

PEMBUATAN PAPAN PARTIKEL BERBAHAN DASAR KULIT DURIAN (*Durio zibethinus murr.*)

(*Manufacture of Particle Board Made from Durian Peel*)

Riska^{1,3}), Ainun Rohanah¹), Adian Rindang¹), Rudi Hartono²)

¹)Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

²)Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

³)email: riesca044@gmail.com

Diterima : 26 Oktober 2015 / Disetujui : 26 Oktober 2015

ABSTRACT

Durian is a tropical plant from southeast Asia. Durian peel is household waste which has high cellulose that can be used as raw material for particle board. This study aims to determine the effect of concentration of isocyanate adhesive to the physical and mechanical properties of particle board as well as to determine the optimal level of adhesive in the manufacture of particle board made from durian peel (Durio Zibethinus Murr.). The study was conducted from March until July 2015. The research was conducted at the Workshop and the Laboratory Technology of Forest Products department of Forestry Faculty of Agriculture, University of North Sumatra. UPT Agricultural Mechanization of Agriculture Department of North Sumatra. Parameters measured were density, moisture content, thickness swelling, DSA, Modulus Of Rupture and Modulus Of Elasticity of particle board. The results showed that the value of physical and mechanical properties of particle board from leather durian not comply with the JIS A 5908- 2003 standard, except for the density and moisture content as well as the development of thick adhesive 2 hours at levels of 5% and 7%. Adhesive optimal levels in this study were 5% gluten content.

Keywords : *Durian Peel, Adhesives Isocyanates, Particle Board*

PENDAHULUAN

Masalah serius yang dihadapi oleh industri pengolahan kayu di Indonesia saat ini adalah kekurangan bahan baku kayu. Hal ini terjadi karena kecepatan pemanfaatan kayu tidak seimbang dengan kecepatan pembangunan tegakan baru. Sementara itu kebutuhan kayu untuk mebel, bahan bangunan dan keperluan lain terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk serta sebagai pengganti kayu yang rusak, lapuk atau dimakan rayap, oleh karena itu diciptakan suatu produk yang mampu digunakan sebagai alternatif untuk pengganti penggunaan bahan baku kayu atau produk yang menggunakan bahan dasar dari sisa-sisa kayu maupun memanfaatkan kayu-kayu yang kualitasnya rendah. Jenis produk yang saat ini telah dikembangkan adalah papan serat dan papan partikel. Maka hal ini dapat membantu industri pengolahan kayu dalam memenuhi permintaan konsumen yang semakin meningkat dengan tidak mengurangi luas hutan.

Pengembangan alternatif yang dilakukan, ramah lingkungan dan bertujuan tidak menambah jumlah pohon yang ditebang. Pembuatan papan partikel berbahan dasar kulit

durian yang terbuang dirasa baik dalam mengatasi permasalahan penggunaan kayu yang semakin meningkat serta mengurangi limbah durian menjadi lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis.

Pada umumnya papan partikel yang menggunakan bahan baku bukan kayu akan memiliki nilai keteguhan lentur 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 (Suherti, *et al*, 2014).

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 Hermawan, *et al*, (2009) dalam (Suherti, *et al*, 2014).

Gula atau zat ekstraktif lainnya dapat mengurangi keteguhan rekat karena dapat menghalangi perekat untuk bereaksi dengan

komponen dalam dinding sel seperti kayu dan selulosa. Makin banyak zat ekstraktif dalam suatu kayu, makin banyak pula pengaruhnya terhadap keteguhan rekat. Salah satu cara untuk mengurangi zat ekstraktif ini adalah dengan cara perendaman (Sutigno,1994). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar perekat isosianat terhadap sifat fisis dan mekanis papan partikel serta untuk mengetahui kadar perekat optimal dalam pembuatan papan partikel berbahan dasar kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.)

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit durian, perekat isosianat dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin *copper* (alat pencacah), ember, pengaduk, *universal testing machine* (UTM), mat (alat pencetak papan partikel), oven, timbangan, alat pengempa papan partikel, kamera, penggaris, jangka sorong, desikator, penangas dan meteran.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 3 taraf, yaitu :

P₁ = Kadar perekat 3%

P₂ = Kadar perekat 5%

P₃ = Kadar perekat 7%

Banyaknya ulangan pada masing-masing perlakuan sebanyak 3 kali ulangan sehingga kombinasi perlakuan (T_c) sebanyak 3 x 3 = 9.

Model rancangan yang digunakan yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij} \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan faktor lama perendaman pada taraf ke-i dan pada ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

T_i = pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan lama perendaman pada taraf ke-i dan ulangan ke-j

Apabila hasil analisis sidik ragam berpengaruh nyata pada taraf 5%, maka dilakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Uji DMRT dilakukan untuk melihat pengaruh antar perlakuan.

Prosedur Penelitian

Persiapan Bahan Baku

Kulit durian dicacah menjadi partikel dengan ukuran (± 1 cm). Kulit durian yang sudah dicacah selanjutnya disaring untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam. Partikel – partikel kulit durian yang sudah kering udara dan kering

oven pada suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$ hingga mencapai kadar air 5 %.

Pengukuran Kadar Zat Ekstraktif

Dilakukan pengukuran zat ekstraktif pada kulit durian dengan perendaman dingin selama 24 jam dan panas selama 3 jam.

Persiapan Perekat

Perekat yang digunakan adalah Isosianat, kadar perekat yang digunakan adalah 3%, 5%, dan 7%.

Pencampuran Partikel Dengan Perekat

Perekat ditimbang sesuai kebutuhan, dalam penelitian ini kadar perekat yang digunakan adalah 3%, 5%, dan 7%. Perekat Isosianat di semprotkan ke partikel hingga tercampur merata.

Pembentukan Lembaran

Campuran partikel dan perekat dimasukkan ke pencetak lembaran yang berukuran 25 x 25 x 1 cm dan kemudian dipadatkan. Pada bagian bawah dan atas cetakan dilapisi dengan pelat aluminium.

Pengempaan

Pengempaan panas dilakukan pada bagian dua sisi kiri dan kanan diletakkan batang besi profil persegi dengan panjang sisi 1 cm. Pengempaan panas dilakukan dengan menggunakan mesin kempa panas (*hot press*) dengan waktu pengempaan kurang lebih 15 menit, suhu kempa 160°C dan tekanan kempa 25 kg/cm².

Pengkondisian

Lembaran yang masih panas didiamkan selama ± 10 menit. Pengkondisian dilakukan selama 7 hari pada suhu kamar.

Pemotongan Contoh Uji

Pengambilan contoh uji dan pengujian mengacu pada *Japanese Industrial Standard JIS A 5908* (2003).

1. contoh uji kerapatan dan kadar air, berukuran 10 cm x 10 cm.
2. contoh uji daya serap air dan pengembangan tebal, berukuran 5 x 5 cm.
3. contoh uji MOE dan MOR, berukuran 5 cm x 20 cm.

Pengujian Sifat Fisis

Kerapatan Papan Partikel

Contoh uji berukuran 10 x 10 x 1 cm ditimbang. Kemudian pengukuran dimensi dilakukan untuk mengetahui volume contoh uji. Kerapatan papan dihitung menggunakan rumus:

$$K = \frac{\text{Berat(g)}}{V(\text{cm}^3)} \dots\dots\dots (2)$$

dimana :

K = kerapatan (g/cm³)

B = berat (g)

V = volume (cm³)

Kadar Air

Contoh uji berukuran 10 cm x 10 cm x 1 cm ditimbang berat kering udara (BKU), kemudian oven pada suhu 103±2°C selama 24 jam. Nilai kadar air dihitung menggunakan rumus:

$$KA (\%) = \frac{BA-BKO}{BKO} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

dimana :

KA = kadar air (%)

BA = berat awal sebelum dioven (g)

BKO = berat kering oven (g)

Pengembangan Tebal

Contoh uji yaitu 5 cm x 5 cm x 1 cm. Pengembangan tebal didasarkan pada tebal sebelum dan setelah perendaman dingin dalam 2 jam dan 24 jam. Nilai pengembangan tebal dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Pengembangan Tebal (\%)} = \frac{T_t - T_a}{T_a} \times 100 \% \dots\dots (4)$$

dimana :

T_a = tebal awal sebelum perendaman (mm)

T_t = tebal setelah perendaman (mm)

Daya Serap Air

Contoh uji dengan berukuran 5 cm x 5 cm x 1 cm ditimbang berat awalnya. Kemudian direndam dalam air dingin selama 2 jam dan 24 jam, setelah itu contoh uji diukur kembali berat dan tebalnya. Nilai penyerapan air dihitung dengan rumus :

$$\text{Daya Serap Air (\%)} = \frac{B_t - B_a}{B_a} \times 100 \% \dots\dots\dots (5)$$

dimana :

B_a = berat awal sebelum perendaman (g)

B_t = berat setelah perendaman (g)

Sifat Mekanis Papan

Modulus Elastisitas (*Modulus of Elasticity*)

Pengujian sifat modulus elastisitas ini dilakukan dengan menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM). Contoh uji dalam kondisi kering udara dibentangkan pada mesin pengujian dengan jarak sangga untuk pengujian dengan SNI adalah 15 x tebal. Dicatat beban maksimum yang mampu ditahan oleh contoh uji dan catat juga defleksi yang terjadi. Setelah melakukan

pengujian, nilai modulus elastisitas dihitung dengan rumus :

$$MOE (\text{kg/cm}^2) = \frac{\Delta PL^3}{4\Delta ybh^3} \dots\dots\dots (6)$$

dimana :

MOE = modulus elastisitas (kg/cm²).

ΔP = selisih beban (kg)

L = jarak sangga (cm)

Δy = perubahan defleksi setiap perubahan beban (cm)

b = lebar contoh uji (cm)

h = tebal contoh uji (cm)

Keteguhan Patah (*Modulus of Rupture*)

Pengujian modulus patah dilakukan bersamaan dengan pengujian modulus elastisitas. Pengujian modulus patah dilakukan dengan menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM). Contoh uji yang berukuran 20 x 5 x 1 cm pada kondisi kering udara dengan pola pembebanan. Rumus modulus patah adalah :

$$MOR (\text{kg/cm}^2) = \frac{3PL}{2bh^2} \dots\dots\dots (7)$$

dimana :

MOR = modulus patah (kg/cm²)

P = beban maksimum yang diberikan (kg)

L = jarak sangga (cm)

B = lebar contoh uji (cm)

h = tebal contoh uji (cm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Papan partikel merupakan salah satu jenis produk komposit atau panel kayu yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya yang diikat dengan perekat sintesis atau bahan pengikat lainnya dan dikempa dengan panas (Maloney, 1993). Pada prinsipnya dalam menentukan kualitas papan partikel adalah dengan melihat mutu papan partikel seperti sifat fisis papan partikel yang terdiri dari kerapatan papan partikel, kadar air papan partikel, pengembangan tebal papan partikel, dan daya serap air papan partikel, sedangkan sifat mekanisnya yaitu modulus patah papan partikel dan modulus elastisitas papan partikel.

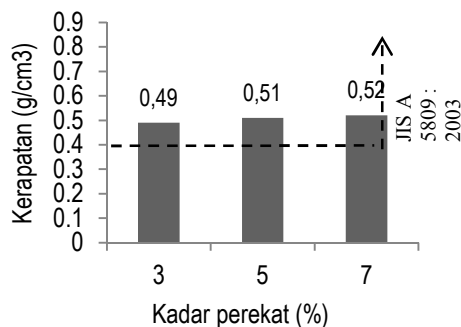
Hasil penelitian papan partikel berbahan dasar kulit durian menunjukkan bahwa kerapatan papan partikel dan kadar air papan partikel memenuhi standar JIS A 5809 : 2003. Pengembangan tebal papan partikel, daya serap air papan partikel, modulus elastisitas papan partikel dan modulus patah papan partikel tidak memenuhi standar JIS A 5809 : 2003. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 1. Pengaruh kadar perekat pada papan partikel berbahan dasar kulit durian.

Perlakuan	Sifat fisis				Sifat Mekanis			
	Kerapatan g/cm ³	Kadar Air (%)	Pengembangan tebal (%)		Daya Serap Air (%)		Modulus Elastis kg/cm ²	Modulus Patah kg/cm ²
			2 jam	24 jam	2 jam	24 jam		
P1	0,49	11,68	18,59	24,56	74,33	78,01	1048,09	13,73
P2	0,51	11,19	9,33	14,12	69,80	73,87	1189,33	16,43
P3	0,52	11,21	10,56	14,71	58,52	64,18	1215,42	19,44
JIS A 5809: 2003	0,4-0,9	5-13	<12	<12	-	-	>20400	>82

Keterangan : (-) tidak di persyaratkan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi kadar perekat yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap kerapatan yang dihasilkan. Artinya bahwa dengan peningkatan kadar perekat yang digunakan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap papan yang dihasilkan. Pengujian dengan menggunakan analisa *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tidak dilakukan.



Gambar 1. Grafik rerata kerapatan papan partikel

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rerata kerapatan papan partikel sebesar 0,4 - 0,52 g/cm³ dan terlihat adanya kecenderungan peningkatan nilai kerapatan seiring dengan peningkatan kadar perekat yang digunakan. Hal ini didukung dengan pernyataan Sulastiningsih (2009) yang menyatakan bahwa 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.

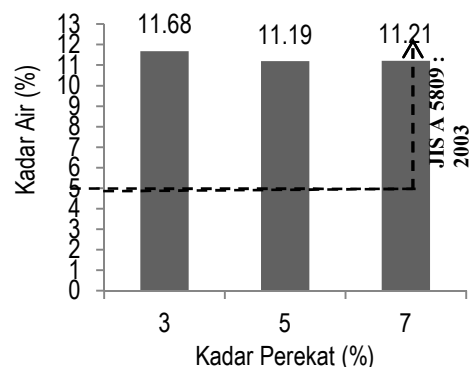
Nilai kerapatan yang terendah dihasilkan pada penggunaan perekat isosianat 3% dan yang tertinggi pada penggunaan 7%. Dari hasil penelitian papan partikel yang dihasilkan tidak mencapai sasaran target kerapatan yaitu 0,7 g/cm³. Adapun target kerapatan tidak mencapai target diduga karena adanya pengembangan kembali (*spring back*) pada saat pengkondisian. Hal ini didukung dengan pernyataan Nuryawan *et al* (2008) menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan perbedaan kerapatan juga karena

adanya *spring back* atau usaha pembebasan dari tekanan yang dialami pada waktu pengempaan.

Berdasarkan JIS A 5908:2003 kerapatan papan partikel berkisar antara 0,4 - 0,9 g/cm³ sudah termasuk kedalam papan partikel berkerapatan sedang (*medium density particle board*) dan telah memenuhi standar JIS A 5908:2003 yaitu 0,4 - 0,9 g/cm³. Ini didukung oleh pernyataan Maloney (1993), papan partikel berkerapatan sedang yaitu papan yang mempunyai kerapatan antara 0,4 - 0,8 g/cm³.

Kadar Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi kadar perekat yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air yang dihasilkan, yang artinya diperoleh nilai rata-rata kadar air seragam pada setiap papan dengan kadar perekat yang berbeda. Sehingga pengujian dengan menggunakan analisa *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tidak dilakukan. Menurut Bowyer *et al* (2003), kadar air merupakan berat air yang terdapat pada kayu yang dinyatakan dalam persentase berat kering tanur. Hasil pengujian kadar air papan partikel disajikan pada Gambar 3.



Gambar 2. Grafik rerata kadar air papan partikel

Gambar 2 menunjukkan hasil rerata pengujian kadar air papan partikel yang telah dilakukan mempunyai nilai kadar air papan partikel berkisar antara 11,19 - 11,68%. Nilai kadar air papan partikel yang tertinggi terdapat

pada papan dengan persentase berat perekat 3% sedangkan nilai yang terendah adalah yang terdapat pada persentase berat perekat 5%. Hal ini sesuai dengan standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan nilai kadar air 5-13 %.

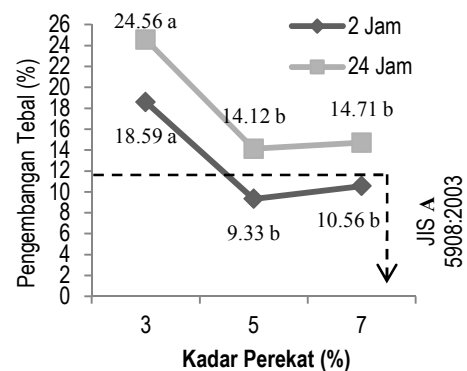
Hasil penelitian Suherti (2014) mengenai sifat fisik dan mekanik papan partikel dengan konsentrasi urea formaldehid yang berbeda menyatakan bahwa pada umumnya penambahan konsentrasi perekat akan menyebabkan nilai kadar air papan partikel yang dihasilkan semakin menurun. Hal yang senada disampaikan juga pada penelitian Nugroho (2012) mengenai pembuatan dan uji karakteristik papan partikel dari serat buah bintang menyatakan bahwa kadar air akan semakin menurun dengan semakin tingginya kerapatan. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa pada kadar perekat yang semakin tinggi maka papan partikel yang dihasilkan akan memiliki ikatan antar partikel yang lebih kuat, sehingga air akan lebih sulit masuk dan mempengaruhi kadar air papan. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Sutigno (1994) yang menyatakan bahwa kadar air dipengaruhi oleh kerapatan papan partikelnya. Semakin tinggi kerapatan papan partikel maka semakin rendah kadar air kesetimbangannya.

Pengembangan Tebal

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi kadar perekat yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pengembangan tebal papan partikel pada perendaman selama 2 jam dan perendaman selama 24 jam yang dihasilkan, sehingga pengujian dengan menggunakan analisa *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) perlu dilakukan untuk mengetahui hubungan antar perlakuan. Hasil analisis DMRT dengan perendaman 2 jam dan 24 jam bahwa perlakuan P1 berpengaruh nyata terhadap perlakuan P2 dan P3. P2 berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan P3. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan tebal dengan perlakuan kadar perekat 5% dan 7% tidak menunjukkan hasil yang berbeda, baik untuk perendaman 2 jam maupun perendaman 24 jam (Gambar 3).

Nilai rerata pengembangan tebal papan partikel dari kulit durian yang terendah adalah 9,33 % pada perendaman selama 2 jam dan 14,12 % pada perendaman 24 jam. Perendaman selama 2 jam dengan persentase perekat yaitu 5 % dan 7 % memenuhi standar JIS A 5908-2003 yang mensyaratkan nilai pengembangan tebal minimal 12%. Sedangkan pada pengembangan tebal setelah perendaman 24 jam tidak sesuai karena melebihi standar JIS A 5908-2003. Faktor yang mempengaruhi tingginya nilai pengembangan tebal papan partikel juga

dipengaruhi oleh kerapatan papan partikel itu sendiri dan kerapatan kayu asalnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Siagian (1983) dalam Siregar *et al* (2013) yang menyatakan bahwa kerapatan papan partikel yang rendah akan memudahkan air masuk ke dalam celah-celah papan sehingga akan menambah pengembangan yang terjadi. Sedangkan proses pengempaan pada papan komposit yang berasal dari kayu asal berkerapatan rendah akan menyebabkan pengembangan tebal yang tinggi apabila papan tersebut direndam dalam air akibat dari *internal stress* yang ditimbulkannya.



Gambar 3. Grafik rerata pengembangan tebal 2 jam dan 24 jam papan partikel (Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT ($\alpha = 0,05$))

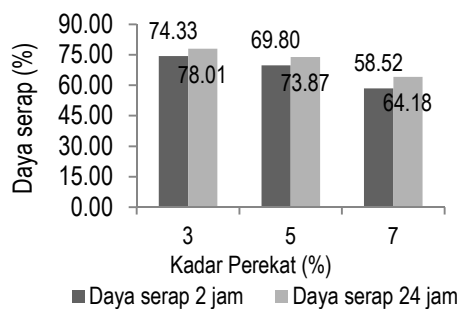
Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan penambahan persentase perekat dalam pembuatan papan partikel dapat mengurangi penyerapan air sehingga pengembangan tebal papan partikel akan menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hermawan *et al.* (2009) dan Sutigno (1994) yang dikutip oleh Jatmiko (2006) 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. Semakin lama perendaman maka pengembangan tebal semakin tinggi dan terlihat sangat nyata bahwa persentase perekat yang semakin tinggi dapat menahan air yang masuk kedalam rongga-rongga papan partikel. Pengembangan tebal juga menentukan aplikasi penggunaan papan partikel eksterior atau interior.

Daya Serap Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi kadar perekat yang berbeda berpengaruh

tidak nyata terhadap daya serap papan partikel pada perendaman selama 2 jam dan perendaman selama 24 jam sehingga pengujian dengan menggunakan analisa *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tidak dilakukan.

Daya serap air yaitu kemampuan papan partikel untuk menyerap air setelah direndam 2 jam dan 24 jam. Banyaknya air yang terserap oleh produk terhadap massa awalnya setelah dilakukan perendaman yang dinyatakan dalam persen. Peyerapan air terjadi karena adanya gaya absorpsi yang merupakan gaya tarik molekul air pada tempat ikatan hidrogen yang terdapat dalam selulosa, hemiselulosa dan lignin. Hasil pengujian daya serap air papan partikel dapat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik rerata daya serap air papan partikel

Nilai rerata daya serap air papan partikel dari kulit durian yang terendah adalah 58,52 % pada perendaman selama 2 jam dan 64,18 % pada perendaman 24 jam. Berdasarkan standar JIS A 5908-2003 nilai daya serap air tidak dipersyaratkan akan tetapi uji daya serap air dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan aplikasi penggunaan dari papan komposit ini, apakah dapat digunakan untuk penggunaan eksterior atau hanya untuk interior.

Hasil pengujian menyatakan dengan penambahan perbedaan kadar perekat tidak terlalu mempengaruhi nilai daya serap air yang dihasilkan. Dari hasil penelitian semakin tinggi kadar perekat maka daya serap air semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suherti (2014) yang menyatakan bahwa Penambahan persentase perekat dalam pembuatan papan partikel dapat mengurangi penyerapan air sehingga pengembangan tebal papan partikel akan menurun.

Nilai daya serap air pada papan partikel yang dihasilkan cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena sifat bahan baku sangat mudah menyerap air dan memiliki kandungan zat ekstraktif yang cukup tinggi, kandungan zat ekstraktif yang tinggi akan menyebabkan proses perekatan terhambat dan mempercepat proses masuknya air. Kulit durian merupakan salah satu

bahan yang mengandung serat dan mempunyai sifat higroskopis. Hal ini didukung oleh pernyataan Bakar (2003) yang menyatakan bahwa salah satu kelemahan dari kelapa sawit adalah memiliki serat yang bersifat higroskopis dengan stabilitas dimensi yang tidak stabil sehingga sangat mudah menyerap air dari lingkungan sekitarnya.

Hasil pengukuran ekstraktif yang terkandung dalam kulit durian pada perendaman air panas selama 3 jam berkisar 25,66% dan pada perendaman air dingin selama 24 jam berkisar 26,5%, zat ekstraktif yang cukup tinggi dapat menghambat proses perekatan pada pembuatan papan partikel, sehingga mempercepat proses masuknya air kedalam papan partikel. Menurut pernyataan Johnson dan Haligan (1970) diacu dalam Djalal (1981) menyatakan bahwa papan komposit sangat mudah menyerap air pada arah tebal terutama dalam keadaan basah dan suhu udara lembab. Selain desorpsi bahan baku dan ketahanan perekat terhadap air, faktor yang mempengaruhi papan komposit terhadap penyerapan air adalah volume rongga kosong yang dapat menampung air diantara partikel, adanya saluran kapiler yang menghubungkan ruang kosong, luas permukaan partikel yang tidak tertutupi perekat, dan dalamnya penetrasi perekat terhadap partikel.

Pengujian Sifat Mekanis

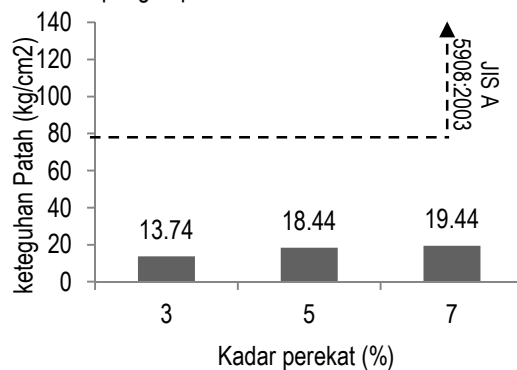
Keteguhan Patah (*Modulus of Rupture*)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi kadar perekat yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap keteguhan patah (*Modulus Of Rupture*) papan partikel yang dihasilkan. Hal ini berarti penambahan kadar perekat tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap nilai MOR papan partikel yang dihasilkan. Sehingga pengujian dengan menggunakan analisa *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tidak dilakukan.

Keteguhan patah merupakan kemampuan papan partikel dalam menahan beban maksimum. Nilai dari keteguhan patah dapat dilihat pada Gambar 5. Nilai keteguhan patah yang terbesar terdapat pada papan partikel dengan kadar perekat 7 % yaitu 19,44 kg/cm² dan keteguhan patah terendah terdapat pada papan partikel dengan kadar perekat 3 % yaitu 13,73 kg/cm². Nilai keteguhan patah yang di hasilkan sangat rendah dan belum memenuhi standar. Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai keteguhan patah adalah bahan baku papan partikel.

Dari hasil pengukuran zat ekstraktif yang terkandung dalam kulit durian pada perendaman air panas selama 3 jam berkisar 24% dan pada perendaman air dingin selama 24 jam berkisar

27,5% Pada saat pengempaan lembaran zat ekstraktif akan mempengaruhi kematangan garis rekat dan menyebabkan keteguhan patah papan partikel rendah. Hal ini didukung 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.



Gambar 5. Grafik rerata keteguhan patah papan partikel

Jika dibandingkan dengan bahan baku lain seperti batang kelapa sawit yang memiliki zat ekstraktif berupa pati yang tinggi, hasil yang diperoleh juga rendah yaitu antara 57,67- 74,1 kg/cm² dan belum memenuhi standar JIS A 5908:2003 (Siregar, *et al*, 2013). Sedangkan jika dibandingkan jika dibandingkan dengan kayu yang memiliki kadar zat ekstraktif yang rendah biasanya nilai keteguhan patah papan partikel yang dihasilkan lebih tinggi, seperti papan partikel dari kayu jabon berkisar antara 63,04 – 109 kg/cm² (Ruhendi dan Putra, 2011), kayu kempas dengan nilai keteguhan patah 91,71 kg/cm² dan pada kayu Tarisi 83,01 kg/cm² (Wastu, 2011). Zat ekstraktif dalam bahan baku dapat mempengaruhi nilai keteguhan patah papan partikel.

Selain itu, faktor yang mempengaruhi rendahnya keteguhan patah yaitu tidak dilakukan perlakuan pendahuluan berupa perendaman dengan air panas atau air dingin untuk menghilangkan zat ekstraktif yang terdapat pada kulit durian. Zat ekstraktif yang terdapat pada kulit durian bersifat merugikan yang dapat mengganggu proses pencampuran perekat dengan kulit durian sehingga menurunkan nilai keteguhan patahnya. Hal ini didukung oleh pernyataan Setyohadi (2004) yang menyatakan bahwa dengan menggunakan air panas dapat

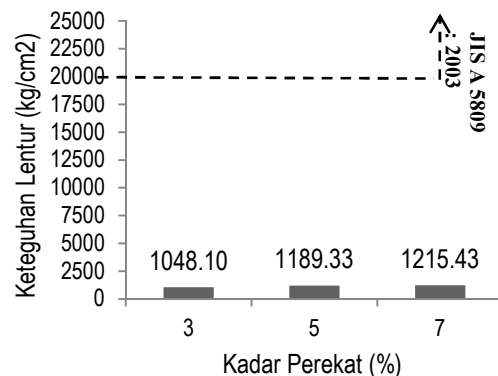
melarutkan zat-zat seperti getah, lilin, pektin, zat pewarna dan protein. Maloney (1993) juga menyatakan zat ekstraktif berpengaruh terhadap konsumsi perekat, laju pengerasan perekat dan daya tahan papan partikel yang dihasilkannya. Selain itu bahan yang dapat menguap dapat menyebabkan terjadinya blowing atau delaminasi pada proses pengempaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar perekat maka kekuatan patah papan partikel semakin meningkat. Hal ini didukung oleh pernyataan Sutigno (1994) yang dikutip oleh Jatmiko (2006) yang menyatakan bahwa keteguhan lentur patah papan partikel akan meningkat pada kadar perekat yang lebih besar dikarenakan ikatan antar partikel semakin kuat.

Keteguhan Elastisitas (*Modulus Of Elasticity*)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi kadar perekat yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap keteguhan elastisitas (*modulus of elasticity*) papan partikel yang dihasilkan, sehingga pengujian dengan menggunakan analisa *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) tidak dilakukan.

Keteguhan lentur berfungsi untuk mengetahui papan partikel dalam menerima beban. Ukuran ketahanan papan partikel dalam batas proposi disebut nilai keteguhan lentur Hasil pengujian *Modulus of Elasticity* (MOE) disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik rerata keteguhan elastisitas papan partikel

Gambar 6 menunjukkan bahwa dengan peningkatan konsentrasi perekat dapat memperbesar nilai modulus elastisitas papan partikel karena semakin besar konsentrasi perekat maka ikatan antar partikel yang disebabkan oleh perekat dapat semakin kuat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2005) yang menyatakan bahwa nilai modulus elastisitas dan patah dipengaruhi oleh kandungan dan jenis perekat papan yang digunakan dan daya ikat

perekat. Perekat isosianat merupakan perekat yang memiliki kekuatan yang lebih tinggi daripada perekat lainnya dan menghasilkan ikatan kimia (*chemical bonding*) yang kuat sekali.

Nilai kekuatan elastisitas yang tertinggi terdapat pada papan partikel dengan kadar perekat 7 % yaitu 1215,42 kg/cm² dan nilai terendah terdapat pada papan partikel dengan kadar perekat 3 % yaitu 1048,09 kg/cm². Nilai keteguhan lentur yang di hasilkan sangat rendah dan belum memenuhi standar JIS A 5908:2003 yang mensyaratkan nilai keteguhan lentur Min 20400 kg/cm². Seperti halnya dengan nilai keteguhan patah salah satu faktor yang mempengaruhi nilai keteguhan lentur adalah bahan baku papan partikel kulit durian yang mengandung zat ekstraktif 25,66 – 26,5 %. Zat ekstraktif yang cukup tinggi pada kulit durian dapat menghalangi proses perekatan antar partikel sehingga dapat menurunkan nilai keteguhan lenturnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutigno (1994) yang menyatakan bahwa gula atau zat ekstraktif lainnya dapat mengurangi keteguhan rekat karena dapat menghalangi perekat untuk bereaksi dengan komponen dalam dinding sel seperti kayu dan selulosa. Makin banyak zat ekstraktif dalam suatu kayu, makin banyak pula pengaruhnya terhadap keteguhan rekat. Salah satu cara untuk mengurangi zat ekstraktif ini adalah dengan cara perendaman.

Jika dibandingkan dengan bahan baku lain seperti ampas tebu yang memiliki zat ekstraktif yang tinggi, hasil yang diperoleh juga rendah yaitu antara 7.548- 8.909 kg/cm² dan belum memenuhi standar JIS A 5908:2003 (Iswanto, *et al*, 2012). Sedangkan jika dibandingkan dengan kayu yang memiliki kadar zat ekstraktif yang rendah biasanya nilai keteguhan lentur papan partikel yang dihasilkan lebih tinggi, seperti papan partikel dari kayu jabon berkisar antara 6244,69 – 15426,47 kg/cm² (Ruhendi dan Putra, 2011). zat ekstraktif dalam bahan baku dapat mempengaruhi nilai keteguhan patah papan partikel.

Pada umumnya papan partikel yang menggunakan bahan baku bukan kayu akan memiliki nilai keteguhan lentur yang rendah disebabkan bahan baku yang digunakan memiliki kekuatan yang rendah. Bahan baku dan jumlah perekat yang digunakan menentukan keteguhan lentur statis papan yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hermawan, *et al* (2009) dalam Suherti, *et al*. (2014) 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.

KESIMPULAN

1. Sifat fisis dan mekanis papan partikel dari bahan dasar kulit durian belum memenuhi standar JIS A 5908- 2003, kecuali nilai kerapatan dan kadar air serta pengembangan tebal 2 jam pada kadar perekat 5% dan 7%.
2. Kadar perekat yang optimal dalam penelitian ini adalah kadar perekat 5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakar, E. S. 2003. Kayu Sawit Sebagai Substitusi Kayu Dari Hutan Alam. Forum Komunikasi Dan Teknologi Dan Industry Kayu 2: 5-6. Bogor.
- Bowyer, J.L., Shmulsky, R., Haygreen, J.G. 2003. *Forest Products and Wood Sciencean Introduction Fourth Edition*. USA: Iowa State Press.
- Efendi, K. 2005. Pengaruh Perendaman dan Kadar Perekat terhadap Sifat Fisis Mekanis Papan Partikel dari Ampas Tebu. Skripsi. USU, Medan.
- Iswanto, A.H., Coto, Z., dan Effendi, K. 2012. Pengaruh Perendaman Partikel Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel Dari Ampas Tebu (*Saccharum Officinarum*). Jurnal Preennial. 4(1) : 6-9.
- Jatmiko A. 2006. Kualitas Papan Partikel Pada Berbagai Kadar Perekat Likuida Tandan Kosong Kelapa Sawit.. Skripsi. Bogor. Jurnal Institut Pertanian Bogor.
- Maloney, T.M. 1993. *Modern Particleboard and Dry-Process Fiberboard Manufacturing*. San Fransisco: Miller Freeman Inc.
- Nugroho, N., Setiawan, B.I., dan Anton,S. 2012. Pembuatan Dan Uji Karakteristik Papan Partikel Dari Serat Buah Bintaro. Skripsi. Bogor. Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat.
- Ruhendi, S., dan Putra, E. 2011. Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel dari Batang dan Cabang Kayu Jabon (*anthocephalus*

- cadamba miq.). Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan 4(1) : 14-21.
- Siregar, S. H., Hartono,R., Sucipto,T., dan Iswanto,A.H. 2013. Variasi Suhu Dan Waktu Pengempaan Terhadap Kualitas Papan Partikel Dari Limbah Batang Kelapa Sawit Dengan Perekat Phenol Formaldehida. Diakses dari <http://repository.usu.ac.id> [5 September 2015] [Jurnal].
- Suherti, Diba, F., dan Nurhaida, 2014. Sifat Fisik Danmekanik Papan Partikel Dari Kulit Durian (*Durio Sp*) Dengan Konsentrasi Urea Formaldehid Yang Berbeda. Skripsi. Universitas Tanjungpura, Fakultas Kehutanan.
- Sulastiningsih, I.M., Novitasari, Turoso, A. 2009. Pengaruh Kadar Perekat Terhadap Sifat Papan Partikel Bambu. Bogor. Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Sutigno, P. 1994. Perekat dan Perekatan Badan. Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Violet. 1996. Variasi Struktur dan Sifat-Sifat Kayu *Kibatalia arborea* (Blume) G.Don. Tesis] Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.