

# KUALITAS PAPAN PARTIKEL DARI PELEPAH KELAPA SAWIT DENGAN PEREKAT DAMAR

## QUALITY OF PARTICLE BOARD FROM PALM OIL MIDRIB BY USING RESIN ADHESIVE

Didik Agus Sulaiman<sup>1</sup>, Farida Hanum Hamzah<sup>2</sup>, Sonia Somadona<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2</sup>Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>3</sup>Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: didikagus.sulaiman@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Pelepah kelapa sawit merupakan salah satu limbah perkebunan kelapa sawit yang berlimpah dan belum termanfaatkan dengan optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi perekat damar terbaik pada pembuatan papan partikel pelepah kelapa sawit. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan pelepah kelapa sawit dan perekat damar adalah 90% : 10%, 85% : 15%, 80% : 20%, 75% : 25%, dan 70% : 30%. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada tingkat 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi pelepah kelapa sawit dan perekat damar berpengaruh nyata terhadap kadar air, daya serap air, perkembangan tebal, modulus elatisitas, dan modulus patah tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap kerapatan. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah perlakuan P5 dengan kerapatan 0,80 g.cm<sup>-3</sup>, kadar air 9,11%, daya serap air 213,12%, pengembangan tebal 132,11%, modulus elatisitas 3.159,48 kgf.cm<sup>-2</sup>, dan modulus patah 19,17 kgf.cm<sup>-2</sup>.

**Kata kunci:** Papan partikel, pelepah kelapa sawit, perekat damar

### ABSTRACT

Midrib of palm oil is one of palm oil plantation waste which is abundant and didn't optimally utilized. This study aims to obtain the best resin adhesive concentration in making of particle board from palm oil midrib. The study was done experimentally using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 3 replications. The treatments of palm oil midrib and resin adhesive were 90% :10%, 85%: 15%, 80%: 20%, 75%: 25%, and 70% : 30%. The Data obtained were analyzed statistically using Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) in the level of 5%. The results showed that the composition of palm oil midrib and resin adhesive significantly affected water content, water absorption, thick development, modulus of elasticity, and modulus of rupture but it didn't have significant effect on density.

---

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau

3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

The best treatment in this study was P5 treatment with density of  $0,80 \text{ g.cm}^{-3}$ , water content of 9,11%, water absorption of 213,12%, thick development of 132,11%, modulus of elasticity of  $3.159,48 \text{ kgf.cm}^{-2}$ , and modulus of rupture of  $19,17 \text{ kgf.cm}^{-2}$ .

**Keywords:** Particle board, palm oil midrib, resin adhesive

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elais guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Penyebaran kelapa sawit di Indonesia berada pada pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Papua, dan beberapa pulau tertentu di Indonesia. Provinsi Riau merupakan salah satu daerah yang terletak di pulau Sumatera sebagai penghasil terbesar produksi perkebunan kelapa sawit. Menurut data dari Direktorat Jenderal Perkebunan (2018), menunjukkan bahwa Provinsi Riau pada tahun 2017 memiliki luas areal perkebunan kelapa sawit 2.493.176 ha dengan produksi tandan buah segar 8.721.148 ton. Perkebunan kelapa sawit yang begitu luas tentu akan menghasilkan limbah yang begitu banyak.

Limbah yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit salah satunya yaitu pelepah kelapa sawit. Pelepah kelapa sawit merupakan limbah padat perkebunan kelapa sawit yang dihasilkan dari sisa tanaman yang tertinggal pada saat pemanenan dan pemangkasan kelapa sawit. Pelepah kelapa sawit biasanya hanya ditumpuk disekitar pohon kelapa sawit sebagai pakan ternak dan pupuk kompos atau dibakar sehingga abunya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kalium. Secara

ekonomis pelepah kelapa sawit masih bisa dimanfaatkan untuk memproduksi bahan alternatif sebagai bahan baku salah satunya papan partikel karena mengandung serat berlignoselulosa cukup tinggi.

Papan partikel adalah salah satu jenis produk komposit yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan-bahan berlignoselulosa lainnya yang diikat dengan perekat sintetis atau bahan pengikat lain kemudian dikempa panas (Hesty, 2009). Papan partikel biasanya dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan meja, lemari, dinding dalam ruang, plafon, lantai dan lain-lain. Keuntungan dari penggunaan papan partikel yaitu sebagai bahan konstruksi yang cukup kuat, pengerjaannya mudah dan cepat, serta dapat menghasilkan bidang yang luas. Penelitian tentang papan partikel telah banyak dilakukan dengan menggunakan bahan berlignoselulosa lainnya seperti kulit durian, pelepah nipah, sekam padi, serat bambu, tandan kosong kelapa sawit, dan bahan mengandung lignoselulosa lainnya. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, tidak menutup kemungkinan bahwa pelepah kelapa sawit juga dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan papan partikel.

Papan partikel membutuhkan bahan perekat supaya tidak mudah hancur dan jenis bahan perekat berpengaruh terhadap kualitas papan partikel yang dihasilkan. Perekat

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

yang umum digunakan dalam proses pembuatan papan partikel berupa perekat sintesis seperti *urea formaldehyde*, *phenol formaldehyde*, dan *melamine formaldehyde*. Penggunaan perekat sintesis tersebut dapat menghasilkan emisi formaldehida yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Selain mengganggu kesehatan manusia, perekat sintesis juga memiliki harga jual yang cukup mahal. Hal ini menyebabkan perlunya perekat lain yang ketersediaannya melimpah, ramah lingkungan, tidak mengganggu kesehatan dan memiliki harga jual yang murah serta dapat menghasilkan papan partikel dengan kualitas yang baik, salah satunya damar.

Damar merupakan getah yang berupa senyawa polisakarida yang dihasilkan oleh jenis-jenis tanaman hutan. Damar dapat ditemukan dalam hutan yang menempel di pohon besar dan di dalam tanah. Memiliki potensi yang baik untuk digunakan sebagai perekat. Masyarakat biasanya menggunakan damar sebagai bahan untuk melapisi perahu nelayan yang bocor dan juga sebagai pengisi sambungan antar papan pada dinding perahu tradisional, selain memiliki daya rekat yang kuat bahan tersebut juga tahan terhadap gangguan rayap dan jamur (Sari, 2001). Menurut Pizzi *et al.* (2010), papan partikel yang menggunakan perekat berupa getah tumbuhan cenderung menunjukkan struktur yang lebih stabil.

Beberapa penelitian tentang papan partikel sebelumnya telah dilakukan yang menggunakan perekat damar antara lain Pratiwi (2015), pembuatan papan partikel

dari bambu dengan perekat resin damar 14%, suhu kempa 150°C selama 14 menit dengan tekanan 20 kgf.cm<sup>-2</sup>, dan ukuran partikel 14 mesh, hasil terbaik kerapatan 0,55 g.cm<sup>-3</sup>, kadar air 9,99%, daya serap air selama 24 jam 83,54%, pengembangan tebal selama 24 jam 17,96%, modulus elastisitas (MOE) 393,45 kgf.cm<sup>-2</sup>, modulus patah (MOR) 51,72 kgf.cm<sup>-2</sup>, dan internal bonding 0,90 kgf.cm<sup>-2</sup>. Selanjutnya Akram (2013), pembuatan papan partikel dari limbah kayu meranti menggunakan perekat damar 20%, suhu kempa 150°C selama 15 menit dengan tekanan 80 kg, dan ukuran partikel 0,315-5 mm, hasil terbaik kerapatan 0,989 g.cm<sup>-3</sup>, kadar air 42%, pengembangan tebal 27%, kekuatan tarik tertinggi 0,516 MPA, dan modulus elastisitas 1642 MPA. Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Kualitas Papan Partikel dari Pelepah Kelapa Sawit dengan Perekat Damar.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi perekat damar terbaik pada pembuatan papan partikel pelepah kelapa sawit.

## **METODOLOGI**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, Laboratorium Biokomposit, Workshop Pengerjaan Kayu, Laboratorium Sifat Dasar Kayu, dan Laboratorium Rekayasa

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

Desain Bangunan Kayu Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian berlangsung selama enam bulan yaitu dari bulan Juli hingga Desember 2018.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelepah kelapa sawit yang diambil dari kebun rakyat kelapa sawit di Desa Langsung Hulu Kecamatan Sentajo Raya Kabupaten Kuantan Singingi dan damar batu dari Desa Intan Jaya Kecamatan Kunto Darussalam Kabupaten Rokan Hulu.

Alat yang digunakan dalam pembuatan papan partikel adalah mal pencetak atau bingkai dari besi berukuran 30 cm x 20 cm x 1 cm, ember, mikser, oven, desikator, timbangan analitik, kaliper atau jangka sorong, gergaji potong, parang, mesin *hot press*, mesin *Universal Testing Machine* (UTM) merk Chun Yen, kertas label, masker, *aluminium foil*, stopwatch, ayakan 12 *mesh*, alat dokumentasi, dan alat tulis.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan, sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- P1 = 90% pelepah kelapa sawit :  
10% perekat damar
- P2 = 85% pelepah kelapa sawit :  
15% perekat damar

P3 = 80% pelepah kelapa sawit :  
20% perekat damar

P4 = 75% pelepah kelapa sawit :  
25% perekat damar

P5 = 70% pelepah kelapa sawit :  
30% perekat damar

### Analisis Data

Penelitian ini menggunakan model rancangan acak lengkap (RAL). Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam *analysis of variance* (ANOVA), apabila didapatkan data  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Model matematis rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \sum_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  : Nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  : Rata-rata nilai dari seluruh perlakuan

$\tau_i$  : Pengaruh perlakuan ke-i

$\sum_{ij}$  : Pengaruh galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kerapatan, kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, modulus elastisitas (MOE), dan modulus patah (MOR) dapat dilihat pada tabel 1.

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

Tabel 1. Hasil analisis papan partikel pelepah kelapa sawit

Parameter	SNI	Perlakuan				
		P1	P2	P3	P4	P5
Kerapatan (g.cm <sup>-3</sup> )	0,4-0,9	0,74 <sup>a</sup>	0,76 <sup>a</sup>	0,77 <sup>a</sup>	0,78 <sup>a</sup>	0,80 <sup>a</sup>
Kadar air (%)	≤14	9,93 <sup>a</sup>	9,48 <sup>ab</sup>	9,32 <sup>ab</sup>	9,14 <sup>b</sup>	9,11 <sup>b</sup>
Daya serap air (%)	-	283,56 <sup>a</sup>	231,11 <sup>b</sup>	228,89 <sup>b</sup>	222,92 <sup>b</sup>	213,12 <sup>b</sup>
Pengembangan tebal (%)	≤12	183,25 <sup>a</sup>	154,77 <sup>b</sup>	137,63 <sup>bc</sup>	136,03 <sup>c</sup>	132,11 <sup>c</sup>
MOE (kgf.cm <sup>-2</sup> )	≥20.400	1.123,82 <sup>a</sup>	1.697,18 <sup>a</sup>	1.875,01 <sup>a</sup>	2.066,37 <sup>a</sup>	3.159,48 <sup>b</sup>
MOR (kgf.cm <sup>-2</sup> )	≥31	11,18 <sup>a</sup>	13,12 <sup>ab</sup>	13,31 <sup>ab</sup>	16,95 <sup>bc</sup>	19,17 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

### Kerapatan

Kerapatan merupakan perbandingan antara berat dengan volume. Kerapatan papan partikel merupakan salah satu sifat fisis yang sangat berpengaruh terhadap sifat fisis dan mekanis lainnya. Semakin tinggi kerapatan papan maka akan semakin tinggi sifat keteguhannya (Bowyer *et al.*, 2003).

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai kerapatan papan partikel setiap perlakuan berbeda tidak nyata, yang berarti diperoleh nilai kerapatan seragam pada setiap papan dengan konsentrasi perekat yang berbeda. Hal ini dikarenakan tekanan pada saat pengempaan yang seragam, sehingga setiap perlakuan pada papan partikel tidak ada perbedaannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kelly (1977) dalam Wardani (2015), bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi nilai kerapatan papan diantaranya adalah jenis kayu, tekanan kempa, jumlah partikel, jumlah perekat, dan aditif. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Kusmayadi (2001), bahwa kerapatan papan partikel dipengaruhi oleh kerapatan bahan

baku dan besarnya tekanan kempa yang digunakan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kerapatan papan partikel berkisar antara 0,74-0,80 g.cm<sup>-3</sup>. Nilai kerapatan terendah ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 0,74 g.cm<sup>-3</sup> dan nilai kerapatan tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 0,80 g.cm<sup>-3</sup>. Kenaikan nilai kerapatan disebabkan karena penambahan konsentrasi perekat yang digunakan setiap perlakuan semakin meningkat, sehingga semakin banyak konsentrasi perekat yang ditambahkan maka akan semakin tinggi nilai kerapatan yang terkandung dalam papan partikel. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Akram (2013), yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi perekat yang digunakan maka nilai kerapatan yang dihasilkan semakin tinggi.

Secara keseluruhan, nilai rata-rata kerapatan papan partikel tidak semuanya memenuhi target yang diinginkan yaitu 0,8 g.cm<sup>-3</sup>. Hal ini diduga karena akibat dari proses *blending* yang tidak sempurna dimana sebagian serbuk damar

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

mengumpul dibagian bawah partikel pelepah kelapa sawit dan penyebaran partikel yang tidak merata pada saat proses pembentukan papan dalam cetakan pada saat pengempaan, sehingga terjadi variasi kerapatan disetiap bagian papan maupun di antara papan yang dibuat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tsoumis (1991), bahwa kerapatan papan partikel jarang seragam di sepanjang ketebalannya. Hal ini juga didukung oleh pendapat Sutigno (1994), bahwa jumlah dan keadaan bahan pada lembaran bersama-sama dengan teknik pengempaan mempengaruhi kerapatan papan partikel.

Nilai rata-rata kerapatan pada penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai rata-rata kerapatan papan partikel dari bambu dengan perekat resin damar dalam penelitian Pratiwi (2015) yang berkisar antara  $0,53-0,58 \text{ g.cm}^{-3}$ . Hal ini dikarenakan perbedaan bahan baku yang digunakan. Bambu memiliki kerapatan  $0,41-0,65 \text{ g.cm}^{-3}$  (Pratiwi, 2015). Berdasarkan hasil analisis kerapatan papan partikel semua perlakuan telah memenuhi SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan kerapatan papan partikel sebesar  $0,40-0,90 \text{ g.cm}^{-3}$ .

### **Kadar air**

Kadar air adalah kandungan air yang terdapat dalam bahan. Kadar air merupakan sifat fisis papan partikel yang menunjukkan kandungan air papan partikel dalam keadaan kesetimbangan dengan lingkungan sekitarnya. Semakin tinggi kandungan air dalam suatu papan mengakibatkan papan partikel semakin mudah rusak. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas papan partikel semakin rendah bila

kandungan air didalamnya tinggi. Umumnya kadar air papan partikel lebih rendah dari kadar air bahan baku yang digunakan. Hal ini disebabkan karena perlakuan panas yang diterima papan partikel pada saat pengempaan panas (Massijaya *et al.*, 2005).

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kadar air papan partikel pelepah kelapa sawit berkisar antara 9,11-9,93%. Nilai kadar air tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 9,93% dan nilai kadar air terendah ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 9,11%. Semakin banyak konsentrasi perekat damar yang ditambahkan pada partikel pelepah kelapa sawit maka kadar air dalam papan partikel akan semakin menurun. Hal ini terjadi karena semakin banyak konsentrasi perekat damar yang ditambahkan membuat ruang lembaran papan menjadi lebih rapat sehingga kemampuan papan partikel dalam menyerap uap air semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anton (2012), bahwa pada konsentrasi 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 partikel.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai kadar air papan partikel masih relatif tinggi dari kadar air bahan baku yaitu sebesar 8%. Hal ini diduga karena penyerapan uap air pada saat pengondisian menyebabkan kenaikan kadar air pada papan partikel, sehingga kadar air papan partikel yang dihasilkan melebihi kadar air bahan bakunya. Menurut Pratiwi (2015),

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

kecenderungan tingginya penyerapan uap air pada papan partikel saat pengkondisian disebabkan karena papan partikel yang konsentrasi perekat rendah akan memiliki rongga-rongga antar partikel yang lebih banyak dan hal ini akan meningkatkan penetrasi air ke dalam papan partikel.

Nilai rata-rata kadar air pada penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai rata-rata kadar air papan partikel dari bambu dengan perekat resin damar dalam penelitian Pratiwi (2015) yang berkisar antara 9,52-10,20%. Hal ini dikarenakan perbedaan bahan baku yang digunakan. Bambu yang digunakan memiliki kadar air 12,16% (Pratiwi, 2015). Berdasarkan hasil analisis kadar air papan partikel semua perlakuan telah memenuhi SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan kadar air papan partikel sebesar maksimum 14%.

### **Daya Serap Air**

Daya serap air merupakan kemampuan papan partikel dalam menyerap air setelah dilakukan perendaman. Pengujian daya serap air papan partikel dilakukan selama 24 jam. Pengujian ini penting dilakukan untuk mengetahui ketahanan papan terhadap air terutama jika penggunaannya untuk keperluan eksterior dimana papan mengalami kontak langsung dengan udara luar (Lestari dan Kartika, 2012).

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai daya serap air papan partikel pelepah kelapa sawit berkisar antara 213,12-283,56%. Nilai daya serap air tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 283,56% dan nilai daya serap

air terendah ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 213,12%. Semakin banyak konsentrasi perekat damar yang ditambahkan pada partikel pelepah kelapa sawit maka daya serap air dalam papan partikel akan semakin menurun. Hal ini terjadi karena semakin banyaknya konsentrasi perekat damar yang ditambahkan membuat ruang lembaran papan partikel menjadi lebih rapat sehingga air yang masuk ke dalam papan partikel menjadi lebih sedikit daya serap air semakin menurun. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Akram (2013), bahwa semakin banyak konsentrasi perekat damar yang diberikan pada papan partikel menjadikan kemampuan penyerapan air ke dalam papan partikel semakin kecil sehingga tidak terjadi perubahan dimensi yang drastis.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai daya serap air papan partikel pelepah sawit masih relatif tinggi. Hal ini terjadi karena bahan baku yang digunakan merupakan bahan berlignoselulosa sehingga memiliki sifat higroskopis, dimana kandungan hemiselulosa pada bahan baku lebih besar dibandingkan selulosa dan lignin sehingga papan partikel ini sangat mudah menyerap air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahman *et al.* (2012), bahwa sifat higroskopis hemiselulosa lebih tinggi dari pada selulosa dan lignin serta persentase grup -OH dalam struktur molekul selulosa dan hemiselulosa mempengaruhi respon terhadap sifat absorpsinya. Hal ini juga didukung oleh pendapat Pizzi (1989), bahwa tingginya daya serap air dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain sifat bahan baku, proses pengempaan, dan bahan perekat.

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

Parameter kualitas daya serap air tidak ada standar mutu yang ditetapkan dalam SNI 03-2105-2006, akan tetapi apabila dilihat dari hasil uji pada Tabel 7, maka perlakuan P5 memiliki daya serap air paling baik diantara perlakuan yang lainnya. Papan partikel dengan kualitas yang baik adalah papan partikel yang memiliki daya serap air yang rendah karena besarnya jumlah air yang diserap dapat mengurangi kekuatan papan partikel saat digunakan.

### **Pengembangan Tebal**

Pengembangan tebal merupakan perubahan dimensi papan dengan bertambahnya ketebalan dari papan tersebut. Pengembangan tebal adalah salah satu sifat fisis papan partikel nilai yang menunjukkan besarnya pertambahan tebal dari papan partikel. Pengembangan tebal ini menentukan suatu papan dapat digunakan untuk eksterior atau interior. Pengembangan tebal yang tinggi pada papan partikel tidak dapat digunakan untuk keperluan eksterior karena memiliki stabilitas dimensi produk yang rendah dan sifat mekanisnya akan rendah juga (Massijaya *et al.*, 2000). Pengujian pengembangan tebal dilakukan dengan merendam papan partikel selama 24 jam di dalam air.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai pengembangan tebal papan partikel pelepah kelapa sawit berkisar antara 132,11-183,25%. Nilai pengembangan tebal tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 183,25% dan nilai pengembangan tebal terendah ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 132,11%. Semakin banyak konsentrasi perekat damar yang ditambahkan pada partikel pelepah

kelapa sawit maka pengembangan tebal papan partikel akan semakin menurun. Hal ini terjadi karena semakin bertambahnya konsentrasi perekat damar membuat ruang lembaran papan partikel menjadi lebih rapat sehingga air yang masuk ke dalam papan menjadi lebih sedikit dan pengembangan tebalnya semakin menurun. Menurut Kusmayadi (2001), ikatan antar partikel terjalin lebih rapat dan kekompakan yang terbentuk lebih sempurna, sehingga papan partikel dengan konsentrasi perekat tinggi akan lebih sulit dimasuki air. Hal ini juga didukung oleh penelitian Akram (2013), bahwa semakin besar konsentrasi perekat damar yang diberikan maka akan semakin kecil air yang dapat diserap oleh papan partikel, hal tersebut disebabkan oleh sifat perekat damar yang memiliki sifat *hidrofobik* sehingga air tidak dapat memasuki celah dan pori-pori papan partikel itu sendiri.

Berdasarkan hasil analisis pengembangan tebal papan partikel semua perlakuan belum memenuhi SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan pengembangan tebal papan partikel sebesar maksimum 12%. Tingginya pengembangan tebal papan partikel disebabkan karena bahan baku yang digunakan merupakan bahan berlignoselulosa sehingga memiliki sifat higroskopis, dimana kandungan hemiselulosa pada bahan baku lebih besar dibandingkan selulosa dan lignin sehingga papan partikel ini sangat mudah menyerap air yang menyebabkan perubahan dimensi pada papan partikel. Hal ini sesuai pernyataan Rahman *et al.* (2012), bahwa sifat higroskopis hemiselulosa lebih tinggi dari pada selulosa dan

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

lignin serta persentase grup –OH dalam struktur molekul selulosa dan hemiselulosa mempengaruhi respon terhadap sifat absorpsinya. Hal tersebut membuat penyerapan air yang tinggi dan terjadi perubahan dimensi pada papan partikel.

### **Modulus Elastisitas (MOE)**

Modulus elastisitas atau *Modulus of Elasticity* (MOE) merupakan ukuran ketahanan papan untuk mempertahankan bentuk yang berhubungan dengan kekakuan papan. Kekuatan elastisitas juga merupakan salah satu sifat mekanis papan yang menunjukkan ketahanan terhadap pembengkokan akibat adanya beban yang diberikan sebelum papan partikel tersebut patah, atau dengan kata lain sifat ini berhubungan langsung dengan nilai kekakuan papan (Haygreen dan Bowyer, 1996).

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai MOE pada papan papan partikel pelepah kelapa sawit berkisar antara 1.123,82-3.159,48 kgf.cm<sup>-2</sup>. Nilai MOE tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 3.159,48 kgf.cm<sup>-2</sup> dan nilai MOE terendah ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 1.123,82 kgf.cm<sup>-2</sup>. Semakin banyak konsentrasi perekat damar yang ditambahkan pada partikel pelepah kelapa sawit maka MOE dalam papan partikel akan semakin meningkat. Hal ini terjadi karena banyaknya konsentrasi perekat damar pada papan partikel membuat kekuatan ikatan antar partikel dan ikatan antar perekat yang mengikat permukaan partikel pelepah sawit menjadi lebih besar, sehingga banyaknya konsentrasi perekat damar pada papan partikel tersebut

mampu menghasilkan nilai MOE yang tinggi. Menurut Bowyer *et al.* (2003), semakin banyak konsentrasi perekat yang digunakan maka akan semakin tinggi sifat mekanis dan stabilitas papan partikel. Hal ini juga didukung oleh penelitian Akram (2013), bahwa semakin banyak konsentrasi perekat damar yang diberikan pada papan partikel menjadikan nilai modulus elastisitasnya semakin besar sehingga tidak terjadi perubahan dimensi yang drastis.

Nilai rata-rata MOE pada penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai rata-rata MOE papan partikel dari bambu dengan perekat resin damar dalam penelitian Pratiwi (2015), yang berkisar antara 152,65-393,45 kgf.cm<sup>-2</sup>. Hal ini dikarenakan perbedaan bahan baku yang digunakan. Bambu memiliki MOE sebesar 108.557,74 kgf.cm<sup>-2</sup> (Ardianto, 1995). Berdasarkan hasil analisis MOE papan partikel semua perlakuan belum memenuhi SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan MOE papan partikel sebesar minimum 20.400 kgf.cm<sup>-2</sup>. Papan partikel pada perlakuan P5 merupakan papan partikel yang mempunyai kualitas papan partikel terbaik karena mendekati standar yang ditetapkan dengan MOE sebesar 3.159,48 kgf.cm<sup>-2</sup>. Meskipun demikian hasil tersebut belum memenuhi standar yang ditentukan.

### **Modulus Patah (MOR)**

Modulus patah atau *Modulus of Rapture* (MOR) merupakan kemampuan papan untuk menahan beban lentur hingga batas maksimum atau hingga sampel papan tersebut patah. Modulus patah papan partikel

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

merupakan sifat mekanis yang menunjukkan kekuatan dalam menahan beban yang bekerja terhadapnya. Semakin kuat nilai kekuatan patah maka papan semakin kuat dalam menahan bobot benda (Pratiwi, 2015).

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai MOR pada papan papan partikel pelepah kelapa sawit berkisar antara 11,18-19,17 kgf.cm<sup>-2</sup>. Nilai MOR tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P5 yaitu sebesar 19,17 kgf.cm<sup>-2</sup> dan nilai MOR terendah ditunjukkan oleh perlakuan P1 yaitu sebesar 11,18 kgf.cm<sup>-2</sup>. Semakin banyak konsentrasi perekat damar yang ditambahkan pada partikel pelepah kelapa sawit maka nilai MOR dalam papan partikel akan semakin meningkat. Hal ini terjadi karena banyaknya konsentrasi perekat damar pada papan partikel membuat kekuatan ikatan antar partikel pelepah kelapa sawit menjadi lebih besar dan ikatan antar perekat yang mengikat permukaan partikel pelepah sawit menjadi lebih besar, sehingga banyaknya konsentrasi perekat damar pada papan partikel tersebut mampu menghasilkan nilai MOR yang tinggi. Menurut Kusmayadi (2001), jumlah perekat damar yang banyak menyebabkan perekat damar semakin banyak yang meleleh dan menyebar ke permukaan antar partikel, sehingga ikatan antar partikel dan perekat semakin tinggi yang membuat kekuatan papan partikel semakin meningkat. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Nuryawan (2007), bahwa faktor yang mempengaruhi kekuatan patah papan partikel diantaranya adalah berat jenis kayu, geometri partikel, kadar

perekat, kadar air partikel, dan prosedur pengempaan.

Nilai rata-rata MOR pada penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai rata-rata MOR papan partikel dari bambu dengan perekat resin damar dalam penelitian Pratiwi (2015), yang berkisar antara 17,77-51,72 kgf.cm<sup>-2</sup>. Hal ini dikarenakan perbedaan bahan baku yang digunakan. Bambu memiliki MOR sebesar 1.330,44 kgf.cm<sup>-2</sup> (Ardianto, 1995). Berdasarkan hasil analisis MOR papan partikel semua perlakuan belum memenuhi SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan MOE papan partikel sebesar minimum 31 kgf.cm<sup>-2</sup>. Papan partikel pada perlakuan P5 merupakan papan partikel yang mempunyai kualitas papan partikel terbaik karena mendekati standar yang ditetapkan dengan MOR sebesar 19,17 kgf.cm<sup>-2</sup>. Meskipun demikian hasil tersebut belum memenuhi standar yang ditentukan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Konsentrasi perekat damar pada papan partikel berpengaruh nyata terhadap kadar air, daya serap air, pengembangan tebal, modulus elastisitas (MOE), dan modulus patah (MOR), tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap kerapatan.
2. Parameter kerapatan dan kadar air telah memenuhi standar yang ditetapkan SNI 03-2105-2006. Tetapi, pada parameter pengembangan tebal, modulus elastisitas (MOE), dan modulus

---

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

- patah (MOR) belum memenuhi standar yang telah ditetapkan SNI.
3. Perlakuan terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan P5 dengan formulasi pelepah kelapa sawit dan perekat damar yaitu 70% : 30%. Papan partikel yang dihasilkan mengandung kerapatan 0,80 g.cm<sup>-3</sup>, kadar air 9,11%, daya serap air 213,12%, pengembangan tebal 132,11%, modulus elastisitas (MOE) 3.159,48 kgf.cm<sup>-2</sup>, dan modulus patah (MOR) 19,17 kgf.cm<sup>-2</sup>.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akram. 2013. Pengembangan Papan Partikel dari Limbah Kayu Meranti Menggunakan Perekat Damar. Tesis. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Anton, S. 2012. Pembuatan dan Uji Karakteristik Papan Partikel dari Serat Buah Bintaro (*Cerbera manghas*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bowyer JL, Shmulsky, Haygreen JG. 2003. Forest Products and Wood Science - An Introduction, Fourth edition. Iowa State University Press. USA.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. Statistik Perkebunan Indonesia. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Haygreen, J.G., dan J.L Bowyer. 1996. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Suatu Pengantar. Hadikusumo SA, penerjemah: Prawirohatmodjo S, editor. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: Forest Product and Wood Science, and Introduction.
- Kelly, MW. 1977. *Critical literature review of relationship between processing parameters and physical properties of particle-board*. USDA for. Serv. Gen. Tech. Rep. FPL-10. Madison(WI): USDA, Forest Service, Forest Product Laboratory.
- Kusmayadi. 2001. Pengaruh rasio kompresi (*Compaction Ratio*) terhadap sifat fisis dan mekanis papan partikel beberapa jenis kayu. *ITHH*. 1(1) : 15-16.
- Lestari, S dan I.A. Kartika. 2012. Pembuatan papan partikel dari ampas biji jarak pagar pada berbagai kondisi proses. *JAIJ*. 1(1) : 11-17.
- Massijaya MY, S. Hadi, B. Tambunan, ES Bakar, WA Subari. 2000. Penggunaan Limbah Plastik Sebagai Komponen Bahan Baku Papan Partikel. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*. 13(2) : 18-24.
- Massijaya MY, Yusuf SH, Marsiah H. 2005. Pemanfaatan limbah kayu dan karton sebagai bahan baku papan komposit. Laporan Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat.
- Nuryawan, A. 2007. Sifat Fisis dan Mekanis OSB dari Kayu Akasia, Ekaliptus, dan Gmelina Berdiameter Kecil. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

- Pizzi, A. 1989. Wood Adhesives, Chemistry and Technology. Marcel Dekker New York.
- Pizzi, A., A, Moubarik., A, Allal., F, Charrier., and B, Charrier. 2010. preparation and mechanical characterization of particle board made from maritime pine and glued with bio-adhesives based on comstarch and tannins. *Moderas Ciemcia Y Technologia Journal*. Vol. 12(3) : 189-197.
- Pratiwi, D.F. 2015. Pembuatan Papan Partikel dari Bambu dengan Perekat Resin Damar. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahman, K.S, D.M. Alam, N. Islam. 2012. Some physical and mechanical properties of bamboo mat-wood veneer plywood. *J. Biological Sci*. 1(2) : 61-64.
- Sari, R.K. 2001. Isolasi dan Identifikasi Komponen Biokatif dari Damar Mata Kucing (*Shorea javanica*). Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. Mutu Papan Partikel SNI 03-2105-2006. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sutigno, P. 1994. *Teknologi Papan Partikel*. Puslitbanghut. Depertemen Kehutanan. Bogor.
- Tsoumis, G. 1991. *Science and Technology of Wood: Structure, Properties, Utilization*. Van Nostrand Reinhold. New York.

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau
  3. Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau