

PENGUJIAN KUALITAS KAYU LAPIS UNTUK KONTRUKSI BANGUNAN YANG BEREDAR DI PASARAN KOTA BENGKALIS

Sonia Somadona¹, Evi Sribudiani², Tuti Arlita²

¹ Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

² Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Riau
Jln. HR Subrantas Pekanbaru Riau

Email : sonia_hut@yahoo.co.id ,sribudiani_unri@yahoo.co.id, arlita_unri@gmail.com

ABSTRACT

Plywood is a composite product in form of an artificial board made of veneer sheets that were bonded together with an arrangement of perpendicular intersection. The quality of plywood circulating in Bengkalis City market was examined on its quality of the surface, inside and back space, moisture content and the thickness of its swell. The examination on the quality of plywood for construction of buildings circulating in Bengkalis City Market was using the standard of SNI 01-5008.2-1999. The test results of 4 plywood trademarks circulating in the market of Bengkalis City on its surface quality was showing that the product as known as Arwana and Tunas trademarks were belong to C class, Fortune that has quality B class, and OFR was on A class quality. While the quality inside of plywood of brand mark as Arwana, Tunas and Fortune were including to class A quality (overlap defect), but those 2 natural and technical defects is not including to SNI requirement criterias (slit and length), OFR trademark plywood's inside quality was included into A class on its natural and technical defect criteria. Further, the quality of plywood's back space of those 4 trademarks circulating in Bengkalis City were included into the standard SNI 01-5008.2-1999. The examination of moisture content in accordance to SNI 01-5008.2-1999 standard showed that Fortune and OFR trademark were fulfilling the requirement standard of 14%, while Arwana and Tunas were having higher water content ($\geq 20\%$). At last, the thickness swell of all trademarks were in conformity with the SNI 01-5008.2-1999, in which requiring its thickness of 12%.

Keywords: quality, plywood, Bengkalis

PENDAHULUAN

Ketersediaan kayu solid berkualitas di Indonesia dari tahun ke tahun semakin berkurang dan harganya semakin mahal. Hal ini sebagai akibat peningkatan kebutuhan masyarakat akan kayu. Menurut *Food Agriculture Organization* (FAO), angka deforestasi

Indonesia tahun 2000-2005 mencapai 1,8 juta hektar/tahun. Angka ini lebih rendah bila dibandingkan dengan angka resmi yang dikeluarkan oleh Departemen Kehutanan (2005) yaitu 2,8 juta hektar/tahun.

Untuk menanggulangi masalah tersebut, saat ini penggunaan kayu solid

sudah beralih kepenggunaan produk komposit salah satunya adalah kayu lapis. Kayu lapis adalah produk komposit yang berupa papan tiruan yang terbuat dari lembaran-lembaran vinir yang direkat bersama dengan susunan bersilangan tegak lurus (Haygreen and Bowyer, 1993). Kayu lapis sendiri memiliki kelebihan antara lain adalah memiliki berat yang ringan dibandingkan luas permukaannya, bidang yang luas dapat ditutup dalam waktu singkat, dapat dibuat menurut ukuran yang dikehendaki, serta warna, tekstur dan pola serat dapat diseragamkan sehingga corak/pola bisa simetris. Kayu lapis pada saat ini banyak digunakan sebagai bahan bangunan untuk dinding, asbes, pintu, dan lain-lain. Berdasarkan kelebihan-kelebihan dari kayu lapis tersebut, produk ini banyak beredar dipasaran dan cukup disukai oleh konsumen untuk pengganti penggunaan kayu solid termasuk masyarakat yang berada di daerah pesisir yaitu Kota Bengkalis.

Kota Bengkalis beriklim tropis yang sangat dipengaruhi oleh sifat iklim laut dengan temperatur berkisar 26°C-32°C dan kelembaban 85 %. Kondisi iklim di Kota Bengkalis juga dipengaruhi oleh angin, yaitu angin utara, timur,

barat dan angin selatan. Serta kondisi substrat yang terdiri dari pasir lumpur sehingga konstruksi bangunan yang ada di Kota Bengkalis berbeda dari daerah lain. Sehingga ketika masyarakat Bengkalis memilih kayu lapis yang akan mereka gunakan sebagai bahan bangunan harus memilih kayu lapis dengan kualitas yang baik, akan tetapi masyarakat biasanya memilih kayu lapis sebagai bahan baku bangunan hanya berdasarkan harga dan dimensi saja tanpa mengetahui kualitas dari kayu lapis tersebut karena penampakan kayu lapis dari berbagai merek dagang tersebut memiliki penampakan visual yang hampir sama.

Melihat hal tersebut diatas maka perlunya dilakukan penelitian yang berjudul **“Pengujian Kualitas Kayu Lapis Untuk Kontruksi Bangunan Yang Beredar Di Pasaran Kota Bengkalis”** sehingga masyarakat dapat mempertimbangkan pemilihan merek dagang kayu lapis apayang sesuai untuk dijadikan bahan konstruksi bangunan di Kota Bengkalis.

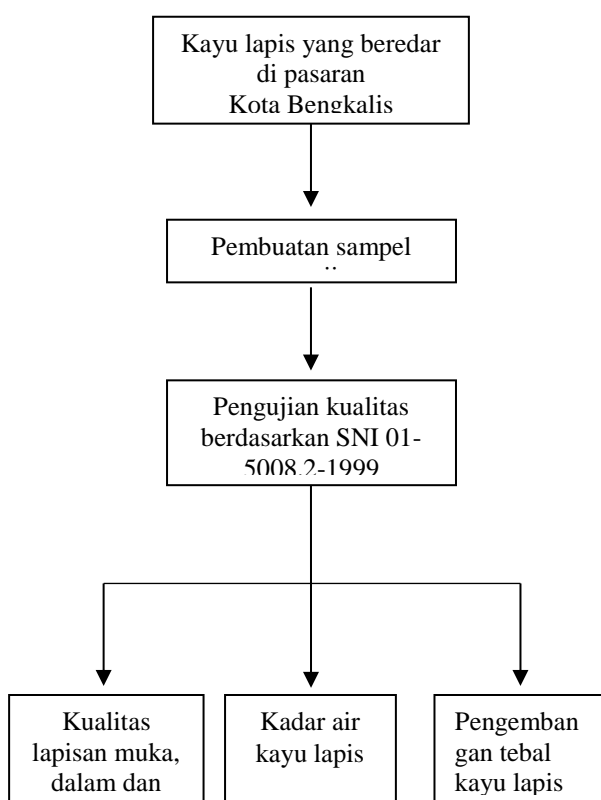
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari kayu lapis yang beredar dipasaran Kota Bengkalis, serta memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kualitas dari dari

masing-masing kayu lapis dengan berbagai merek dagang sehingga masyarakat dapat memilih atau menggunakan kayu lapis dengan kualitas yang baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Bahan yang

digunakan dalam penelitian ini adalah kayu lapis yang beredar di pasaran Kota Bengkalis. Kemudian Alat yang digunakan adalah jangka sorong, timbangan analitik, gergaji, penggaris/meteran, kaca pembesar, oven. Adapun alur tahapan dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Survey kayu lapis dipasaran Kota Bengkalis

Hasil survey kayu lapis di pasaran Kota Bengkalis di dapat bahwa

ada 4 merek dagang yang beredar di pasaran dengan berbagai ukuran ketebalan. Dari hasil survey diketahui kayu lapis dari 4 merek dagang tersebut di dominasi dengan ketebalan ± 3 mm sehingga pada penelitian ini digunakan kayu lapis dengan ketebalan tersebut. Berikut gambar toko bangunan yang ada di Kota Bengkalis :



Gambar 2. Toko Bahan Bangunan di**Kota Bengkulu**

Pengujian kualitas lapisan muka, kayu lapis dapat dilihat pada tabel 1 dalam, dan belakang Kayu lapis dibawah ini :

Hasil pengujian kualitas muka

Tabel 1. Hasil pengujian kualitas muka kayu lapis

Merek Dagang	Cacat Alami dan Teknis	Ulangan			Mutu
		1	2	3	
Arwana	Mata kayu sehat	Ø 2-4 mm, 10 buah, tersebar	Ø 2 -15 mm, 48 buah, tersebar	Ø 2- 50 mm, 47 buah, tersebar	C
	Mata kayu busuk	Ø 15 -35 mm, 4 buah	Ø 9 -10 mm, 2 buah	Ø 10 -11 mm, 2 buah	C
	Gerek bulat	Ø < 1 mm, 7 buah ≤ 1 x 50 mm, 2 buah, diampelas rata	-	Ø < 1 mm, 3 buah	A
	Pecah Retak Melintang	Panjang 160 mm, seperti rambut	-	-	A
		-	-	-	-
		tidak mencolok, didempul dan diampelas rata	tidak mencolok, didempul dan diampelas rata	sedikit, didempul dan diampelas rata	C
	Cacat kempa Ketebalan tidak rata	2 buah	3 buah	-	-
	Diperbaiki, halus dan rata	-	-	-	C
	Goresan	-	-	-	-
	Cacat pisau	1- 10 mm	2 mm	-	-
Tunas	Mata kayu sehat	Ø 2 -90 mm, 32 buah, tersebar	Ø 2 -19 mm, 5 buah, tersebar Ø 6 -31 mm, 3 buah, di	Ø 3 -28 mm, 8 buah, tersebar	C
	Mata kayu busuk	Ø 5 -34 mm, 3 buah	dempul Ø 1 mm, 1 buah	Ø 5 -34 mm, 3 buah	-
	Gerek bulat	-	≤ 2 x 196 mm, 5 buah, diampelas rata	-	A
	Pecah Retak Melintang	≤ 2 x 30 mm, 2 buah, diampelas rata	Panjang 649 mm, panjang tidak	≤ 3 x 197 mm, 3 buah, diampelas rata	A
		Panjang 94 mm	mencolok, didempul dan diampelas rata	Panjang 102 mm seperti rambut	-
		Sedikit, didempul dan diampelas rata	Mencolok	-	C
	Cacat kempa Ketebalan tidak rata	1 buah	1 buah	1 buah	-
	Noda perekat kertas	-	Sedikit	-	C
	Lapuk	Sedikit	-	-	C
		-	-	-	-
Fortune	Mata kayu sehat	Ø 2 -12 mm, 8 buah, tersebar	Ø 2 -19 mm, 5 buah, tersebar	Ø 3 -28 mm, 8 buah, tersebar	B

Merek Dagang	Cacat Alami dan Teknis	Ulangan			Mutu
		1	2	3	
OFR	Mata kayu busuk	-	Ø 2 -7 mm, 6 buah, di dempul Ø 1 mm, 26 buah	Ø 3 -5 mm, 2 buah	B
	Gerek bulat	-	≤ 5 x 286 mm, 4 buah, diampas rata	Ø 1 mm, 26 buah	C
	Pecah Retak Melintang	≤ 2 x 332 mm, 2 buah, diampas rata Panjang ≤ 298 mm	Panjang ≤ 136 mm	≤ 2 x 382 mm, 5 buah, diampas rata	B
	Cacat kempa	-	sedikit, didempul dan diampas rata panjang 46 x 341 mm	sedikit, didempul dan diampas rata	B
	Sisipan Mata kayu sehat	-	-	-	C
	Mata kayu busuk	Ø 2 -90 mm, 22 buah, tersebar Ø ≤ 13 mm, 1 buah	-	Ø 1 -25 mm, 20 buah, tersebar	C
	Gerek bulat	Ø 1 mm, 1 buah	Ø 1 mm, 2 buah ≤ 3 x 10 mm, 1 buah, diampas rata	≤ 3 x 197 mm, 3 buah, diampas rata	A
	Pecah Retak Melintang	≤ 2 x 8 mm, 1 buah, diampas rata	Panjang ≤ 207 mm	Panjang ≤ 89 mm seperti rambut	C
	Cacat kempa	Sedikit, didempul dan diampas rata	-	Sedikit, didempul dan diampas rata	B
	Cacat pisau	≤ 6 mm	-	-	-
	Sisipan	-	Panjang 3 x 10 mm	-	B

Hasil pengujian kualitas muka kayu lapis dengan merek masing-masing merek dagang yang beredar di Kota Bengkalis menunjukkan ada beberapa cacat alami dan cacat teknik yang tidak masuk kedalam kelas mutu baik A, B maupun C terutama pada retak melintang, ketebalan tidak rata serta cacat pisau. Hal ini dikarenakan kualitas dari bahan baku yang digunakan rendah serta proses pengerjaan yang kurang baik. Akan tetapi jika dilihat dari cacat lainnya dapat diketahui bahwa kayu lapis dari 4 jenis

merek sudah memiliki kualitas mutu SNI terutama mutu B, tetapi yang mempunyai kualitas yang baik dengan merek dagang OFR dimana setiap cacat alami dan teknis yang terdapat termasuk kedalam mutu B dan A dengan rata-rata termasuk kedalam mutu B. Melihat kualitas muka kayu lapis ini dapat dikatakan ketika digunakan sebagai bahan baku konstruksi bangunan akan menunjukkan nilai dekoratif yang kurang indah, karena banyak terdapat cacat alami dan teknis (mutu C), sehingga ketika dijadikan pelapis lantai, atap dan

dinding rumah akan kelihatan cacat-cacat yang ada di kayu lapis tersebut. Selain itu dikarenakan kayu lapis pada masing-masing merek dagang terdapat mata kayu, pecah yang besar serta retak memanjang, kayu lapis ini tidak cocok untuk konstruksi bangunan terutama penggunaan sebagai pelapis lantai, atap dan dinding, sehingga ketika diberi gaya tekanan sejajar bidang panilnya kayu lapis tersebut akan rusak dan tidak bisa menahan gaya yang diberikan. Kemudian jika kayu lapis memiliki kualitas muka yang baik (sesuai standard) maka kayu lapis ini dapat

tahan terhadap angin rebut dan gempa. Hal ini sesuai dengan Haygreen and Bowyer(1993) yang menyatakan keuntungan kayu lapis pada persegi panjangnya yang keras dan kaku yang membuat hampir mustahil untuk diubah bentuknya oleh gaya sejajar bidang panilnya. Inilah sebabnya jika kayu lapis digunakan sebagai pelapis lantai, atap dan dinding luar, struktur tersebut luar biasa kuatnya dan tahan terhadap angin rebut dan gempa. Dari hasil pengujian kualitas dalam kayu lapis dapat dilihat pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil pengujian kualitas dalam kayu lapis

Merek Dagang	Cacat Alami dan Teknis	Ulangan			Mutu
		1	2	3	
Arwana	Tumpang tindih	-	-	-	A
	Celah	$\leq 43,4$ mm $\leq 12,8$ mm, 3 buah	$\leq 37,6$ mm $\leq 12,3$ mm, 1 buah	$\leq 26,3$ mm	-
	Ukuran panjang	-	-	-	-
Tunas	Tumpang tindih	-	-	-	A
	Celah	-	$\leq 36,2$ mm	$\leq 50,3$ mm	-
	Ukuran panjang	$\leq 12,4$ mm, 6 buah	-	≤ 36 mm, 4 buah	-
Fortune	Tumpang tindih	-	-	-	A
	Celah	$\leq 18,1$ mm ≤ 31 mm, 5 buah	$\leq 51,4$ mm $\leq 30,3$ mm, 6 buah	$\leq 29,2$ mm $\leq 50,7$ mm, 7 buah	-
	Ukuran panjang	-	-	-	-
OFR	Tumpang tindih	-	-	-	A
	Celah	-	-	-	A
	Ukuran panjang	-	-	-	A

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kayu lapis dengan merek dagang

Arwana, Tunas dan Fortune, tidak masuk kedalam kriteria SNI pada

bangian celah dan ukuran panjang, sedangkan OFR masuk kedalam SNI dengan kelas mutu A. Rendahnya mutu pada bagian dalam sering kali terjadi, karena produsen menganggap itu tidak penting, dikarenakan bagian dalam, serta konsumen juga tidak dapat melihat dengan langsung, akan tetapi kualitas bagian dalam sangat berpengaruh pada kekuatan, jika terlalu banyak tumpang tindih vinir, celah dan ukuran panjang yang tidak sesuai, maka akan menurunkan kualitas dari kayu lapis

tersebut, Karena jika diberikan pembebanan yang terus menerus bagian yang terdapat celah dan ukuran panjang yang tidak sama akan mengalami perlemahan kekuatan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haygreen and Bowyer (1993) yang menyatakan kualitas/kekuatan bagian dalam harus lebih bagus dibandingkan bagian luar untuk kayu lapis struktural. Dari hasil pengujian kualitas belakang kayu lapis dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini :

Tabel 3. Hasil pengujian kualitas belakang kayu lapis

Merek Dagang	Cacat Alami dan Teknis	Ulangan			Mutu
		1	2	3	
Arwana	Mata kayu sehat	23 buah	29 buah	58 buah	SNI
	Mata kayu busuk	-	4 buah	5 buah	SNI
	Gerek bulat	4 buah	2 buah	-	SNI
	Gerek panjang	1 buah	-	-	SNI
		$\leq 0,2 \times 28$ mm, 9 buah, diampelas rata	$\leq 0,3 \times 4,7$ mm, 1 buah, diampelas rata	$\leq 0,4 \times 2,6$ mm	SNI
	Pecah		sedikit, didempul dan diampelas rata	tidak mencolok, didempul dan diampelas rata	SNI
	Cacat kempa	-		melembung, tampak jelas	SNI
	Ketebalan tidak rata	3 buah	tampak jelas		SNI
	Goresan	tidak mencolok, halus dan rata	-	-	SNI
	Cacat pisau Noda perekat	-	tidak mencolok	-	SNI
Tunas	Sisipan	tidak mencolok	tidak mencolok	tidak mencolok	SNI
		3 buah	-	-	SNI
	Mata kayu sehat	28 buah	30 buah	40 buah	SNI
	Mata kayu busuk	5 buah	3 buah	12 buah	SNI

Merek Dagang	Cacat Alami dan Teknis	Ulangan			Mutu
		1	2	3	
	Gerek bulat	- ≤ 0,2 x 122 mm, 10 buah, diampelas rata	1 buah ≤ 0,2 x 53,1 mm, 11 buah, diampelas rata	1 buah	SNI
	Pecah	sedikit, didempul dan diampelas rata	tampak jelas, 18 buah	≤ 0,2 x 24,2 mm tidak mencolok, 4 buah	SNI
	Cacat kempa				SNI
	Ketebalan tidak rata	tampak jelas tidak mencolok, halus dan rata	Sedikit	Sedikit	SNI
	Goresan		-	-	SNI
	Cacat pisau Noda	tidak mencolok	-	tidak mencolok	SNI
	perekat	tidak mencolok	tidak mencolok	tidak mencolok	SNI
	Sisipan	3 buah	3 buah	-	SNI
	Lapuk Permukaan kasar	Sedikit	Sedikit	-	SNI
		Ada	Ada	-	SNI
Fortune	Mata kayu sehat	48 buah	3 buah	2 buah	SNI
	Mata kayu busuk	36 buah	5 buah	10 buah	SNI
	Gerek bulat	-	13 buah ≤ 0,2 x 44 mm, 10 buah, diampelas rata	1 buah	SNI
	Pecah	-	tampak jelas, 18 buah	≤ 2,1 x 3,2 mm mencolok, 14 buah	SNI
	Cacat kempa	sedikit, didempul dan diampelas rata			SNI
	Ketebalan tidak rata	-	sedikit	Sedikit	SNI
	Cacat pisau Noda	tidak mencolok	tidak mencolok	-	SNI
	perekat	tidak mencolok	tidak mencolok	-	SNI
	Sisipan	1 buah	1 buah	-	SNI
	Lapuk Permukaan kasar	-	sedikit	-	SNI
OFR		Ada	-	-	SNI
	Mata kayu sehat	24 buah	21 buah	8 buah	SNI
	Mata kayu busuk	-	-	-	SNI
	Gerek bulat	-	1 buah	29 buah	SNI
	Gerek panjang	-	1 buah	12 buah	
		≤ 0,2 x 4,4 mm, 8 buah, diampelas rata			
	Pecah		-	-	SNI
	Cacat kempa	-	sedikit	-	SNI
	Goresan	tidak mencolok,	-	-	SNI

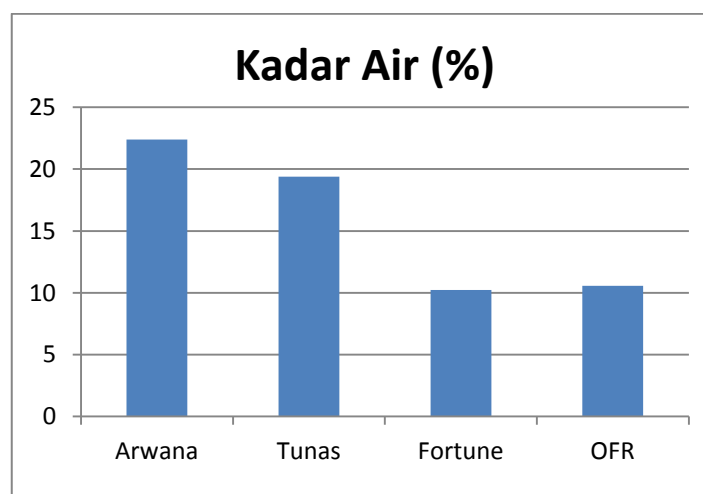
Merek Dagang	Cacat Alami dan Teknis	Ulangan			Mutu
		1	2	3	
		halus dan rata			
	Sisipan	1 buah	-	4 buah	SNI
	Permukaan kasar	Ada	-	-	SNI
	Perubahan warna	-	ada	Ada	SNI
	Sambungan	-	-	1 buah	SNI

Hasil pengujian kualitas lapisan belakang kayu lapis dengan masing-masing merek dagang yang beredar di Kota Bengkalis menunjukkan bahwa kayu lapis pada bagian belakang sudah sesuai dengan standard yang ditetapkan SNI 01-5008.2-1999 dikarenakan lapisan belakang kayu lapis tidak memiliki kriteria mutu A, B, C dan D hanya masuk kriteria atau tidak. Lapisan belakang sering kali vinir yang digunakan memiliki kualitas rendah, dikarenakan penggunaannya di bagian sebelah dalam dan tidak tampak dari

luar. Sehingga ketika digunakan sebagai pelapis lantai, atap dan dinding tidak mempengaruhi keindahannya. Oleh karena itu untuk tidak ada pengaruhnya kualitas bagian belakang kayu lapis ini jika digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan di Kota Bengkalis, hal ini dapat dilihat dari SNI 01-5008.2-1999 yang tidak menentukan mutu bagian belakang kayu lapis secara spesifik.

Pengujian Kadar air

Hasil pengujian kadar air pada 4 merek dagang kayu lapis didapat hasil sebagai berikut :



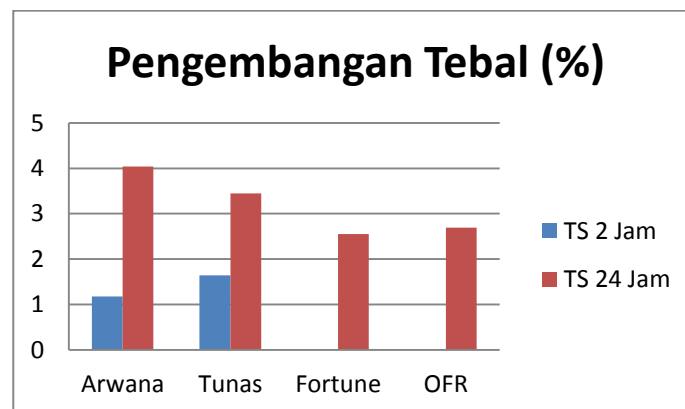
Gambar 3. Kadar air Kayu lapis

Hasil pengujian menunjukkan bahwa masing-masing kayu lapis yang ada di pasaran Kota Bengkulu memiliki kadar air yang berbeda-beda, dimana kadar air tertinggi pada kayu lapis dengan merek dagang Arwana sedangkan terkecil pada merek dagang Fortune. Perbedaan kadar air kayu lapis diduga dikarenakan kadar air awal vinir yang digunakan. Berdasarkan SNI 01-5008.2-1999 kadar air kayu lapis yang beredar dipasaran Kota Bengkulu yang masuk kedalam standard penggunaan umum adalah merek dagang Fortune dan OFR dimana kadar air yang ditetapkan SNI 01-5008.2-1999 tidak boleh lebih dari 14%. Tingginya kadar air pada kayu lapis akan mempengaruhi kualitas kayu lapis

yang digunakan sebagai bahan baku konstruksi bangunan di Kota Bengkulu dimana diketahui kelembaban disana tinggi yaitu 85% dan juga dipengaruhi oleh angin sehingga ketika kayu lapis dengan kadar air tinggi digunakan untuk konstruksi bangunan, kayu lapis tersebut akan cepat rusak atau terbuka lapisannya serta akan mudah berubah dimensinya (ukuran) yang disebabkan kayu yang memiliki sifat higroskopis (Haygreen and Bowyer, 1993).

Pengembangan tebal

Hasil pengujian pengembangan tebal 2 jam dan 24 jam air pada 4 merek dagang kayu lapis didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 4. Pengembangan Tebal 2 Jam dan 24 Jam Kayu lapis

Pengembangan tebal kayu lapis merupakan sifat fisis untuk mengukur

kemampuan papan menjaga stabilitas dimensinya selama direndam dalam air.

Semakin tinggi nilai pengembangan tebal maka semakin rendah kestabilan dimensinya, demikian juga sebaliknya. Pengembangan tebal tertinggi pada kayu lapis merek arwana dan terendah adalah fortune. Besarnya pengembangan tebal pada 2 jam dan 24 jam dipengaruhi oleh jenis perekat yang digunakan dimana terjadi kerusakan pada ikatan perekat tersebut, semakin tahan perekat terhadap air semakin kecil pengembangan tebal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syamani, dkk (2008) bahwa terjadinya pengembangan tebal panel merupakan kombinasi dari potensi *thickness recovery* dari partikel yang didensifikasi dan kerusakan dari jaringan ikatan perekat (kekuatan ikatan antara partikel atau tekanan pada ikatan perekat). Pengembangan tebal maksimal adalah 12 %, sehingga dapat dilihat bahwa kayu lapis pada 4 merek dagang di pasaran Bengkalis cocok untuk digunakan di ekterior.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Adapun simpulan dari penelitian ini adalah :

1. Ada 4 Jenis kayu lapis yang beredar di pasaran Kota Bengkalis dengan ketebalan ± 3

mm.

2. Lapisan muka, dalam dan belakang yang memiliki kualitas yang baik (mutu A) sesuai dengan SNI 01-5008.2-1999 dengan merek dagang OFR.
3. Kadar Air kayu lapis dari semua merek dagang hanya fortune dan OFR sudah sesuai dengan SNI 01-5008.2-1999.
4. Kayu lapis dengan 4 merek dagang dapat digunakan diluar ruangan akan tetapi tidak cocok untuk bahan baku konstruksi structural hanya cocok jadi bahan baku pembuatan furniture dilihat dari kualitas lapisan muka, dalam dan belakang.

Saran

Dilakukan penelitian lanjutan mengenai ketahanan kayu lapis terhadap organisme perusak (rayap, jamur dan *marine borere*).

DAFTAR PUSTAKA

- Baldwin, R.F. 1995. Plywood and Verner-Based Products : Manufacturing Practices. Miller Freeman Books. USA.
- Departemen Kehutanan RI. 2005. Statistik Kehutanan. Jakarta.
- Haygreen, J.G., and J.L.Bowyer.1993. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu (Suatu

Pengantar).Diterjemahkan oleh
Sutjipto A. Hadikusumo.Gadjah
Mada University
Press.Yogyakarta.

Iswanto, A.H. 2008. Kayu Lapis. Karya
Tulis. Departemen Kehutanan.
Fakultas Pertanian. Universitas
Sumatera Utara.

Massijaya, M.Y. 2006. Plywood.Bahan
Kuliah Ilmu dan Teknologi Kayu.
Program Studi Ilmu Pengetahuan
Kehutanan, Sekolah
Pascasarjana IPB. Bogor

SNI 01-5008.2-1999 tentang Kayu Lapis
Dan Papan Blok Penggunaan
Umum.

Syamani. F.A., Prasetyo. K.W.,
Budiman. I.,Subyakto dan
Subiyanto. B. 2008. Sifat Fisis
MEkanis Papan Partikel dari
Serat Sisal atau Serat Abaka
Setelah Perlakuan Uap.J.
*Tropical Wood Science and
Technology* Vol. 6.No. 2. 2008

Tsoumis, G. 1991. Science and
Technology of Wood: Structure,
Properties, Utilization. Van
Nostrand Reinhold. New York

Youngquist. 1999. Wood Based
Composites and Panel Product.
Wood Hand Book : Wood as an
Engineering Material. USA.