kadar pati terlarut pada kayu sawit
Figure 3. Soluble starch content in oil palm woods

Pengurangan pati ini diharapkan dapat memperbaiki sifat fisis dan mekanis papan *com-ply* terutama sifat higroskopis papan yang dihasilkan, dimana secara umum pati merupakan polimer berantai panjang yang banyak mengandung gugusan hidroksil (OH). Pati pada partikel kayu sawit dapat menyerap air hingga mencapai 20% walaupun kayu sawit tersebut sudah dikering tanurkan (Balfas, 2003).

B. Sifat Fisis Papan *Com-ply*

Hasil pengujian kerapatan (Tabel 1) menunjukkan bahwa kerapatan *com-ply* berkisar antara 0,75-0,82 g/cm³. Kisaran kerapatan tersebut memenuhi Standar JIS A 5908-2003 (Anonim, 2003) yaitu 0,40-0,90 g/cm³. Papan *com-ply* tanpa perendaman menunjukkan bahwa semakin banyak komposisi kertas koran maka cenderung semakin tinggi kerapatan, sedangkan untuk papan dengan perendaman panas dan dingin semakin tinggi kertas koran, maka kerapatan cenderung semakin rendah. Akan tetapi analisis keragaman pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa perbandingan partikel kayu sawit dengan koran bekas, perlakuan perendaman serta interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan.

Tabel 1. Sifat fisis papan *com-ply*
Table 1. Physical properties of *com-ply* board

Kombinasi perlakuan (Treatment combination)		Sifat (Properties)*			
A	B	Kerapatan (Density), gr/cm ³	Kadar air (Moisture content), %	Pengembangan tebal (Thickness swelling), %	Daya serap air (water absorption), %
A1	B1	0,81**	9,16**	23,86	48,99
	B2	0,75**	9,17**	31,52	63,18
	B3	0,77**	9,64**	29,42	67,99
A2	B1	0,78**	10,11**	20,63	49,29
	B2	0,77**	9,36**	21,30	54,63
	B3	0,75**	9,67**	17,54	54,85
A3	B1	0,77**	11,06**	14,06	42,71
	B2	0,81**	10,73**	15,13	32,26
	B3	0,82**	10,26**	20,02	35,96
Standar JIS (Standard)	JIS	0,4 – 0,9	5 - 13	< 12	-

Keterangan (Remarks):

* Rata-rata dari 3 ulangan (Average of 3 replications); A : Perendaman (Soaking) : A1: Tanpa perendaman (Without soaking), A2: Perendaman dalam air dingin (Cold soaking in water), A3: Perendaman dalam air panas (Hot soaking in water); B : Komposisi campuran kayu sawit dan kertas koran (b/b)(Mixture composition of oil-palm wood and old newsprint (w/w)); (B1) 75:25, (B2) 50:50, (B3) 25:75; **: Memenuhi standar JIS (Comply with JIS Standard).

Hasil pengujian kadar air (Tabel 1) menunjukkan kisaran kadar air yang memenuhi Standar JIS A 5908-2003 (Anonim, 2003) yaitu 5-13%. Berdasarkan hasil analisis keragaman pada Lampiran 1 diperoleh bahwa perbandingan partikel kayu sawit dengan koran bekas dan interaksinya dengan perlakuan perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air papan *com-ply*, tetapi perlakuan perendaman berpengaruh sangat nyata. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar air papan *com-ply* dengan perlakuan perendaman panas lebih kecil dari papan *com-ply* dengan perlakuan perendaman dingin dan lebih kecil dibandingkan papan *com-ply* tanpa perendaman.

Semakin tingginya kadar air pada contoh kayu sawit setelah perlakuan perendaman dibandingkan dengan kontrol mungkin disebabkan oleh kelarutan pati yang terjadi selama proses perendaman tersebut. Bahan pati pada kayu sawit yang direndam menjadi terhidrolisa sehingga membentuk gugusan hidroksil (OH) bebas dan dengan demikian mempertinggi sifat higroskopis papan *com-ply* (Winarno, 1996).

Berdasarkan hasil uji jarak Duncan kadar air papan *com-ply* pada selang kepercayaan 5% pada Lampiran 2 diperoleh hasil bahwa papan dengan perendaman air panas berbeda nyata dengan papan tanpa perendaman, sedangkan papan dengan perendaman dingin tidak berbeda nyata dengan papan yang diberi perlakuan perendaman panas dan papan tanpa perendaman, akan tetapi perbedaan kadar airnya lebih kecil dibandingkan dengan antar tanpa perendaman dan perendaman panas.

Salah satu kelemahan papan komposit adalah besarnya tingkat pengembangan tebal papannya. Pengembangan tebal adalah ukuran kemampuan papan untuk dapat menjaga kestabilan dimensinya selama direndam dalam air. Standar JIS A 5908-2003 (Anonim, 2003), mensyaratkan pengembangan tebal papan *com-ply* maksimum 12%.

Hasil analisis keragaman pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa perbandingan partikel kayu sawit dengan koran bekas dan interaksinya dengan perlakuan perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap pengembangan tebal. Namun untuk perlakuan perendaman partikel batang sawit berpengaruh sangat nyata terhadap pengembangan tebal papan *com-ply* yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil uji jarak berganda Duncan pada Lampiran 2 diperoleh hasil bahwa pengembangan tebal tertinggi adalah pada papan *com-ply* di mana kayu sawit penyusunnya direndam dengan air panas, berturut-turut diikuti oleh yang direndam air dingin dan tanpa perendaman (kontrol).

Papan *com-ply* dengan perendaman air panas pada berbagai komposisi campuran kayu sawit dan kertas bekas memiliki pengembangan tebal yang paling besar dibanding dengan perendaman air dingin dan kontrol. Hal ini mungkin disebabkan oleh semakin banyaknya celah atau ruang udara yang terdapat pada papan. Menurut Winarno (1996), pada saat partikel kayu sawit direndam dengan air panas sebagian pati ada yang terkoagulasi atau terhidrolisa sehingga kontak antar partikel dengan perekat jadi lemah akibat terbentuknya gugus hidroksil bebas dan menyebabkan adanya ruang yang berisi udara di antara partikel. Hal ini dapat dilihat dengan adanya gelembung udara yang terlepas pada papan *com-ply* saat dilakukan pengujian.

Daya serap air merupakan sifat fisika papan *com-ply* yang mencerminkan kemampuan papan untuk menyerap air setelah direndam dalam air selama 24 jam. JIS A 5908-2003 (Anonim, 2003), tidak mensyaratkan besar daya serap air yang memenuhi standar, namun hal ini perlu diketahui karena bermanfaat untuk menentukan penggunaan dari papan *com-ply* yang dihasilkan. Massijaya *et al.* (1999), menyatakan bahwa air yang masuk ke dalam papan dibedakan atas dua bagian, yaitu air yang langsung masuk ke dalam papan dan mengisi ruang-ruang kosong di dalam papan dan air yang masuk ke dalam partikel bahan penyusun papan *com-ply*.

C. Sifat Mekanis Papan Com-ply

Hasil pengujian keteguhan rekat internal papan *com-ply* pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak semua perlakuan dapat memenuhi Standar JIS A 5908-2003 (Anonim, 2003), yaitu minimal 3,1 kgf/cm². Berdasarkan hasil analisis keragaman pada Lampiran 1 diperoleh bahwa keteguhan rekat belum dapat dibuktikan dipengaruhi oleh perlakuan perendaman, proporsi campuran partikel kayu sawit dengan kertas koran, dan interaksi kedua perlakuan tersebut. Ini mungkin disebabkan variasi data keteguhan rekat antar ulangan pada masing-masing taraf perlakuan cukup besar.

Tabel 2. Sifat mekanis papan *com-ply*
Table 2. Mechanical properties of *com-ply* board

Kombinasi perlakuan (Treatment combination)		Sifat (Properties)*		
A	B	Keteguhan rekat internal (Internal bond), kgf/cm ²	Modulus elastisitas (Modulus of elasticity), kgf/cm ²	Modulus patah (Modulus of rupture), kgf/cm ²
A1	B1	1,83	57.123,00**	530,77**
	B2	1,26	26.576,30	233,78
	B3	1,15	49.263,30**	329,37**
A2	B1	2,08	32.824,10	401,63**
	B2	4,09**	35.938,00	370,87**
	B3	2,68	43.519,90	375,11**
A3	B1	4,61**	46.462,20**	507,85**
	B2	4,93**	57.785,60**	514,28**
	B3	3,34**	39.848,00	354,72**
Standar JIS (JIS Standard)		>3,1	>45.900	>306

Keterangan (Remarks):

*) Rata-rata dari 3 ulangan (Average of 3 replications); A : Perendaman (Soaking) : A1: Tanpa perendaman (Without soaking), A2: Perendaman dalam air dingin (Cold soaking in water), A3: Perendaman dalam air panas (Hot soaking in water); B : Komposisi campuran kayu sawit dan kertas koran (b/b) (Mixture composition of oil-palm wood and old newsprint (w/w); (B1) 75:25, (B2) 50:50, (B3) 25:75; **: Memenuhi standar JIS (Could comply with JIS Standard).

Keteguhan rekat internal atau *internal bond* (IB) merupakan sifat mekanika papan yang menunjukkan suatu ukuran ikatan antar partikel dalam lembaran papan *com-ply*, serta merupakan petunjuk daya tahan papan *com-ply* terhadap pemisahan dengan arah tegak lurus terhadap bidang papan tersebut. Massijaya *et. al.* (2000), menyatakan bahwa *internal bond* merupakan ukuran tunggal terbaik terhadap kualitas suatu papan serta suatu uji pengendalian yang penting karena menunjukkan kualitas pencampuran, pembentukan dan proses pengempaan.

Keteguhan rekat (IB) terendah terdapat pada papan tanpa perlakuan perendaman. Rendahnya nilai keteguhan rekat pada papan *com-ply* tanpa perendaman ini disebabkan oleh lemahnya ikatan yang terjadi antara perekat dengan partikel. Sebaliknya keteguhan rekat tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman panas mungkin disebabkan perendaman panas pada kayu sawit menyebabkan koagulasi dan melelehnya komponen pati, sehingga mempertinggi mobilitas pati dan mengakibatkan kontak antar partikel dengan perekat menjadi kuat (intensif) dibandingkan dengan papan tanpa perlakuan perendaman (Winarno, 1996).

Hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak ada sifat modulus elastisitas papan *com-ply* yang memenuhi Standar JIS A 5908-2003 (Anonim, 2003), yang menetapkan nilai MOE papan *com-ply* minimal 45.900 kgf/cm^2 . Hasil analisis keragaman pada Lampiran 1 diperoleh bahwa komposisi partikel kayu sawit dengan kertas koran, perendaman serta interaksi antara kedua perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap MOE papan yang dihasilkan.

Meskipun demikian terdapat indikasi bahwa data pengujian yang diperoleh, untuk perlakuan tanpa perendaman (kontrol) yaitu papan dengan komposisi partikel kayu sawit dengan kertas koran 50:50 merupakan papan yang memiliki nilai MOE yang paling rendah dibanding dengan papan lainnya. Rendahnya nilai MOE papan ini disebabkan kualitas pencampuran perekat, pembentukan dan proses pengempaannya kurang baik. Hal ini juga tercermin dari rendahnya nilai IB. Menurut Haygreen dan Bowyer (1989), yang menentukan kekuatan papan adalah kekuatan ikatan masing-masing partikel penyusun papan.

Nilai MOE tertinggi terdapat pada papan yang terbuat dari kayu sawit tanpa perendaman (kontrol) dengan komposisi partikel kayu sawit dengan kertas koran 75:25. Hal ini mungkin menunjukkan adanya peran bahan pati sebagai perekat pada kayu sawit tanpa perendaman sehingga mengefektifkan ikatan antara partikel dalam papan *com-ply* dengan pati.

Modulus patah (MOR) menunjukkan tingkat keteguhan papan *com-ply* dalam menerima beban tegak lurus terhadap permukaan papan. Data pengujian MOR pada Tabel 2 menunjukkan bahwa masih ada papan yang tidak memenuhi Standar JIS A 5908-2003 (Anonim, 2003), dengan nilai MOR minimal 306 kgf/cm^2 . Papan *com-ply* yang belum memenuhi standar adalah papan *com-ply* dengan komposisi partikel kayu sawit dengan kertas korannya 50:50 tanpa perendaman (kontrol).

Rendahnya nilai MOR papan tersebut berhubungan erat dengan nilai MOE yang dimilikinya yang juga rendah. MOR adalah nilai yang diperoleh ketika papan tidak sanggup lagi menahan beban, yang menyebabkan papan tersebut tidak dapat kembali kebentuk semula atau patah. Ikatan partikel yang rendah juga mendukung rendahnya nilai MOR papan *com-ply*.

Hasil analisis keragaman pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dan interaksinya dengan komposisi partikel kayu sawit dengan kertas koran tidak berpengaruh nyata, sedangkan perlakuan komposisi partikel kayu sawit dengan kertas koran berpengaruh nyata terhadap MOR papan *com-ply* yang dihasilkan.

Lampiran 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi kayu sawit atau semakin rendah proporsi kertas koran bekas maka MOR papan *com-ply* yang terbentuk cenderung makin tinggi. Hal ini dapat dimengerti karena makin tinggi proporsi kayu sawit maka semakin banyak pula bahan pati yang terdapat dalam papan *com-ply* tersebut. Terdapat kecenderungan bahwa kehadiran pati pada kayu sawit dapat berperan sebagai perekat.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kadar pati terlarut dalam kayu sawit dari hasil perendaman air panas lebih tinggi dibandingkan pada perendaman air dingin.
2. Sifat fisis dan mekanis papan *com-phy* yang telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 adalah kerapatan, kadar air, *internal bond* (IB), *modulus of elasticity* (MOE) dan *modulus of rupture* (MOR), sedangkan pengembangan tebal belum memenuhi standar.
3. Perlakuan perendaman dan kombinasi partikel kayu sawit dan kertas koran yang paling banyak memenuhi standar JIS A 5908-2003 adalah kontrol (tanpa direndam) dengan kombinasi 75 : 25 dan 50 : 50.
4. Meningkatnya proporsi campuran kayu sawit atau menurunnya proporsi kertas koran cenderung meningkatkan sifat fisis dan mekanis tertentu papan *com-phy* seperti, daya serap air dan MOR. Ini mengindikasikan bahan pati dalam kayu sawit ikut berperan sebagai perekat pada papan *com-phy* disamping perekat urea formaldehida yang sengaja digunakan sebagai perekat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1999. Standard test methods for evaluating properties of wood-base fiber and particle panel materials. American Society for Testing and Materials (ASTM) D 1037-99, USA.
- Anonim. 2003. *Japan Industrial Standard (JIS) for particleboard. JIS A 5908 - 2003*. Tokyo, Japan.
- Balfas, J. 2003. Potensi kayu sawit sebagai alternatif bahan kayu industri perKayuan. Seminar Nasional Himpunan Alumni-IPB dan Hapka Fakultas Kehutanan IPB Wilayah Regional Sumatera. Medan.
- Gomez A. K dan Arturo A. Gomez. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edisi 2. UI-Press. Jakarta.
- Haygreen, J.G. dan J.L. Bowyer. 1989. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu Suatu Pengantar. Terjemahan S.A. Hadikusumo, S. Prawirohadmojo, editor. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Massijaya, M. Y, Hadi, B. Tambunan, E. S, Bakar, I. Subari. 1999. Studi pembuatan papan partikel dari limbah kayu dan plastik polystyrene bahan baku papan partikel. Jurnal Teknologi Hasil Hutan. Vol 7 (2) : 30-36. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Massijaya, M. Y, Hadi, B. Tambunan, E. S, Bakar, I. Subari. 2000. Studi plastik sebagai komponen bahan baku papan partikel. Jurnal Teknologi Hasil Hutan. Vol 8(2) : 18 - 24. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Prayitno, T.A. dan Darnoko, 1994. Karakteristik papan partikel dari pohon kelapa sawit. Berita PPKS 2. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Winarno, F. G. 1996. Kimia pangan dan gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Lampiran 1. Analisis keragaman pengaruh perlakuan terhadap sifat fisik dan mekanik papan *com-ply*
Appendix 1. Analysis of variance regarding treatment effect on physical and mechanical properties of *com-ply* board

Sumber variasi (<i>Sources of variation</i>)	Perlakuan (<i>Treatment</i>)		
	A	B	AxB
Kerapatan (<i>Density</i>)	ns	ns	ns
Kadar air (<i>Moisture content</i>)	ns	**	ns
Pengembangan tebal (<i>Thickness swelling</i>)	ns	**	ns
Daya serap air (<i>Water absorption</i>)	ns	**	**
Keteguhan rekat internal (<i>Internal bond</i>)	ns	ns	ns
Modulus elastisitas (<i>Modulus of elasticity</i>)	ns	ns	ns
Modulus patah (<i>Modulus of rupture</i>)	*	ns	ns

Keterangan (*Remarks*): A,B : Lihat Tabel 1 (*Refer to Table 1*); ns : Tidak berbeda (*Non significant*) ; * : Berbeda nyata (*Significantly different*); ** : Berbeda sangat nyata (*Highly significantly different*)

Lampiran 2. Uji jarak berganda Duncan pengaruh perlakuan perendaman
Appendix 2. Duncan multiple range test (DMRT) with respect to soaking treatment

A. Pengaruh Perendaman (*The effect of soaking*)

Sifat papan <i>com-ply</i> (<i>Properties of <i>comply</i> board</i>)	Perendaman (<i>Soaking</i>)	Rata-rata (<i>Mean</i>)
Kadar air (<i>Moisture content</i>), %	Panas (<i>Hot</i>)	10,68 a
	Dingin (<i>Cold</i>)	9,71 ab
	Kontrol (<i>Control</i>)	9,32 b
Pengembangan tebal (<i>Thickness swelling</i>), %	Panas (<i>Hot</i>)	28,27 a
	Dingin (<i>Cold</i>)	19,82 ab
	Kontrol (<i>Control</i>)	16,40 b
Daya serap air (<i>Water absorption</i>), %	Panas (<i>Hot</i>)	60,05 a
	Dingin (<i>Cold</i>)	52,93 ab
	Kontrol (<i>Control</i>)	36,98 b

Keterangan (*Remarks*): Angka-angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% (*The numbers within a column followed by the same letters, are not significantly different at 5% level*) ; a > b

B. Pengaruh Komposisi Core (*The effect of core composition*)

Sifat papan <i>com-ply</i> (<i>Properties of com-ply board</i>)	Proporsi campuran kayu sawit dan kertas koran bekas (<i>Mixing proportion of oilpalm wood and old newsprint</i>)	Rataan (<i>Mean</i>)
Modulus patah (<i>Modulus of rupture</i>)	75 : 25	480,08 a
	50 : 50	372,98 a
	25 : 75	353,07 a

Keterangan (*Remarks*) : Sama seperti A (*Similar to A*)

C. Pengaruh Komposisi dan Perendaman (*The effect of composition and soaking*)

Sifat papan <i>com-ply</i> (<i>Properties of com-ply board</i>)	Kayu sawit (<i>Oil-palm wood</i>) : koran bekas (<i>Old newsprint</i>)	Perendaman (<i>Soaking</i>)	Rataan (<i>Mean</i>)
Daya serap air (<i>Water absorption</i>)	75 : 25	Panas (<i>Hot</i>)	48,99 c
		Dingin (<i>Cold</i>)	49,29 bc
		Kontrol (<i>Control</i>)	42,71 cd
	50 : 50	Panas (<i>Hot</i>)	63,18 ab
		Dingin (<i>Cold</i>)	54,63 b
		Kontrol (<i>Control</i>)	32,26 d
	25 : 75	Panas (<i>Hot</i>)	67,99 a
		Dingin (<i>Cold</i>)	54,85 b
		Kontrol (<i>Control</i>)	35,96 d

Keterangan (*remarks*) : Sama seperti A (*Similar to A*)