



KUALITAS PAPAN PARTIKEL DARI LIMBAH GERGAJIAN KAYU BANGKIRAI (*Shorea laevis* Ridl)

(*Quality of Particle Board From Saw Waste Wood of Bangkirai (Shorea laevis Ridl)*)

G.Siska, Sarinah, D.L. Bangun

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya
Email: gracesiskangindra@for.upr.ac.id

ABSTRACT

The particle board is a wood product resulting from the heat-blowing process between a wood particle mixture or lignocellulosic raw material with an adhesive or a wood product of reconstitution. A research on particle board manufacture was conducted using Bangkirai wood particles bonded together with urea formaldehyde (UF) adhesive. This research aimed to determine the quality of particle board produced on its physical and mechanical properties. Particle size is 30 cm x 30 cm x 1 cm with target density 0,7 g / cm³. Results revealed that UF adhesive level had an effect on moisture content, density, water absorption, thickness swelling, MoR, MoE and screw-withdrawal strength. Density and thickness swelling that could favor the Japanese standards either partially or completely. Based on the value of density, particle board of this experimental results is more suitable for use as a room divider and furniture raw materials. Particle board with 25% adhesive content provides a good prospect in the particle board manufacturing industry.

Keywords: Particleboard; physical and mechanical properties; Bangkirai wood; Urea Formaldehyde adhesive

PENDAHULUAN

Bangkirai (*Shorea laevis* Ridl.) merupakan salah satu jenis komersial dari family Dipterocarpaceae yang ada di Indonesia. Jenis ini sangat penting baik dari segi ekologi maupun ekonominya, terutama pada pemanfaatan kayunya. Kayu Bangkirai di daerah Kalimantan digunakan sebagai kayu pertukangan pengganti kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), mengingat kayu Ulin sudah semakin jarang ditemukan di hutan alam. Secara umum, *S.laevis* menyebar di Semenanjung Myanmar dan Thailand, Semenanjung Malaysia, Sumatera, Aceh,

dan Pulau Kalimantan. Jenis ini tersebar luas dan sering dijumpai dan bahkan berkelompok pada tanah-tanah tipis di punggung bukit di hutan Dipterocarpaceae perbukitan, khususnya pada ketinggian 200-1000m, tetapi kadang lebih rendah antara (5-375mdpl), adakalanya terpencair di sisi-sisi bukit (Prawira et all. 1973).

Dewasa ini seiring laju pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi diikuti dengan meningkatnya kebutuhan akan kayu sebagai pemenuhan kebutuhan hidup namun berbanding terbalik dengan stok kayu yang tersedia di alam, karena laju deforestasi semakin tinggi. Atas dasar tersebut sangat dibutuhkan inovasi baru

sebagai substitusi kayu solid salah satunya adalah papan partikel. Mengingat penggunaan kayu jenis Bangkirai sangat diminati oleh masyarakat sebagai bahan baku pembuatan kusen, pintu, kursi, lemari dan lain-lain sehingga limbah yang dihasilkan juga relatif banyak.

Penelitian papan partikel pada umumnya berbahan dasar jenis kayu dengan berat jenis yang rendah. Hal ini dikarenakan kayu tersebut lebih baik dalam proses perekatan, tetapi penelitian papan partikel berbahan dasar kayu dengan berat jenis tinggi seperti Merbau, Ulin, Bangkirai, dan jenis kayu kuat lainnya sangat jarang dilakukan karena kayu dengan berat jenis tinggi baik penggunaannya untuk kayu konstruksi dan jika dilakukan pemberian perekat akan lebih sulit dari kayu dengan berat jenis rendah. Pada kenyataannya permintaan konsumen akan kayu ini sangat tinggi. Kebutuhan akan kayu keras ini berbanding lurus dengan limbah yang ditimbulkan dari pengolahannya. Limbah jenis kayu Bangkirai masih banyak ditemui di beberapa industri gergajian yang ada di kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah.

METODE PENELITIAN

Bahan untuk membuat papan partikel adalah limbah hasil ketaman kayu Bangkirai yang berasal dari industri penggergajian kayu yang berada di Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah serta perekat Urea Formaldehida (UF).

Pembuatan papan partikel homogen/papan partikel yang terdiri atas satu lapis (*single layer particleboard*) berukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm dengan target kerapatan 0,7 gram/cm³. Pengempaan

panas (hot press) pada suhu 103-105°C selama ± 5 menit dengan tekanan 1000 kg. Setelah pengempaan, papan partikel yang dihasilkan dikeringanginkan pada ruang terbuka dibawah atap selama 2 minggu sebelum diuji.

Pengujian papan partikel meliputi pengukuran sifat fisika (kerapatan, kadar air, daya serap air, pengembangan tebal) dan pengujian sifat mekanika yang meliputi pengujian *Modulus of Elasticity* (MoE), *Modulus of Rupture* (MoR) dan kuat pegang sekrup mengacu pada standar JIS A 5908 (2003). Penggunaan standard Jepang disebabkan sekitar 80% papan partikel yang dihasilkan industry papan partikel Indonesia dijual ke Jepang, sehingga dengan hasil penelitian ini dapat sebagai acuan untuk menggunakan papan partikel ini.

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 komposisi perekat masing-masing; 5%; 10%; 15%; 20%; 25% dengan setiap perlakuan menggunakan 3 (tiga) kali ulangan. Jika pengaruh faktor tersebut nyata maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian sifat fisika dan mekanika papan partikel kayu Bangkirai akan disajikan pada Tabel 1 dan hasil analisis ragam pada Tabel 2.

Kerapatan papan partikel kayu Bangkirai berkisar 0,47 - 0,71 g/cm³ sudah memenuhi standar JIS A 5908 (2003). Terjadinya peningkatan nilai kerapatan seiring dengan bertambahnya jumlah perekat yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kollman *et al.* (1975) yang menyatakan bahwa kerapatan

suatu papan partikel dipengaruhi oleh konsentrasi perekat yang dipakai dengan keseragaman pelarutan partikel. Nilai rata-rata kerapatan telah Untuk nilai kerapatan sasaran $0,7 \text{ kg/cm}^3$ diperoleh pada komposisi perekat 25% . Tidak meratanya perekat dengan bahan baku pada saat pencampuran akan mempengaruhi ikatan permukaan dari papan yang dihasilkan, didukung oleh Sutigno (1994) yang menyatakan bahwa jumlah dan keadaan bahan pada hamparan bersama-sama

dengan teknik pengempaan mempengaruhi kerapatan papan partikel kayu Bangkirai. Secara statistik ada pengaruh yang sangat nyata terhadap kerapatan papan yang dihasilkan (Tabel 2). Kerapatan papan partikel kayu Bangkirai $0,59 \text{ g/cm}^3$ lebih rendah dibandingkan dengan papan partikel sabut kelapa yaitu $0,92 \text{ g/cm}^3$ (Iskandar dan Supriadi, 2010). Hasil uji beda nyata menunjukkan terdapat perbedaan sangat nyata dengan penggunaan perekat 25%.

Tabel 1. Nilai rata-rata sifat fisika dan mekanika papan partikel kayu bangkirai

No	Sifat	Komposisi Perekat UF					Rata-rata	Standar JIS
		5%	10%	15%	20%	25%		
A. Sifat Fisika								
1.	Kerapatan, (g/cm^3)	0.47	0.52	0.58	0.68	0.71	0.59	0,40-0,90
2	Kadar air (%)	14.52	14.55	15.04	14.87	14.19	14.63	5-13
3	Daya serap air (%)	1.21	0.89	0.70	0.53	0.43	0.75	-
4	Pengembangan tebal (%)	0.11	0.05	0.02	0.03	0.02	0.05	Maks 12
B Sifat Mekanika								
5	MoR (kg/cm^2)	2.18	13.26	31.92	54.56	116.25	43.63	Min 82
6	MoE (kg/cm^2)	176.6	1385.4	3483.1	5416.3	8410.9	3774.9	Min 20400
7	Kuat pegang sekrup (kg)	5.33	11.33	18.67	40.33	71.33	29.40	Min 31

Tabel 2. Analisis keragaman pengaruh kadar perekat UF terhadap sifat fisika dan mekanika papan partikel kayu bangkirai.

No	Sifat	Db	Kuadrat tengah	F hitung
1.	Kerapatan, (g/cm^3)			
	Kadar perekat Galat	4 10	0.031 0.0006	45.754**
2	Kadar air (%)			
	Kadar perekat Galat	4 10	0.33 0.07	4.59*
3	Daya serap air (%)			
	Kadar perekat Galat	4 10	0.2880 0.012	24.87*
4	Pengembangan tebal (%)			
	Kadar Perekat Galat	4 10	0.004 0.00004	9.33**
5	MoR (kg/cm^2)			
	Kadar Perekat Galat	4 10	6128.23 37.68	162.64**
6	MoE (kg/cm^2)			
	Kadar perekat Galat	4 10	32197371.63 263138.37	122.36**
7	Kuat pegang sekrup (kg)			
	Kadar perekat Galat	4 10	2174.07 5.13	423.52**

Keterangan: * nyata $p=0.95$, ** sangat nyata $p=0.99$

Kadar air papan partikel kayu bangkirai berkisar antara 14,19 % - 15,04 % dan tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan (Tabel 1). Secara statistik ada pengaruh nyata kadar perekat terhadap kadar air papan partikel (Tabel 2). Hasil uji beda nyata menunjukkan perbedaan sangat nyata yang menggunakan kadar perekat 25 %. Pemberian perekat ini mempengaruhi nilai kadar air karena nilai kadar air dipengaruhi oleh faktor lingkungan serta penambahan air pada perekat *Urea Formaldehyde* (UF). Bowyer *et al.* (2003) berpendapat bahwa apabila pembuatan papan partikel menggunakan perekat cair maka kadar air papan partikel akan bertambah 4-6 %. Widarmana (1977) dalam Anton (2012) menyatakan bahwa kadar air papan partikel sangat tergantung pada bahan baku papan itu sendiri yaitu bahan-bahan yang bersifat higroskopis.

Daya serap air nilainya berkisar antara 0,43 % - 1,21 %, Daya serap air tidak dipersyaratkan dalam standar JIS A 5908 (2003). Secara statistik ada pengaruh nyata pemberian perekat terhadap daya serap air papan partikel kayu Bangkirai (Tabel 2). Hasil uji lanjut menunjukkan penggunaan perekat 25 % berpengaruh terhadap nilai daya serap air. Hasil penelitian ini sejalan penelitian Aini (2015) bahwa penambahan komposisi perekat akan menurunkan kemampuan daya serap air papan partikel.

Pengembangan tebal memiliki nilai rata-rata berkisar antara 0,02% - 0,11% dan telah memenuhi standar (Tabel 1). Pengembangan tebal berbanding lurus dengan daya serap air karena setiap penambahan komposisi perekat akan terjadi penurunan nilai pengembangan tebal, seperti hasil penelitian Iskandar dan Supriadi (2012) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar perekat makin kecil

terjadinya pengembangan tebal. Secara statistik ada pengaruh nyata pemberian perekat terhadap pengembangan tebal papan partikel (Tabel 2). Hasil uji lanjut menunjukkan pemberian perekat 5% memberikan nilai pengembangan tebal yang besar bila dibandingkan komposisi perekat lainnya. Menurut hasil penelitian Widyorini *et al.* (2014), terjadinya pembentukan ikatan ester tersebut mengakibatkan berkurangnya kesempatan air untuk masuk ke dalam rongga yang mengakibatkan perubahan dimensi yang terjadi juga menurun sehingga persentase pengembangan tebal yang terjadi semakin kecil. Hal ini senada dengan hasil penelitian Iskandar dan Supriadi (2013) yang menyatakan bahwa perekat UF semakin banyak digunakan akan meningkatkan ikatan antar partikel.

Nilai *Modulus of Rapture* atau modulus patah (MoR) papan partikel kayu Bangkirai berkisar antara $2,18 \text{ kg/cm}^2 - 116,25 \text{ kg/cm}^2$, dimana perlakuan dengan perekat 25% saja yang sesuai standard JIS (Tabel 1), jika dilihat secara rata-rata tidak termasuk standard. Terjadi peningkatan nilai MoR seiring dengan penambahan pemberian perekat juga dengan meningkatnya nilai kerapatan papan yang dihasilkan, sesuai dengan pendapat Haygreen dan Bowyer (1996) yang menyatakan semakin tinggi kerapatan papan partikel penyusunnya maka akan semakin tinggi sifat keteguhan dari papan yang dihasilkan. Secara statistik menunjukkan ada perbedaan nyata dalam perbandingan jumlah perekat terhadap nilai MoR (Tabel 2). Nilai hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Aini (2015) bahwa penambahan perekat dapat meningkatkan nilai MoR papan partikel. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian perekat 25% akan meningkat

kan nilai MoR bila dibandingkan dengan perekat 20% dan 15%.

Nilai Modulus elastisitas atau *Modulus of elasticity* (MoE) berkisar antara $176,62 \text{ kg/cm}^2 - 8410,99 \text{ kg/cm}^3$ atau nilai Moe meningkat secara linear dari setiap penambahan perekat, tetapi semua nilai rata-rata yang diperoleh tidak memenuhi standar JIS (Tabel 1). Secara statistik nilai yang didapat menunjukkan adanya perbedaan nyata pemberian perekat dengan nilai MoE (Tabel 2). Hasil uji lanjut menunjukkan perekat 25 % yang paling berpengaruh terhadap nilai MoE bila dibandingkan dengan perekat 20 % dan 15 %. Hal ini didukung oleh pendapat Iskandar dan Supriadi (2013) yang menyatakan bahwa nilai MoE dapat ditingkatkan dengan cara menambah kadar perekat dengan kadar yang lebih tinggi. Haygreen dan Bowyer (1996) juga menyatakan bahwa semakin banyak perekat yang digunakan dalam suatu papan, semakin kuat dan semakin stabil dimensi papan tersebut..

Nilai kuat pegang sekrup pada masing-masing penambahan komposisi perekat mengalami kenaikan. Nilai kuat pegang sekrup berkisar antara 5,33 kg-71,33 kg (Tabel 1) tidak sesuai dengan standar JIS jika dilihat dari nilai rata-rata. Tetapi pada pemberian perekat 20% dan 25 % memenuhi standar. Tingginya nilai kuat pegang sekrup dapat dipengaruhi kerapatan papan karena semakin banyak komposisi perekat maka kerapatan dan kuat pegang sekrup papan semakin tinggi. Bowyer *et al.* (2003) menyatakan bahwa kekuatan menahan sekrup terutama ditentukan oleh kerapatan papannya, semakin tinggi kerapatan papan maka semakin tinggi pula kuat pegang sekrup. Secara statistik menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap perekat dengan nilai kekuatan pegang sekrup (Tabel 2). Hasil

uji lanjut menunjukkan komposisi perekat 25% yang memberikan pengaruh paling besar terhadap nilai kuat pegang sekrup. Penambahan perekat mempengaruhi peningkatan nilai kuat pegang sekrup. Hal ini didukung oleh pendapat Subiyanto *et al.* (2005) semakin tinggi kadar perekat semakin tinggi kuat pegang sekrup papan partikel, hal tersebut dikarenakan semakin kompaknya partikel dalam papan sehingga lebih kuat menahan sekrup.

KESIMPULAN

Papan partikel dari kayu Bangkirai yang dibuat dengan menggunakan perekat UF memiliki kerapatan $0,59 \text{ g/cm}^3$ termasuk papan partikel berkerapatan sedang, dapat digunakan sebagai papan yang tidak diberi beban kuat atau sebagai penyekat ruangan serta produk furniture.

Kadar perekat UF berpengaruh nyata terhadap kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, daya serap air, MoE, MoR dan kuat pegang sekrup. Kadar perekat 25% memberikan pengaruh yang nyata terhadap komposisi perekat lainnya.

Sifat papan partikel kayu Bangkirai yang memenuhi standar JIS adalah kerapatan $0,59 \text{ g/cm}^3$ dan pengembangan tebal (0,05%). Sifat papan partikel kayu Bangkirai yang tidak memenuhi standar JIS adalah kadar air, MoE, MoR dan kuat pegang sekrup.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini E. N., Widyorini R. 2015. Pengaruh Asam Sitrat Terhadap Sifat Fisika Mekanika Papan Komposit dari Serat Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L). Seminar Nasional XVIII MAPEKI. Fakultas Kehutanan

- Bagian Teknologi Hasil Hutan
Universitas Gadjah
Mada. Yogyakarta.
- Anton S. 2012. Pembuatan dan Uji Karakteristik Papan Partikel Dari Serat Buah Bintaro (*Cerbera manghas*).. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 03-2105-2006 (Revisi SNI 03-2105-1996) Mutu Papan Partikel. BSN. Jakarta.
- Bowyer JL, Shmulsky, Haygreen JG. 2003. *Forest Product and Wood Science – An Introduction*, Fourth edition. Iowa State University Press.
- Haygreen JG dan Bowyer JL. 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu: Suatu Pengantar. Sujipto, A.H, penerjemah; Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemah dari: *Forest Product and Wood Science: An Introduction*.
- Iskandar, M.I & Supriadi, A. Pengaruh Kadar Perekat Terhadap Sifat Papan Partikel Ampas Tebu (The Effect of Adhesive Content on Properties of Bagasse of Particleboard). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 31 (1), Maret 2013. pp: 19-26.
- , 2010. Pengaruh kadar perekat terhadap sifat papan partikel tandan sawit. *Buletin Penelitian Hasil Hutan* 16(2); Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- [JIS A 5908 (2003)] *Japanese Industrial Standart. Particleboards*. Jepang: Japanese Standard Association.
- Kollmann, F.F.P and W.A Cote. 1968. *Principles of Wood Science and Technology Solid Wood*. Springer-Verlag. Berlin Haeidelberg New York- Tokyo.
- Maloney, TM. 1993. *Moderen Particleboard and Dry-Process Fiberboard Manufacturing*. Edisi Revisi USA. Miller Freeman Inc. San Francisco.
- Prawira B. Soewanda Among dan I GM Tantra 1973. *Pengenalan Jenis-jenis Pohon Penting (89 jenis pohon Kompilasi Laporan Lembaga Penelitian Hasil Hutan No, 103-108-116-16)* Bogor. Lembaga Penelitian Hutan.
- Sutigno, P. 1994. *Teknologi Papan Partikel*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan. Bogor.
- Subiyanto, B. Raskita, S, Effendy, H. 2003. Pemanfaatan Serbuk Kelapa Sebagai Bahan Penyerap Air dan Oli Berupa Panel Papan Partikel. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 1(1); pp 26-34.
- Tsoumis, G. 1991. *Science and Techonogy Wood. Structur, Properties, Utilization*. Van Vostrand Reinhold Inc. USA.
- Widyorini, R.A.P, Yudda, R.I, Isnan, A.A., Prayitno T.A. Ngadianto, A. dan Umemura, K. 2014. Improving the Physyho-Mechanical Properties of Eco-Friendly Composite Made From Bambo. *Advanced materials Research*. 896: 562-565