

**SIFAT FISIK DAN MEKANIK PAPAN PARTIKEL DARI KULIT DURIAN
(*Durio sp*) DENGAN KONSENTRASI UREA FORMALDEHID YANG BERBEDA**
*Physical and Mechanical Properties of Particle Board from Durian Bark (*Durio sp*)
with Different Concentration of Urea Formaldehyde*

Suherti, Farah Diba, Nurhaida

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Jln Imam Bonjol Pontianak 78124

email: suherti15@gmail.com

ABSTRAK

This research aims to utilize waste from bark of durian fruit that accumulate most of the year in Pontianak city. Durian bark made into a particleboard as materials for furniture. Durian bark was made into particle with size pass of 8 mesh and retain on 20 mesh. The adhesive used was urea formaldehyde with a concentration of 12%, 14% and 16% with catalyst additives and paraffin. Particle board is made with size 30 cm x 30 cm x 1 cm with density of 0.6 g/cm³ at a pressure of 25 kg/cm² and hotpress temperature of 140°C for 10 minutes. Evaluation the physical properties (density, moisture content and thickness swelling) and mechanical properties (modulus of elasticity, modulus of rupture, and internal bonding) was conducted according to standard JIS A 5908-2003. The results of research showed the average value of particleboard that meets the standards JIS A 5908-2003 is the density, moisture content, and internal bonding with concentration of adhesives was 14% and 16%, and the modulus of elasticity at a concentration of 16%. Meanwhile the value of the modulus of rupture not meets the standards JIS A 5908-2003.

Keywords: Durian bark fruit, particleboard, mechanical properties.

PENDAHULUAN

Durian merupakan tanaman yang berbuah sepanjang tahun dengan jumlah melimpah. Produksi buah durian di Kalimantan Barat pada tahun 2012 mencapai 25.100 ton (BPS, 2012). Konsumsi buah durian yang melimpah mengakibatkan sampah kulit durian menjadi meningkat.

Limbah dan sampah yang menumpuk akan menimbulkan bau yang tidak sedap dan merusak keindahan oleh sebab itu perlu dilakukan suatu cara untuk memanfaatkan limbah kulit durian yang menumpuk agar tidak menjadi sampah. Dikaitkan dengan kebutuhan bahan baku bangunan maupun bahan baku dalam pembuatan meubel saat ini bahan baku berupa kayu jumlahnya telah terbatas. Oleh sebab itu diperlukan alternatif substitusi bahan baku bukan kayu sebagai pengganti fungsi dari

kayu. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan limbah dari sektor perkebunan, limbah rumah tangga maupun limbah pasar sentra untuk bahan baku pembuatan papan partikel.

Kulit buah durian mengandung selulosa sekitar 50 - 60%, lignin 5% dan pati 5% dari berat buah. Kandungan selulosa kulit buah durian cukup tinggi yaitu 50 - 60% dari berat buah dan juga kulitnya memiliki serat yang panjang (Mahatmanti dan Winarni, 2009). Pembuatan papan partikel memerlukan bahan baku, perekat serta bahan tambahan lainnya. Diperlukan adanya penelitian untuk mengetahui konsentrasi perekat optimum dalam pembuatan papan partikel dengan bahan baku kulit durian dari konsentrasi perekat yang berbeda dan menghasilkan sifat fisik mekanik papan partikel yang berkualitas baik dan memenuhi standar JIS A 5908-2003.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium *Wood Workshop* Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura sebagai tempat persiapan partikel dan PT. Duta Pertiwi Nusantara sebagai tempat untuk pembuatan papan serta pengujian sifat fisik dan mekanik papan partikel. Partikel dibuat dari limbah kulit durian dengan menggunakan mesin *hammer mill*.

Partikel yang dihasilkan kemudian diayak dengan menggunakan ayakan lolos 8 mesh dan tertahan 20 mesh. Papan partikel dibuat dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm dan target kerapatan 0,6 g/cm³. Berat bahan baku yang diperlukan untuk membuat satu papan sampel uji adalah sebesar 630 gram. Konsentrasi perekat urea formaldehid yang digunakan adalah 12%, 14% dan 16% dari berat bahan baku. Campuran partikel dan perekat dicetak dengan cetakan kayu dan diberi perlakuan kempa panas selama 10 menit dengan tekanan 25 kg/cm² pada suhu 140°C. Selanjutnya papan partikel kondisikan selama satu minggu pada suhu ruang. Kemudian dilakukan pemotongan contoh uji untuk pengujian sifat fisik dan mekanik berdasarkan standar JIS A 5908-2003. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisa menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kerapatan

Nilai rata-rata kerapatan papan partikel sebesar 0,6282 g/cm³- 0,6354 g/cm³ dan telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 untuk kerapatan papan partikel *medium density particleboard* yaitu papan partikel dengan kerapatan antara 0,4-0,9 g/cm³. Kerapatan meru-

pakan salah satu sifat fisik yang menunjukkan perbandingan antara massa benda terhadap volume yang dimilikinya atau dengan kata lain kerapatan adalah banyaknya massa zat per satuan volume. Nilai kerapatan papan partikel yang dihasilkan berhubungan dengan konsentrasi perekat yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi perekat yang digunakan maka nilai kerapatan papan partikel akan semakin baik (Sulastiningsih, 2009).

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi perekat sebesar 14% menghasilkan nilai kerapatan papan partikel terbaik. Hal ini disebabkan pada saat pengadukan perekat dengan partikel dilakukan menggunakan tangan sehingga pencampuran perekat tidak merata dan menyebabkan nilai kerapatan berbeda.

Nilai kerapatan papan partikel yang dihasilkan dipengaruhi oleh kerapatan bahan baku yang digunakan, umumnya semakin tinggi nilai kerapatan bahan baku maka kerapatan papan yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Shmulsky dan Jones, 2011) bahwa kerapatan papan partikel dipengaruhi oleh kerapatan bahan baku, perekat serta bahan tambahan lainnya dalam pembuatan papan partikel.

2. Kadar Air

Nilai rerata kadar air papan partikel kulit buah durian yang dihasilkan sebesar 9,3512% - 10,6049% dan sesuai dengan standar JIS A 5908-2003 mensyaratkan nilai kadar air 5-13%. Menurut Malau (2009) kadar air papan partikel adalah jumlah air yang masih tinggal dalam rongga sel dan antar partikel selama proses pengerasan perekat dengan kempa panas. Kadar air papan partikel dipengaruhi oleh kondisi udara disekelilingnya.

Pada umumnya penambahan konsentrasi perekat akan menyebabkan nilai kadar air papan partikel yang dihasilkan semakin menurun. Kadar air awal bahan juga turut menentukan jumlah kadar air papan partikel yang dihasilkan. Kulit buah durian mengandung kadar air cukup tinggi. Pada saat pembuatan lembaran papan perekat dalam meresap kedalam pori-pori partikel sehingga jumlah air lembaran papan bertambah. Pada saat pengempaan jumlah air yang ada dalam bahan baku dan diperekat yang digunakan akan menguap karena tekanan panas yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prasetyani dan Ruhendi (2009) bahwa kadar air papan ditentukan oleh kadar air awal partikel, jumlah air dalam perekat, dan jumlah air yang menguap selama proses pengempaan.

Nilai kadar air terendah dan nilai kerapatan tertinggi papan partikel terdapat pada konsentrasi perekat 14%. Nilai ini sesuai dengan pernyataan (Bowyer, *et al.* 2013) yang menyatakan bahwa kadar air papan dapat dipengaruhi oleh kadar air bahan serta kerapatan papan, semakin tinggi kerapatan papan partikel maka semakin kecil kadar air papan partikel.

3. Pengembangan Tebal

Nilai rerata pengembangan tebal papan partikel dari kulit durian berkisar antara 28,4163% - 33,7694% dan tidak ada yang memenuhi standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan nilai pengembangan tebal minimal 12%. Pengembangan tebal merupakan pertambahan tebal papan setelah mengalami perendaman. Masuknya air ke dalam papan partikel melalui pori dan penyerapan air oleh partikel penyusun papan partikel (Iswanto,*et al.* 2012).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan perekat tidak berpengaruh nyata terhadap pengembangan tebal papan. Penambahan persentase perekat dalam pembuatan papan partikel dapat mengurangi penyerapan air sehingga pengembangan tebal papan partikel akan menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Hermawan, *et al.* 2009) dan (Sutigno, 1994) yang dikutip oleh Jatmiko (2006) yang menyatakan semakin tinggi kadar perekat yang digunakan maka semakin kecil pengembangan tebal papan partikel dan semakin baik pula stabilitas dimensinya. Selain kadar perekat yang digunakan penambahan parafin ke dalam adonan akan meningkatkan sifat fisis papan yang dihasilkan. Maloney (1993) dan Tsoumis (1991) menyatakan penambahan parafin dalam pembuatan papan partikel dapat berfungsi sebagai *water repellent* yang akan menimbulkan daya tahan terhadap air dan stabilitas dimensi yang tinggi pada papan partikel. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sitorus, *et al.* (2009) yaitu penggunaan parafin yang digunakan dalam adonan menurunkan nilai pengembangan tebal papan partikel.

4. Keteguhan Lentur Statis / Modulus Elastisitas (MOE)

Nilai keteguhan lentur statis papan partikel dari kulit durian sebesar 3756,7410 kg/cm² - 5875,5415 kg/cm² dan tidak semuanya memenuhi standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan papan partikel dekoratif Tipe 8 minimal 20400 kg/cm². Keteguhan lentur statis (MOE) merupakan angka yang menunjukkan kekakuan suatu benda hingga batas proporsi (Soenardi, 2001).

Penambahan perekat dapat meningkatkan nilai keteguhan lentur statis papan partikel. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi perekat urea formaldehid berpengaruh sangat nyata terhadap keteguhan lentur statis. Menurut Pizzi (1983) yang dikutip oleh Hermawan, *et al.* (2009) papan partikel yang menggunakan perekat urea formaldehid (UF) mempunyai kekuatan yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan perekat lain. Pada umumnya papan partikel yang menggunakan bahan baku bukan kayu akan memiliki nilai keteguhan lentur statis yang rendah disebabkan bahan baku yang digunakan memiliki kekuatan yang rendah, sehingga apabila diberi beban yang tinggi papan yang dihasilkan tidak mampu menahan beban tersebut. Bahan baku dan jumlah perekat yang digunakan menentukan keteguhan lentur statis papan yang dihasilkan.

Menurut Husin, *et al.* (2002) yang dikutip oleh Hermawan, *et al.* (2009) bahwa bahan baku turut menentukan kualitas sifat mekanik papan yang dihasilkan partikel berupa serbuk akan membutuhkan kadar perekat yang lebih tinggi dari pada partikel kayu. Walaupun digunakan kadar perekat yang lebih tinggi, kemungkinan sifat mekanis yang diperoleh masih lebih rendah dari standar karena bentuk partikelnya berupa serbuk.

5. Keteguhan Lentur Patah/ *Modulus of Rupture* (MOR)

Nilai rerata keteguhan lentur patah papan partikel dari kulit durian sebesar 59,1678 kg/cm² - 82,4080 kg/cm². Nilai yang memenuhi standar JIS A 5908-2003, yang mensyaratkan nilai minimum Tipe 8 sebesar 82 kg/cm² adalah papan partikel dengan konsentrasi perekat 16% (82,4080 kg/cm²). Bowyer, *et al.* (2003) menyatakan

keteguhan lentur patah merupakan kemampuan papan partikel dalam menahan beban maksimum (ketahanan maksimum papan partikel terhadap beban hingga papan mengalami kerusakan atau patah). Perekat yang digunakan memegang peranan penting dalam mengikat partikel-partikel kulit durian. Penggunaan jumlah perekat yang banyak dengan pencampuran yang merata akan menyebabkan daya ikat antar partikel yang tinggi sehingga mempengaruhi kekuatan struktural papan partikel dan menyebabkan keteguhan lentur patah papan partikel (Maloney, 1993). Menurut Sutigno (1994) yang dikutip oleh Jatmiko (2006) bahwa keteguhan lentur patah papan partikel akan meningkat pada kadar perekat yang lebih besar dikarenakan ikatan antar partikel semakin kuat. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi perekat urea formaldehid tidak berpengaruh nyata terhadap keteguhan lentur patah. Hasil tersebut didukung oleh hasil penelitian Ernawati (2008) menyatakan persentase perekat yang semakin tinggi (15%) akan menghasilkan daya ikat yang tinggi sehingga kekuatan struktural papan meningkat dan nilai keteguhan lentur patah papan partikel yang dihasilkan meningkat. Pizzi (1983) yang dikutip oleh Iskandar dan Santoso (2009) menyebutkan bahwa penggunaan perekat urea formaldehid makin banyak akan menghasilkan papan partikel dengan sifat fisis dan mekanisnya lebih baik.

6. Keteguhan Rekat Internal

Nilai rerata keteguhan rekat internal papan partikel dari kulit durian sebesar 1,9316 kg/cm²- 2,6195 kg/cm² dan telah memenuhi standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan Tipe 8 minimal 1,5 kg/cm².

Keteguhan rekat internal merupakan nilai yang menunjukkan ikatan antar partikel sehingga rekatan internal ini dapat digunakan sebagai acuan yang baik dalam menentukan kualitas papan partikel yang dihasilkan (Bowyer, *et al.* 2003). Faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan rekat internal adalah bahan baku dan perekat yang digunakan dalam pembuatannya selain itu jumlah zat ekstraktif yang terkandung didalam bahan baku juga dapat mempengaruhi proses perekatan dan hasil rekatan (Shmulsky dan Jones, 2011). Hasil analisis keragaman menunjukan bahwa faktor persentase perekat urea formaldehid tidak berpengaruh nyata terhadap nilai keteguhan rekat internal papan partikel. Hasil penelitian menunjukan bahwa konsentrasi perekat yang digunakan tidak mempengaruhi keteguhan rekat internal papan partikel yang dihasilkan. Zat ekstraktif dalam bahan dapat mempengaruhi keteguhan rekat internal papan. Zat ekstraktif yang terkandung dalam kulit durian antara 21,54%-23,46% sehingga pada saat pengempaan lembaran zat ekstraktif akan

mempengaruhi kematangan garis rekat dan menyebabkan keteguhan rekat internal papan rendah. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Violet (1996) yang mengatakan bahwa zat ekstraktif yang terkandung dalam bahan baku akan mengganggu dalam proses terbentuknya garis perekat antara serbuk partikel dan bahan perekat seperti membentuk lapisan penghalang pada garis rekat yang dapat mencegah proses pembasahan, menyebabkan pelemahan sifat mekanis perekat, menghambat dalam proses pematangan perekat saat dilakukan pengempaan. Menurut Syachri dan Syachri (1986) mengemukakan bahwa zat ekstraktif yang terkandung dalam kayu dapat mempengaruhi mutu papan olahan yang diproduksi dan akan menimbulkan masalah pada pabrik pengolahan kayu karena dapat menurunkan hasil produksi. Pada proses pembuatan kayu lapis zat ekstraktif akan menghambat proses perekatan sehingga menyebabkan keteguhan rekat internal kayu lapis akan menurun. Nilai sifat fisik dan mekanik papan partikel dari kulit durian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel dari Kulit Durian (*Average Value of Physical and Mechanical Properties of Particleboard from Durio Bark*)

Konsentrasi Perekat Urea Formaldehide	Kerapatan (gr/cm ³)	Kadar Air (%)	Pengembangan Tebal (%)	Modulus Elastisitas (kg/cm ²)	Keteguhan Patah (kg/cm ²)	Keteguhan Rekat (kg/cm ²)
12%	0,6282*	10,6049*	33,7694	3756,7410	59,1678	1,9316*
14%	0,6354*	9,3512*	31,2174	5875,5415	80,2317	2,3003*
16%	0,6348*	9,9811*	28,4163	5284,2815	82,4080*	2,6195*
Standar JIS A 5908-2003	0,4-0,9	5%-13%	Maks 12	Min 20400	Min 82	Min 1,5

Keterangan : * = Telah memenuhi standar JIS A 5908-2003

KESIMPULAN

1. Papan partikel kulit buah durian yang dihasilkan dari penelitian seluruhnya dapat memenuhi standar JIS A 5908-2003 pada nilai kerapatan, kadar air, dan keteguhan rekat. Sedangkan nilai

pengembangan tebal, nilai keteguhan lentur pada semua konsentrasi perekat dan nilai keteguhan patah pada konsentrasi perekat 12% dan 14% belum memenuhi standar JIS A 5908-2003.

2. Papan partikel kulit durian dengan konsentrasi perekat urea formaldehid 16% merupakan papan partikel dengan kualitas terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian Statistik (BPS). 2012. Produksi Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan di Indonesia 1995-2012. <http://www.bps.go.id>. (diakses tanggal 20 Februari 2014).
- Bowyer JL, Shmulsky R, Haygreen JG. 2003. *Forest Product and Wood Science: An Introduction*. Fourth Edition. Iowa State Press.
- Ernawati. 2008. Kajian Sifat Fisik dan Mekanik Papan Partikel dari Ampas Tebu (*Saccharum* sp). Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Pontianak. Skripsi. (Tidak Diterbitkan).
- Garperz V. 1994. Metode Rancangan Percobaan. Jakarta. Penerbit Armico.
- Hermawan D, Kusumah SS, Ariyani MS. 2009. Kualitas Papan Partikel Sabut Kelapa (*Cocos Nucifera*, L). Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH), Bogor, 30-31 Oktober 2009. Hal 57-65.
- Iswanto AH, Febrianto F, Hadi YS, Ruhendi S, Hermawan D. 2012. The Effect of Pressing Temperature and Time on The Quality of Particle Board Made From *Jatropha* Fruit Hulls Treated In Acidic Condition. *Jurnal Makara Seri Teknologi* 17(3).
- Jatmiko A. 2006. Kualitas Papan Partikel Pada Berbagai Kadar Perekat Likuida Tandan Kosong Kelapa Sawit. (Skripsi) Bogor. Jurnal Institut Pertanian Bogor. (Tidak Diterbitkan).
- JIS A 5908. 2003. Particle Board. Japanese Industrial Standar. Japanese Standards Association.
- Mahatmanti FW, Winarni. 2009. Optimalisasi Olahan Buah Durian Sebagai Produk Alternatif Dalam Usaha Agrowisata Durian. Semarang. *Jurnal Universitas Negeri Semarang*. <http://journal.unnes.ac.id/nju/rekayasa/article/view/307/295>. (diakses tanggal 20 februari 2014).
- Malau KM. 2009. Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Bahan Baku Dalam Pembuatan Papan Partikel. Sumatera Utara. (Skripsi) Sumatera Utara. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. (Tidak Diterbitkan).
- Maloney T.M. 1993. *Modern Particleboard & Dry Process Fiberboard Manufacturing*. San Fransisco. Miller Freeman Inc.
- Prasetyani SR, Ruhendi S. 2009. Keteguhan Rekat Internal Papan Partikel Ampas Tebu Dengan Swa Adhesi Dan Perekat Urea. Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH), Bogor, 30-31 Oktober 2009. Hal 66-74.
- Santoso A, Iskandar IM. 2009. Kulaitas Papan Partikel Dari Limbah Batang Jagung Yang Menggunakan Perekat Urea Formaldehida. Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan (FTHH), Bogor, 30-31 Oktober 2009. Hal 119-127.
- Shmulsky R dan Jones PD. 2011. *Forest Products and Wood Science An introduction*. Sixth Edition. Publish by A John Wiley & Sons, Inc.
- Sitorus R, Massijaya MY, Kusumah SS. 2009. Determinasi Komposisi Perekat *Isocyanate* Dan *Melamine Formaldehyde* Serta Kadar Parafin Optimum Papan Komposit Dari Limbah Kayu Dan Anyaman Bambu Betung (*Dendrocalamus Asper* (Schult.F) Backer Ex Heyne). Prosiding Simposium Nasional I Forum Teknologi Hasil Hutan

(FTHH), Bogor, 30-31 Oktober 2009. Hal 43-50.

Soenardi P. 2001. Sifat-Sifat Mekanika Kayu. Yogyakarta. Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada.

Sulastiningsih IM, Novitasari, Turoso A. 2009. Pengaruh Kadar Perikat Terhadap Sifat Papan Partikel Bambu. Bogor. Jurnal Pusat

Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.

Syachri TN, Syachri M. 1986. Sifat Kimia Kayu. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.

Violet. 1996. Variasi Struktur dan Sifat-Sifat Kayu *Kibatalia arborea* (Blume) G.Don. Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Thesis. (Tidak Diterbitkan)