

SIFAT FISIK DAN SIFAT MEKANIK PAPAN PARTIKEL BERDASARKAN PERBEDAAN GRADE DI PT. BARITO PACIFIK Tbk

*Physical Properties And Mechanical Properties Of Particle Boards Based On
Grade Differences In Pt. Barito Pacifik Tbk*

Muhammad Ramadhani, Lusita Wardani dan Lusyani

Jurusan Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *PT Barito Pacifik Tbk is a company engaged in the forestry industry that focuses on the processing of waste wood in the form of sawdust, sebetan, pieces and wood shavings. The resulting product is a particle board. The purpose of this research is to test the physical properties and mechanical properties based on different grades of particle board and to know the quality of particle board based on physical and mechanical properties. Design analysis used (RAL) with 3 replications and 7 levels. Consisting of two factors: grade A and grade B. Water content, density, thickness development, bending congestion, broken firmness, firmness of screws, tilt perpendicular straightness Surface is the type of parameters tested. The results of this study indicate that grade A and grade B have no significant effect. Particle board produced by PT Barito Pacifik Tbk still exist under SNI 03-2105-2006. Overall that meets the SNI that is from particle board testing is the density, moisture content, thickness development, MOE, MOR and adherence firmness but on the firmness of screws unplug does not meet SNI 03-2105-2006.*

Keywords: *Wood waste, physical properties and mechanical properties, particle board.*

ABSTRAK PT Barito Pacifik Tbk adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri kehutanan yang berfokus pada pengolahan limbah kayu berupa serbuk gergaji, sebetan, potongan-potongan dan serutan kayu. Produk yang dihasilkan yaitu berupa papan partikel. Tujuan dari penelitian ini yaitu dapat menguji sifat fisik dan sifat mekanik berdasarkan perbedaan *grade* papan partikel dan mengetahui kualitas papan partikel berdasarkan sifat fisik dan mekanik. Analisis rancangan yang dipergunakan yaitu (RAL) dengan 3 ulangan dan 7 taraf. Terdiri dari dua faktor yaitu *grade* A dan *grade* B. Kadar Air, Kerapatan, Pengembangan tebal, Keteguhan Lentur, Keteguhan Patah, Keteguhan Cabut Sekrup, Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan merupakan jenis-jenis parameter yang diuji. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *grade* A dan *grade* B tidak berpengaruh nyata. Papan partikel yang dihasilkan PT Barito Pacifik Tbk masih ada yang dibawah SNI 03-2105-2006. Secara keseluruhan yang memenuhi SNI yaitu dari pengujian papan partikel adalah kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, MOE, MOR dan keteguhan rekat tetapi pada keteguhan cabut sekrup tidak memenuhi memenuhi SNI 03-2105-2006.

Kata kunci: Limbah kayu, sifat fisik dan sifat mekanik, papan partikel.

Penulis untuk korespondensi: mr307334@gmail.com

PENDAHULUAN

Peningkatan perekonomian nasional diantaranya adalah peran penting dari industri pengolahan kayu yang menjadi pemasukan negara dari sektor kehutanan. Meningkatnya kebutuhan kayu untuk industri disebabkan dari banyaknya permintaan pasokan kayu yang juga meningkat. Tahun 2015 menunjukkan bahwa kebutuhan kayu

Indonesia sebesar 43,87 juta m³ (Badan Pusat Statistik, 2015).

PT Barito Pacifik Tbk adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri kehutanan yang berfokus pada pengolahan limbah kayu berupa serbuk gergaji, sebetan, potongan-potongan dan serutan kayu. Produk yang dihasilkan yaitu berupa papan partikel. Produksi PT Barito Pacifik Tbk dipasarkan untuk lokal/dalam negeri. Wulandari (2013), menyatakan bahan baku papan yang terbuat dari limbah sangat ideal

dikembangkan. Sugeng S. (2013), menyatakan bahwa ligno-selulosa menjadi kandungan yang terdapat didalam papan partikel. Produk papan partikel dapat dikembangkan agar kekuatannya tidak kalah dengan kayu solid. Kualitas papan partikel dapat dilihat dari nilai-nilai yang terkandung didalamnya (Sutigno, 2004). Perbedaan hasil kualitas itulah yang menyebabkan adanya proses perbedaan *grade* sebelum papan partikel tersebut dipasarkan.

Grade papan partikel pada umumnya dibedakan menjadi 4 *grade*, dimana *grade A* merupakan kualitas terbaik yang dimiliki oleh papan partikel tanpa adanya cacat, *grade B* merupakan kualitas papan partikel yang pada bagian papan partikel tersebut memiliki sedikit cacat seperti noda yang menempel pada bagian papan partikel, *grade C* merupakan kualitas papan seperti terjadinya ketebalan tidak rata dan cacat kempa, serta *grade D* papan partikel yang cenderung memiliki cacat yang sifatnya rusak pada bagian fisik seperti keropos dan rusak tepi pada bagian papan partikel, hal inilah yang menyebabkan *grade D* menjadi kualitas yang paling rendah diantara *grade* yang lainnya. Penulis mencoba melakukan penelitian di PT. Barito Pacifik Tbk tentang sifat mekanik papan partikel berdasarkan perbedaan *grade* yang meliputi kadar air, kerapatan, pengembangan tebal, *modulus elastisitas* (MoE), modulus patah (MoR), kuat pegang sekrup, dan keteguhan tarik tegak lurus permukaan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru untuk pengujian sifat fisik papan partikel, sedangkan pengujian sifat mekanik papan partikel di Baristand (Balai Riset dan Standarisasi Industri dan Perdagangan) Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Waktu penelitian dilakukan dari bulan April-Juni 2017 meliputi tahapan persiapan, pengambilan data, dan pengolahan data.

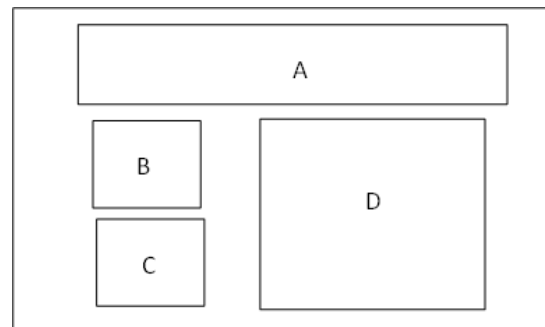
Alat dan Bahan Penelitian

1. Jangka sorong (untuk mengukur benda uji)
2. Lembar plastik (untuk alas papan partikel)
3. Oven (untuk mendapatkan berat kering tanur)
4. Mesin cold press hydrolic(untuk penekanan benda uji)
5. Meteran dan penggaris (untuk mengukur panjang, lebar, tebal)
6. Universal Testing Machine (UTM) (untuk pengujian tekanan)
7. Kamera (untuk dokumentasi penelitian)
8. Alat tulis menulis dan kalkulator (untuk mencatat dan menghitung)

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan contoh uji

Sampelnya diambil dari pabrik PT. Barito Pacifik Tbk dengan *grade A*, B, masing-masing sampelnya 3 buah, lalu dilakukan potong pola contoh uji untuk pengujian sifat mekanik mengacu pada SNI 03-2105-2006 untuk papan partikel, seperti pada Gambar 2



Gambar 1. Pola pemotongan papan partikel

Keterangan:

- A = (pola uji MOE, MOR dan keteguhan cabut sekrup (20 cm x 5 cm))
- B = (pola uji pengembangan tebal (5 cm x 5 cm))
- C = (pola uji keteguhan tarik tegak lurus permukaan (5 cm x 5 cm))
- D = (pola uji kerapatan dan kadar air (10 cm x 10 cm))

2. Uji Sifat Fisik dan Sifat Mekanik

1. Pengujian sifat fisik

- a. Kadar air (*Moisture Content*)
Uji kadar air dengan ukuran uji contoh 10 cm x 10 cm. contoh uji ditimbang

berat awal, kemudian dimasukan ke dalam oven sampai konstan sehingga sampai berat kering tanur. Kemudian di keluarkan dari oven dan ditimbang kembali. Kadar air papan partikel dihitung menggunakan rumus sebagai berikut

$$KA = \frac{BB - BKT}{BKT} \times 100\%$$

Keterangan :

KA = (Nilai Kadar air (%))
 BB = (Nilai Berat awal (gr))
 BKT = (Nilai Berat kering tanur (gr))

b. Kerapatan (*Density*)

Pengujian kerapatan dengan ukuran contoh uji 10 x 10 x t cm³. Contoh uji dikeringkan dalam oven dengan suhu 1030 ± 20 selama 2 x 24 jam lalu ditimbang dan diukur panjang, lebar dan tebal untuk menghitung kerapatan papan partikel digunakan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{M_0}{V_0}$$

Keterangan :

K = (Kerapatan (gr/cm³))
 M₀ = (Berat kering tanur (gr))
 V₀ = (Volume kering tanur (cm³))

c. Uji Pengembangan Tebal (*Thickness-swelling*)

Pengujian berdasarkan contoh uji 5 x 5 x t cm³. Contoh uji diukur tebal lebih awal lalu direndam selama 24 jam, kemudian diangkat dan ditiriskan, lalu contoh uji diukur kembali dimensi. Pengembangan tebal papan partikel dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Pt = \frac{t_2 - t_1}{t_1} \times 100\%$$

Keterangan:

Pt = (nilai pengembangan tebal (%))
 t₁ = (nilai tebal sampel sebelum direndam (cm))
 t₂ = (nilai tebal sampel setelah direndam (cm))

2. Pengujian sifat mekanik

a. Keteguhan lentur (MOE)

Contoh papan diletakkan diatas sangga (UTM) Universal Testing Machine dan diberi beban sangga, jarak sangga dan dimensi contoh kemudian keteguhan lentur dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$MoE = \Delta F \times S^2 / 4 \times I \times t^3 \times \Delta f$$

Keterangan:

MoE = (Nilai Keteguhan elastisitas (kg/cm²))
 ΔF = (Nilai Beban pada batas keseimbangan (kg))
 Δf = (Nilai Defleksi batas keseimbangan (cm))
 S = (Nilai Jarak sangga (cm))
 I = (Nilai Lebar contoh uji (cm))
 T = (Nilai Tebal contoh uji (cm))

b. Keteguhan patah (MOR)

Contoh uji diberi beban maksimum hingga patah. Kemudian diukur beban maksimum jarak sangga dan dimensi contoh uji. Keteguhan patah di hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$MoR = 3 \times F_{maks} \times S / 2 \times I \times t^2$$

Keterangan:

MoR = (Nilai Keteguhan patah (kg/cm²))
 F_{maks} = (Nilai Beban maksimum (kg))
 S = (Nilai Jarak sangga (cm))
 I = (Nilai Lebar uji (cm))
 t = (Nilai Tebal uji (cm))

c. Keteguhan cabut sekrup

Sekrup dipasang sebelah kiri dan kanan contoh uji ini tepat pada bagian pusatnya. Disarankan membuat lubang sekitar sedalam 3 mm dengan bor berdiameter 2 mm, sekrup ditarik pada arah vertikal dengan kecepatan sekitar 2 mm/menit dan dicatat beban maksimumnya. Pengujian keteguhan cabut sekrup dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Keteguhan cabut sekrup

$$(\text{kgf/cm}^2) = \frac{B}{P \times L}$$

Keterangan:

B = (Nilai Beban maksimal (kgf))
 P = (Nilai Panjang (cm))
 L = (Nilai Lebar (cm))

d. Keteguhan tarik tegak lurus permukaan

Untuk ukuran contoh berukuran 5 cm x 5 cm x 1 cm untuk menghitung luas permukaan harus pada kondisi kering udara lalu diukur panjang dan lebar. Agar proses perekatannya sempurna contoh uji ukuran 5 x 5 cm direkatkan selama 24 jam sampai kering. Dan diketahui nilai beban maksimum setelah contoh uji diletakkan pada mesin uji dan ditarik tegak lurus. Kemudian dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IB = \frac{P_{max}}{A}$$

Keterangan:

IB = (Nilai Kekuatan rekat internal (kg/cm²))

P_{max} = (Nilai Beban maksimum (kg))

A = (Nilai Luas permukaan uji (cm))

Analisis Data

Data yang dikumpulkan yaitu data primer berupa hasil uji sifat fisik dan mekanik papan partikel yang akan dibandingkan dengan nilai SNI 03-2105-2006. Data ini dianalisis secara deskriptif.

Analisis penelitian ini menggunakan (RAL) 6 perlakuan dan 7 kali ulangan

sehingga banyaknya jumlah dalam penelitian ini sebanyak 42 buah. Model umum rancangan percobaan yang digunakan menurut Hanafiah K.A (2005):

Y_{ij} = (Nilai pada pengamatan perlakuan ke i ulangan ke j)

μ = (Nilai rata-rata)

o_i = (Pengaruh faktor ke i)

E_{ij} = (Kesalahan percobaan)

Sebelum data dianalisis, dilakukan uji awal yang pertama uji normalitas dan yang ke dua uji homogenitas. Untuk mengetahui pengaruh campuran antara serat dan serbuk kayu gergajian dilakukan uji F dengan analisis keragaman seperti pada Tabel 2.

Tabel 1. Analisis Sidik ragam

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	(t-1)	JKP	KTP	KTP/KTS		
Sisa	(t(r-1))	JKS	KTS			
Total	(txr-1)	JKY				

Keterangan:

$$FK = \frac{\sum(Y_{...})^2}{Tr}$$

$$JKT = \sum(Y_{ij} \cdot 2) - FK$$

$$JKP = \frac{\sum(Y_i \cdot 2) \cdot FK}{r}$$

$$JKE = JKT - JKP$$

Dimana:

FK = (Faktor Koreksi.)

JKT = (Jumlah Kuadrat Perlakuan.)

JKS = (Jumlah Kuadrat Standart.)

JKT = (Jumlah Kuadrat Tengah.)

Pengaruh perlakuan berdasarkan perbandingan nilai F hitung dengan Tabel F Tabel pada tingkat 5% dan 1%, kriteria yang dipakai adalah:

1. F Hitung diatas F Tabel, maka berpengaruh nyata
2. F Hitung kurang dari F Tabel, artinya perlakuan tidak berpengaruh nyata
Kemudian dilakukan perhitungan KK (koefisien keragaman) yang dinyatakan dalam % dengan rumus:

$$KK = \frac{\sqrt{KT Galat}}{\bar{Y}} \times 100\%$$

Keterangan:

KK = (Koefisien Keragaman (%))

KT galat = (Kuadrat Tengah galat)

Ȳ = (Rata-rata seluruh data percobaan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisika Papan Partikel

1. Kadar Air Papan Partikel

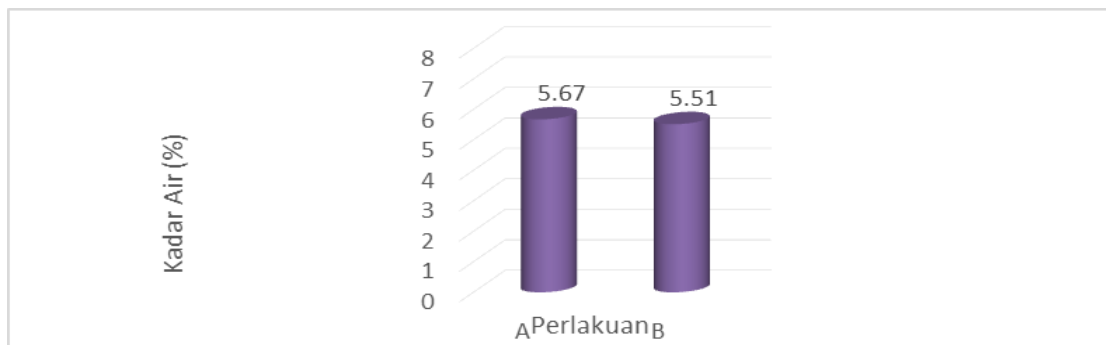
Hasil uji kadar air dari papan partikel secara lengkap pada Lampiran 1, sedangkan hasil rata-rata kadar air ditampilkan pada Tabel 11.

Hasil dari perhitungan nilai kadar air papan partikel pada *grade* A berkisar antara 5,21% - 6,12% sedangkan pada *grade* B berkisar antara 5,27% - 5,79% seperti yang tertulis pada Tabel 11. Hasil kadar air papan partikel rata-rata untuk *grade* A sebesar 5,67% dan pada *grade* B sebesar 5,51%. Dari Tabel 11 dapat dibuat grafik yang dapat di lihat pada Gambar 4.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Air Papan Partikel (%)

Ulangan	Perlakuan	
	A	B
1	6,12	5,79
2	5,69	5,48
3	5,21	5,27
Jumlah	17,02	16,54
Rata-rata	5,67	5,51

Sumber : Data primer 2017



Gambar 2. Grafik Rata-rata Kadar Air Papan Partikel pada Setiap Perlakuan

Nilai yang di dapat dari perhitungan kadar air menunjukkan bahwa pada grafik ternyata angkanya di dapat tidak jauh beda antara grade A dan grade B. Nilai kadar air papan partikel di katakan baik jika bernilai di bawah 14%. Pernyataan tersebut dinyatakan

pada (SNI 03-2105-2006), tentang papan partikel. Dari hasil perhitungan rata-rata untuk pengaruh masing perlakuan di buat analisis keragaman, yang hasilnya dapat di lihat pada Tabel 12.

Tabel 3. Analisis Keragaman Nilai Kadar Air Papan Partikel (%)

(Sumber Keragaman)	(derajat bebas)	(Jumlah Kuadrat)	(Kuadrat Tengah)	(Fhitung)	(Ftabel)	
					5%	1%
Perlakuan	1	0.04	0.04	0.28	tn	7.71
Galat	4	0.55	0.14			21.20
Total	5	0.59				

Keterangan :
 tn : Tidak berpengaruh nyata
 KK : 6,64%

Tidak terjadinya perbedaan pengaruh nyata nyata karna perlakuan antara *grade* A dan *grade* B papan partikel sama, yang membedakan kualitas dari papan tersebut adalah *grade* A tidak terjadi cacat pada bagian papan sedangkan *grade* B terdapat goresan, noda minyak atau permukaan yang kurang halus.

Papan partikel terbuat dari bahan yang mengandung unsur lignin selulosa, dan dengan adanya unsur tersebut yang membuat papan partikel dikatakan sebagai papan yang bersifat higroskopis. Kondisi

udara yang berada disekitar papan partikel dapat berpengaruh pada nilai kadar air yang berada didalam papan partikel tersebut.

Tinggi rendahnya kadar air papan partikel dapat disebabkan oleh bahan baku papan partikel. Bowyer, et. all., (2003) menyatakan sifat papan partikelnya dipengaruhi oleh sifat bahan baku. Serbuk maupun sebetan kayu yang digunakan sebagaibahan baku pembuatan papan partikel, jika bahan baku yang digunakan merupakan jenis kayu yang memiliki kadar air tinggi maka akan menyebabkan mobilitas

molekul–molekul perekat menjadi sangat tinggi apabila telah terjadi pengenceran perekat dipermukaan kayu. Apabila kondisi seperti ini akan tetap berlangsung maka larutan perekat akan keluar garis perekat maka papan partikelnya nanti menghasilkan kualitas yang kurang baik.

2. Kerapatan Papan Partikel

Hasil pengujian kerapatan dari papan partikel secara disajikan pada Lampiran 2, sedangkan hasil perhitungan rata-rata kerapatan dapat dilihat pada Tabel 13.

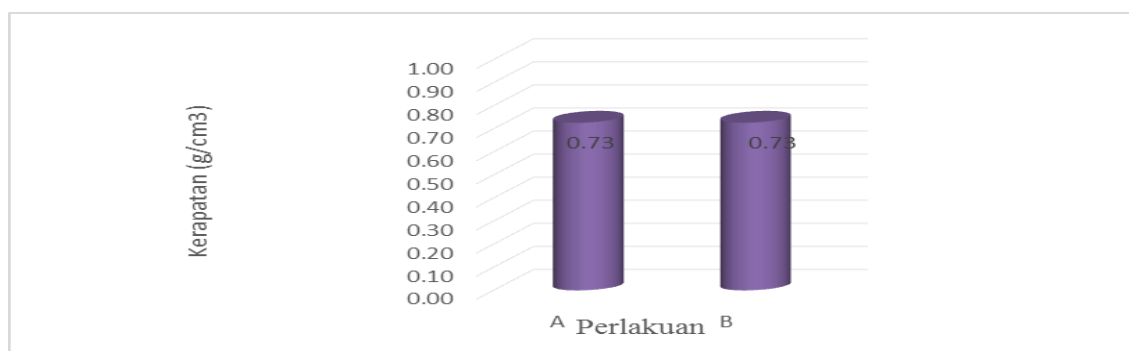
Tabel 4. Hasil Pengujian Kerapatan Papan Partikel (g/cm³)

Ulangan	Perlakuan	
	A	B
1	0,68	0,67
2	0,76	0,74
3	0,74	0,77
Jumlah	2,18	2,18
Rata-rata	0,73	0,73

Sumber : Data primer 2017

Hasil dari perhitungan pada Tabel 13 ini menunjukkan bahwa nilai kerapatan papan partikel pada *grade* A berkisar antara 0,68 - 0,76 g/cm³ sedangkan pada *grade* B berkisar antara 0,67 - 0,77 g/cm³. Hasil

kerapatan papan partikel rata-rata untuk *grade* A sebesar 0,73 g/cm³ dan pada *grade* B sebesar 0,73 g/cm³. Dari Tabel 13 dapat dibuat grafik yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 3. Grafik Rata-rata Kerapatan Papan Partikel pada Setiap Perlakuan

Nilai yang di dapat dari perhitungan rata-rata kerapatan menunjukan bahwa pada grafik ternyata angka di dapat sama antara *grade* A dan *grade* B. Nilai karapatan papan partikel di katakan baik berkisar dari 0,40 – 0,90 g/cm³. Pernyataan tersebut

dinyatakan pada (SNI 03-2105-2006), tentang papan partikel. Dari hasil perhitungan rata-rata untuk pengaruh masing perlakuan di buat analisis keragaman, yang hasilnya dapat di lihat pada Tabel 14.

Tabel 5. Analis Keragaman Nilai Kerapatan Papan Partikel (g/cm³)

(Sumber Keragaman)	(derajat bebas)	(Jumlah Kuadrat)	(Kuadrat Tengah)	(Fhitung)	(FTabel)	
					5%	1%
Perlakuan	1	0.0000	0.0000	0.0000	tn	7.71 21.20
Galat	4	0.0087	0.0022			
Total	5	0.0087				

Keterangan :
 tn : Tidak berpengaruh nyata
 KK : 6,43%

Tidak terjadinya pengaruh nyata antara papan partikel *grade A* dan *grade B* disebabkan karena proses pembuatannya menggunakan bahan yang sama dengan kualitas yang sama pula namun pada saat finishing terdapat goresan dan noda minyak pada *grade B*.

Kerapatan yang lebih dari 0,7 g/cm³ termasuk dalam partikel berkerapatan tinggi karena tipe-tipe papan partikel yang banyak digunakan memiliki perbedaan pada ukuran dan geometri partikel, banyaknya perekat, kerapatan panel serta pada saat pembuatannya. Dilihat kerapatannya masuk kategori kerapatan sedang antara 0,40 – 0,80 (g/cm³) yang mana papan partikel berkerapatan sedang dapat digunakan untuk bahan baku mebel.

Iswanto (2009) menambahkan bahwa kerapatan akhir papan partikel oleh

beberapa faktor seperti jenis kayu, besarnya tekanan kempa, jumlah partikel kayu, kadar perekat serta bahan tambahan lainnya.

Nilai kerapatan papan partikel merupakan satu diantara hal penting yang merupakan suatu indikator yang dapat berpengaruh pada kualitas suatu papan komposit. Pernyataan tersebut didukung oleh Maloney (1993) yang menyatakan bahwa peningkatan kerapatan akan memperbaiki hampir semua sifat papan komposit kecuali stabilitas dimensi.

3. Pengembangan Tebal Papan Partikel

Hasil pengujian pengembangan tebal dari papan partikel secara lengkap disajikan pada Lampiran 3, sedangkan perhitungan rata-rata pengembangan tebal dilihat pada Tabel 15.

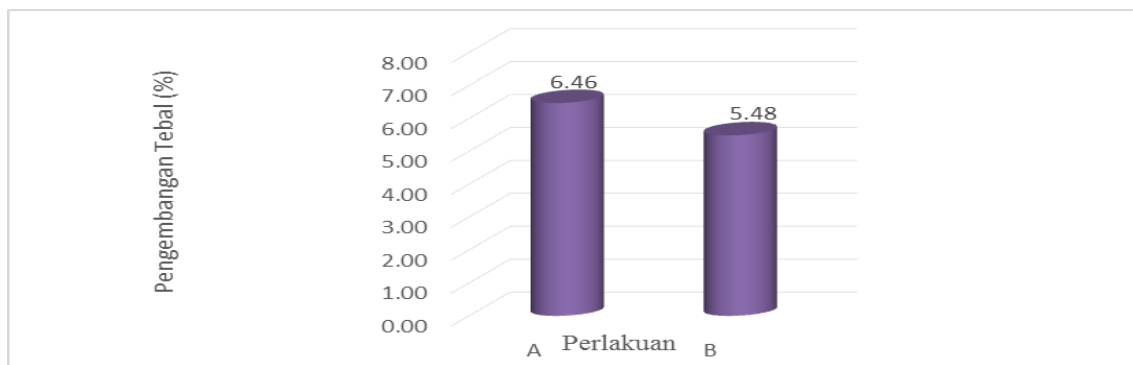
Tabel 6. Hasil Perhitungan Pengembangan Tebal Papan Partikel (%)

Ulangan	Perlakuan	
	A	B
1	5,61	4,97
2	5,99	5,02
3	7,79	6,46
Jumlah	19,39	16,45
Rata-rata	6,46	5,48

Sumber : Data primer 2017

Hasil perhitungan pada Tabel 15 ini ditunjukkan bahwa nilai pengembangan tebal papan partikel pada *grade A* antara 5,61% - 7,79% sedangkan pada *grade B* berkisar antara 4,97% - 6,46%. Hasil

pengembangan tebal partikel rata-rata untuk *grade A* sebesar 6,46% dan pada *grade B* sebesar 5,48%. Dari Tabel 15 dapat dibuat grafik yang dapat terlihat di Gambar 6.



Gambar 4. Grafik Rata-rata Pengembangan Tebal Papan Partikel pada Setiap Perlakuan

Nilai yang di dapat dari perhitungan rata-rata pengembangan tebal menunjukkan bahwa pada grafik ternyata

angka di dapat tidak jauh berbeda antara *grade A* dan *grade B*. Nilai pengembangan tebal papan partikel di katakan baik jika

bernilai di bawah 20%. Pernyataan tersebut dinyatakan pada (SNI 03-2105-2006), tentang papan partikel. Dari hasil perhitungan rata-rata untuk pengaruh

masing perlakuan di buat analisis keragaman, yang hasilnya dapat di lihat pada Tabel 16.

Tabel 7. Analisis Keragaman Nilai Pengembangan Tebal Papan Partikel (%)

(Sumber Keragaman)	(derajat bebas)	(Jumlah Kuadrat)	(Kuadrat Tengah)	(Fhitung)	(FTabel)	
					5%	1%
Perlakuan	1	1.44	1.44	1.39	tn	7.71 21.20
Galat	4	4.14	1.04			
Total	5	5.58				

Keterangan :
 tn : Tidak berpengaruh nyata
 KK : 17,04%

Tidak terjadinya pengaruh nyata antara papan partikel *grade* A dan *grade* B disebabkan karena proses pembuatannya menggunakan bahan yang sama dengan kualitas yang sama pula namun pada saat finishing terdapat goresan dan noda minyak pada *grade* B. Pembebasan pengembangan tebal merupakan gabungan 2 komponen partikel, dengan kualitas baik apabila nilainya semakin kecil

Papan partikel yang memiliki sifat pengembangan tebal besar di buat dari bahan-bahan yang mempunyai berat jenis yang tidak tinggi. Berbanding terbalik dengan sifat pengembangan tebal yang kecil disebabkan oleh bahan yang mempunyai berat jenis tinggi. Serta jenis perekat yang digunakan dapat juga berpengaruh pada pengembangan tebal. Kelemahan perekat sintesis seperti UF, PF dan MF dapat menyebabkan gejala pusing, sakit kepala dan insomnia (Umemura, 2006).

Dirhamsyah dalam praguna (2008) pengembangan tebal dapat dipengaruhi oleh berat jenis bahan baku. Serta jenis perekat yang digunakan dapat juga berpengaruh pada pengembangan tebal contohnya perekat UF memiliki sifat mudah dimasuki air sehingga perekat ini cocok untuk perekat jenis interior. Menurut Maloney (2003) hasil olahan minyak bumi dapat dibuat untuk perekat formaldehida yaitu perekat sintesis.

B. Sifat Mekanik Papan Partikel

1. Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan

Hasil pengujian keteguhan tarik tegak permukaan dari papan partikel secara lengkap disajikan pada Lampiran 4, sedangkan perhitungan rata-rata keteguhan tarik tegak permukaan dapat dilihat pada Tabel 17.

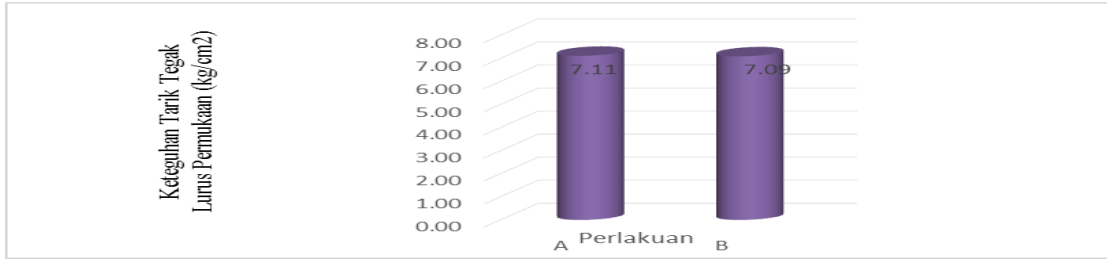
Tabel 8. Hasil Pengujian Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan (kg/cm²)

Ulangan	Perlakuan	
	A	B
1	7,20	7,33
2	7,21	6,73
3	6,93	7,21
Jumlah	21,34	21,27
Rata-rata	7,11	7,09

Sumber : Data primer 2017

Hasil penelitian pada Tabel 17 ini menunjukkan bahwa nilai keteguhan tarik tegak permukaan papan partikel pada *grade* A berkisar antara 6,93 kg/cm²- 7,21 kg/cm² sedangkan pada *grade* B berkisar antara 6,73 kg/cm² – 7,33 kg/cm². Hasil keteguhan

tarik tegak permukaan partikel rata-rata untuk *grade* A sebesar 7,11 kg/cm² dan pada *grade* B sebesar 7,09 kg/cm². Dari Tabel 17 dapat dibuat grafik yang dapat terlihat di Gambar 7.



Gambar 5. Grafik Rata-rata Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan pada Setiap Perlakuan.

Nilai yang di dapat dari perhitungan rata-rata keteguhan Tarik tegak lurus permukaan menunjukkan bahwa pada grafik ternyata angka di dapat tidak jauh berbeda antara grade A dan grade B. Nilai tersebut dikatakan baik jika bernilai di atas 3,1

kg/cm². Pernyataan tersebut dinyatakan pada (SNI 03-2105-2006), tentang papan partikel. Dari hasil perhitungan rata-rata untuk pengaruh masing perlakuan di lihat analisis keragaman, yang hasilnya terlihat di Tabel 18.

Tabel 9. Analisis Keragaman Nilai Keteguhan Tarik Tegak Lurus Permukaan (%).

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	FTabel	
					5%	1%
Perlakuan	1	0.00082	0.00082	0.01296	tn	7.71
Galat	4	0.25207	0.06302			21.20
Total	5	0.25288				

Keterangan :
 tn : Tidak berpengaruh nyata
 KK : 3,53%

Tidak terjadinya pengaruh nyata antara papan partikel *grade A* dan *grade B* disebabkan karena menggunakan bahan dan perlakuan yang sama. Hasil pengujian keteguhan tarik tegak lurus permukaan menunjukkan nilai yang tinggi dikarenakan semakin tinggi kerapatan maka semakin banyak partikel yang terkandung pada papan tersebut dan semakin banyak pula kebutuhan jumlah perekat sehingga menghasilkan dugaan bahwa semakin banyak jumlah perekat dan pencampuran perekat yang merata sehingga ikatan antar serbuk kayu menjadi lebih kuat adapun faktor yang menyebabkan rendahnya keteguhan tarik tegak lurus permukaan

diduga oleh kandungan zat kimia contohnya *lignin*, minyak dan pencampuran perekat yang tidak merata pada serbuk kayu. Sedangkan Ramadan dan Sayed (2012), mengemukakan zat kimia berupa kadar *lignin*, minyak dan *silika* dapat berakibat terjadinya daya rekat papan partikel yang menurun.

2. Keteguhan Patah (MOR)

Hasil pengujian keteguhan patah dari papan partikel secara lengkap disajikan pada Lampiran 5, sedangkan perhitungan rata-rata keteguhan patah dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 10. Hasil Pengujian Keteguhan Patah Papan Partikel (kg/cm²)

Ulangan	Perlakuan	
	A	B
1	180,55	147,97
2	166,54	172,51
3	105,61	153,70
Jumlah	452,70	474,18
Rata-rata	150,90	158,06

Sumber : Data primer 2017

Hasil penelitian pada Tabel 19 ini menunjukkan bahwa nilai keteguhan patah papan partikel pada *grade* A berkisar antara 105,61 kg/cm² – 180,55 kg/cm² sedangkan pada *grade* B berkisar antara 147,97 kg/cm² – 172,51 kg/cm². Hasil keteguhan patah

papan partikel rata-rata untuk *grade* A sebesar 150,90 kg/cm² dan pada *grade* B sebesar 158,06 kg/cm². Dari Tabel 23 dapat dibuat grafik yang dapat di lihat pada Gambar 8.



Gambar 6. Grafik Rata- rata Keteguhan Patah Papan Parikel pada Setiap Perlakuan

Nilai yang di dapat dari perhitungan rata-rata keteguhan patah menunjukan bahwa pada grafik ternyata angka di dapat tidak jauh berbeda antara *grade* A dan *grade* B. Nilai keteguhan patah papan partikel di katakan baik jika bernilai di atas 4,08 kg/cm². Pernyataan tersebut

dinyatakan pada (SNI 03-2105-2006), tentang papan partikel. Dari hasil perhitungan rata-rata untuk pengaruh masing perlakuan di lihat analisis keragaman, yang hasilnya dapat di lihat pada Tabel 20.

Tabel 11. Analisis Keragaman Nilai Keteguhan Patah Papan Partikel (%)

Sumber Keragaman	derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhitung	FTabel		
					5%	1%	
Perlakuan	1	76.90	76.90	0.09	tn	7.71	21.20
Galat	4	3,504.54	876.13				
Total	5	3,581.43					

Keterangan :
 tn : Tidak berpengaruh nyata
 KK : 19,16%

Tidak terjadinya pengaruh nyata antara papan partikel *grade* A dan *grade* B disebabkan karena menggunakan bahan dan perlakuan yang sama. Hasil penelitian menunjukan bahwa papan partikel memiliki kekuatan yang bagus hal ini diduga karena perekat yang lebih banyak mampu menghasilkan ikatan atau perekat antar partikel serta adanya proses pengepresan/penekanan panas, maka dimensi papan partikel yang dihasilkan semakin padat/rapat. Pendugaan ini diperkuat oleh pernyataan dari Malau (2009) bahwa keteguhan patah (*Modulus of Rupture*) merupakan salah satu sifat yang

paling penting pada papan partikel karna menunjukan kekuatan papan partikel tersebut dalam menahan beban yang dikenakan padanya. Peningkatan kadar perekat mampu mengikat nilai keteguhan patah (*Modulus of Rupture*) papan partikel yang dihasilkan.

3. Keteguhan Lentur (MOE)

Hasil pengujian keteguhan lentur dari papan partikel secara lengkap disajikan pada lampiran 6, sedangkan perhitungan rata-rata keteguhan lentur dapat dilihat pada Tabel 21.

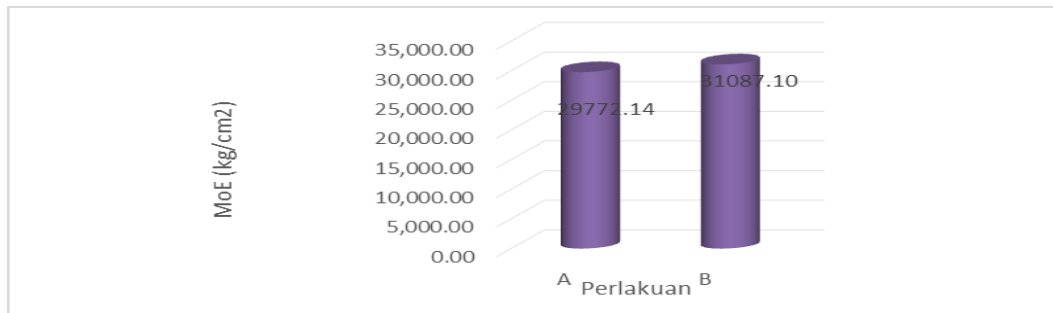
Tabel 12. Hasil Pengujian Keteguhan Lentur Papan Partikel (kg/cm²)

Ulangan	Perlakuan	
	A	B
1	33722,34	33715,47
2	34142,48	22990,40
3	21451,60	36555,44
Jumlah	89316,42	93261,31
Rata-rata	29772,14	31087,10

Sumber : Data primer 2017

Hasil penelitian pada Tabel 21 ini menunjukkan bahwa nilai keteguhan lentur papan partikel pada *grade A* berkisar antara 21451,60 kg/cm² - 34142,48 kg/cm² sedangkan pada *grade B* berkisar antara 22990,40 kg/cm² – 36555,44 kg/cm². Hasil

keteguhan lentur h papan partikel rata-rata untuk *grade A* sebesar 29772,14 kg/cm² dan pada *grade B* sebesar 31087,10 kg/cm². Dari Tabel 21 dapat dibuat grafik yang dapat terlihat di Gambar 9.



Gambar 7. Grafi Rata- rata Keteguhan Lentur Papan Partikel pada Setiap Perlakuan

Nilai yang di dapat dari perhitungan rata-rata keteguhan lentur menunjukan bahwa pada grafik ternyata angka di dapat tidak jauh berbeda antara *grade A* dan *grade B*. Nilai keteguhan lentur papan partikel di katakan baik jika bernilai di atas

245 kg/cm². Pernyataan tersebut dinyatakan pada (SNI 03-2105-2006), tentang papan partikel. Dari hasil perhitungan rata-rata untuk pengaruh masing perlakuan di buat analisis keragaman, yang hasilnya dapat di lihat pada Tabel 22

Tabel 13. Analisis Keragaman Nilai Keteguhan Lentur Partikel (%)

(Sumber Keragaman)	(derajat bebas)	(Jumlah Kuadrat)	(Kuadrat Tengah)	(Fhitung)	(Ftabel)		
						5%	1%
Perlakuan	1	2,593,692.85	2,593,692.85	0.05	tn	7.71	21.20
Galat	4	206,302,959.75	51,575,739.94				
Total	5	208,896,652.60					

Keterangan :
 tn : Tidak berpengaruh nyata
 KK : 23,60%

Tidak terjadinya pengaruh nyata antara papan partikel *grade A* dan *grade B* disebabkan karena menggunakan bahan dan perlakuan yang sama. Keteguhan lentur (*Modulus of Elastisty*) papan partikel merupakan ukuran ketahanan papan partikel terhadap pembengkokan. Hasil penelitian menunjukan bahwa adanya

proses pengepresan/penekanan panas membuat kekuatan papan partikel semakin bagus.

Penambahan kadar perekat juga mempengaruhi jumlah partikel yang digunakan sehingga dapat mengurangi luas dan volume partikelnya ditutupi oleh perekat. Semakin rapat dan semakin luasnya daerah

kontak antar partikel membuat pemakaian perekat menjadi lebih efektif yang akan menghasilkan kekuatan lentur papan yang lebih baik. kekuatan lenturnya menjadi menurun apabila komposisi perekatnya berlebihan pada satu daerah.

4. Keteguhan Cabut Sekrup

Data hasil pengujian keteguhan cabut sekrup papan partikel secara lengkap disajikan pada lampiran 7. Sedangkan perhitungan rata-rata keteguhan cabut sekrup dapat terlihat di Tabel 23.

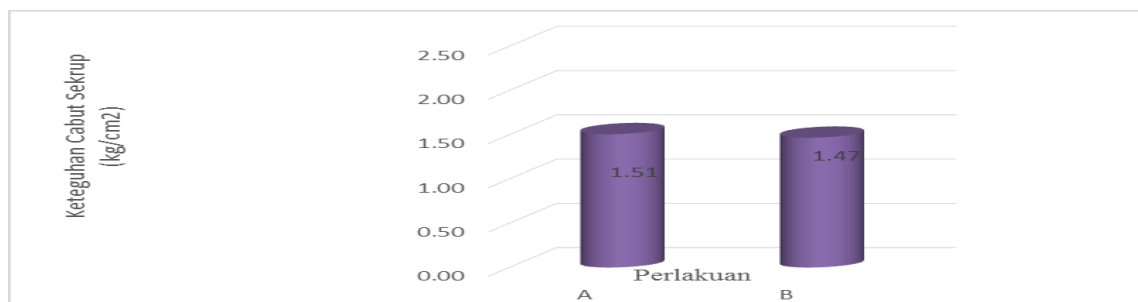
Tabel 14. Hasil Pengujian Keteguhan Cabut Sekrup (kg/cm²)

Ulangan	Perlakuan	
	A	B
1	1,60	1,27
2	1,67	1,54
3	1,25	1,59
Jumlah	4,52	4,40
Rata-rata	1,51	1,47

Sumber : Data primer 2017

Hasil penelitian pada Tabel 23 ini menunjukkan bahwa nilai keteguhan lentur papan partikel pada *grade* A berkisar antara 1,25 kg/cm² – 1,60 kg/cm² sedangkan pada *grade* B berkisar antara 1,27 kg/cm² – 1,59

kg/cm². Hasil keteguhan patah papan partikel rata-rata untuk *grade* A sebesar 1,51 kg/cm² dan pada *grade* B sebesar 1,47 kg/cm². Dari Tabel 27 dapat dibuat grafik yang dapat terlihat di Gambar 10.



Gambar 8. Grafik Rata-rata Keteguhan Cabut Sekrup Papan Partikel pada Setiap Perlakuan.

Nilai yang di dapat dari perhitungan rata-rata keteguhan cabut sekrup lentur menunjukan bahwa pada grafik ternyata angka di dapat tidak jauh berbeda antara *grade* A dan *grade* B. Nilai keteguhan lentur papan partikel di katakan baik jika bernilai di atas 31 kg/cm². Pernyataan tersebut

dinyatakan pada (SNI 03-2105-2006), tentang papan partikel. Dari hasil perhitungan rata-rata untuk pengaruh masing perlakuan di lihat analisis keragaman, yang hasilnya terlihat di Tabel 24

Tabel 15. Analisis Kegaraman Nilai Keteguhan Cabut Sekrup (%)

(Sumber Keragaman)	(derajat bebas)	(Jumlah Kuadrat)	(Kuadrat Tengah)	(Fhitung)	tn	(FTabel)	
						5%	1%
Perlakuan	1	0.00	0.00	0.06	tn	7.71	21.20
Galat	4	0.16	0.04				
Total	5	0.16					

Keterangan :
 tn : Tidak berpengaruh nyata
 KK : 23,60%

Tidak terjadinya pengaruh nyata antara papan partikel *grade A* dan *grade B* disebabkan karena menggunakan bahan dan perlakuan yang sama. Walaupun memakai bahan baku dan perlakuan yang sama, pada pengujian ini menghasilkan kualitas yang kurang bagus disebabkan limbah dari kayu memiliki serat yang rusak dan tidak teratur lagi dan diduga faktor perekat juga mempengaruhi pada pengujian keteguhan cabut skrup dikarenakan perekat tersebut tidak mampu mengikat lagi serbuk – serbuk sehingga papan partikel mudah rusak dalam pengujian ini, dibandingkan dengan kayu solid yang mempunyai kekuatan serat yang lebih baik dari papan partikel. Arah serat kayu solid beraturan sedangkan papan partikel tidak beraturan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Nilai rata-rata sifat fisik papan partikel untuk kadar air 5,67% pada *grade A* dan 5,51% pada *grade B* nilai rata-rata untuk kerapatan sebesar 0,73 g/cm³ untuk *grade A* dan *B* dan nilai rata-rata pengembangan tebal 6,46% pada *grade A* 5,48% pada *grade B*. Nilai rata-rata sifat mekanik dari papan partikel untuk keteguhan tarik tegak lurus permukaan 7,11 kg/cm² pada *grade A* dan 7,09 kg/cm², nilai rata-rata keteguhan lentur 150,90 kg/cm² pada *grade A* dan 158,06 kg/cm² pada *grade B*, nilai rata-rata keteguhan patah 29772,14 kg/cm² untuk *grade A* 31087,10 kg/cm² untuk *grade B* dan nilai keteguhan cabut skrup 1,51 kg/cm² pada *grade A* dan 1,47 kg/cm² pada *grade B*.

Saran

Perusahaan perlu lebih memperhatikan standar mutu produk yang dihasilkan agar memenuhi semua standard yang ditentukan oleh SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS (Badan Pusat Statistik) 2015. Statistik Produksi Kehutanan. (<http://www.bps.go.id> diunduh tanggal 13 Maret 2017)
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2006. SNI 03-2105-2006 Papan Partikel. Pusat Standarisasi dan Lingkungan Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Bowyer J.L, Shmulsky R, Haygreen J.G. 2003. *Forest Product and Wood Science: An Introduction. Fourth Edition*. Iowa State Press.
- Dirhamsyah, M. 2008. Sifat Papan Semen Partikel Kayu Karet. Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Iswanto, A. H. 2009. Papan Partikel dari Ampas Tebu (*saecharum officinarum*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara, Sumatra Utara.
- Maloney, T.M. 1993. *Modern Particleboard and Dry Process Fiberboard Manufacturing*. Millner Freeman Inc. New York.
- Sugeng, S. 2013. Karakterisasi Komposit Dari Serbuk Gergaji Kayu (*Sawdust*) Dengan Proses Hotpress Sebagai Bahan Baku Papan Partikel. Skripsi. Universitas Muria Kudus. Kudus.
- Sutigno, P. 2004. Mutu Produk Papan Partikel. <http://cyberwarez.info>. Diunduh tanggal 13 Maret 2017.
- Umemura, K. 2006. *Wood-based materials and wood adhesives: Recent trend in Japan. Cibinong: Makalah Wood Science School* di UPT Biomaterial LIPI.
- Wulandari, F. T. 2013. Produk Papan Komposit Dengan Pemanfaatan Limbah Non Kayu. Media Bina Ilmiah Volume 7/6 Desember 2013. Prodi Kehutanan Faperta. UNRAM. Mataram. (www.lpsdimataram.com. Diunduh tanggal 13 Maret 2017)