

**KOMPOSIT KAYU DARI LIMBAH PADAT PENGOLAHAN  
KAYU PUTIH DAN PLASTIK POLIPROPILENA**

**UNTUNG PAMBUDHI AJI**



**DEPARTEMEN HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2015**



## **PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA\***

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Komposit Kayu dari Limbah Padat Pengolahan Kayu Putih dan Plastik Polipropilena adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2015

*Untung Pambudhi Aji*  
NIM E24110047

## ABSTRAK

UNTUNG PAMBUDHI AJI. Komposit Kayu dari Limbah Padat Pengolahan Kayu Putih dan Plastik Polipropilena. Dibimbing oleh DEDE HERMAWAN dan SUBYAKTO.

Papan komposit dibuat dari limbah padat pengolahan minyak kayu putih yang berfungsi sebagai pengisi (*filler*) dan plastik polipropilena yang berfungsi sebagai matriks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas papan komposit plastik berdasarkan sifat fisis dan mekanis dari limbah padat pengolahan minyak kayu putih dan plastik polipropilena menggunakan maleat polipropilena (MAPP) sebagai *coupling agent*. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu komposisi campuran kayu dan plastik sebesar 40/60, 50/50 dan 60/40 penambahan *coupling agent* MAPP sebesar 1%, 3% dan 5% pada setiap komposisi. Pengujian pada sifat fisis dan mekanis berdasarkan pada standar JIS A 5908 (2003) untuk pengujian papan partikel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kerapatan sebesar  $0.97 \text{ g/cm}^3$ , rata-rata nilai kadar air sebesar 1.84%, rata-rata nilai daya serap air 24 jam sebesar 11.33%, rata-rata nilai pengembangan tebal 24 jam sebesar 7.17%, rata-rata nilai MOE sebesar  $14.12 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ , dan rata-rata nilai MOR sebesar  $177.43 \text{ kg/cm}^2$ . Sifat fisis dan mekanis papan komposit plastik sesuai dengan standar JIS A 5908 (2003) tentang papan partikel, kecuali modulus elastisitas.

Kata kunci : komposit kayu plastik, limbah padat pengolahan minyak kayu putih, maleat polipropilena (MAPP), plastik polipropilena

## ABSTRACT

UNTUNG PAMBUDHI AJI. Wood Composite Made from Solid Waste Processing of Cajuput Oil and Polypropylene Plastic. Supervised by DEDE HERMAWAN and SUBYAKTO.

Wood composite was made from solid waste processing of cajuput oil that serves as filler and polypropylene plastic as the matrix. The objective of this research is to analyze quality of wood plastic composite based on physical and mechanical properties of solid waste processing of cajuput oil and polypropylene plastic using maleic polypropylene (MAPP) as coupling agent. The treatment used in this research is composition of a mixture of wood and plastic of 40/60, 50/50 and 60/40 with addition of maleic anhydride of 1%, 3% and 5% in each composition. Testing of physical and mechanical properties were based on Japanese Industrial Standard (JIS) A 5908 (2003) for particleboard. The research results showed that average value the density of  $0.97 \text{ g/cm}^3$ , average moisture content of 1.84%, average value of water absorption for 24 hours amounted to 11.33%, average 24 hour thickness swelling value of 7.17%, average MOE value of  $14.12 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ , and average MOR value of  $177.43 \text{ kg/cm}^2$ . The physical and mechanical properties of wood plastic composite met the criteria of JIS A 5908 (2003), except the modulus of elasticity.

Keywords: wood plastic composite, solid waste processing cajuput oil, maleic polypropylene (MAPP), polypropylene plastic

**KOMPOSIT KAYU DARI LIMBAH PADAT PENGOLAHAN  
KAYU PUTIH DAN PLASTIK POLIPROPILENA**

**UNTUNG PAMBUDHI AJI**

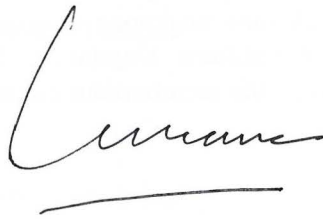
Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kehutanan  
pada  
Departemen Hasil Hutan

**DEPARTEMEN HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2015**

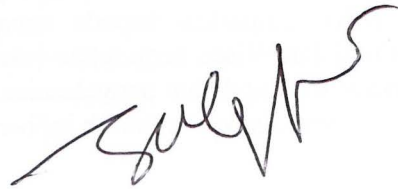


Judul Skripsi: Komposit Kayu dari Limbah Padat Pengolahan Kayu Putih dan Plastik Polipropilena  
Nama : Untung Pambudhi Aji  
NIM : E24110047

Disetujui oleh



Dr Ir Dede Hermawan, MSc  
Pembimbing I



Prof Dr Ir Subyakto, MSc  
Pembimbing II

Diketahui oleh



Prof Dr Ir Fauzi Febrianto, MS  
Ketua Departemen

Tanggal Lulus: 14 SEP 2015

## **PRAKATA**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan April 2015 ini ialah Komposit Kayu dari Limbah Padat Pengolahan Kayu Putih dan Plastik Polipropilena.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr Ir Dede Hermawan MSc dan Prof Dr Ir Subyakto MSc selaku pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada pihak PMKP Jatimunggul BPKP Jatimunggul KPH Indramayu dan Pak Manto dari Laboratorium Pusat Penelitian Biomaterial Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Ungkapan terima kasih juga penulis disampaikan kepada ayah, ibu dan adik atas segala doa dan kasih sayangnya. Selain itu tak lupa ungkapan terimakasih penulis sampaikan kepada teman-teman DHH 48 terutama Nopitasari, Tyas, Windi dan Wisco serta rekan-rekan Fahutan 48 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Bogor, September 2015

*Untung Pambudhi Aji*



## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	1
Manfaat Penelitian	2
METODE	2
Waktu dan Tempat	2
Bahan	2
Alat	2
Prosedur Penelitian	2
Prosedur Pengujian	3
Analisis Data	5
HASIL DAN PEMBAHASAN	6
Kadar Air	6
Kerapatan	7
Daya Serap Air	8
Pembangunan Tebal	9
Modulus Elastisitas ( <i>Modulus of Elasticity</i> )	9
Keteguhan Patah ( <i>Modulus of Rupture</i> )	10
Kulitas Papan Komposit Plastik	12
SIMPULAN DAN SARAN	13
Simpulan	13
Saran	13
DAFTAR PUSTAKA	13
LAMPIRAN	15
RIWAYAT HIDUP	

## **DAFTAR TABEL**

1 Analisis keragaman sifat fisis dan mekanis papan komposit plastik	12
2 Perbandingan kualitas papan komposit plastik yang dihasilkan dengan standar JIS A 5908-2003	12

## **DAFTAR GAMBAR**

1 Kadar air papan komposit kayu plastik	6
2 Kerapatan papan komposit kayu plastik	7
3 Daya serap air papan komposit kayu plastik	8
4 Pengembangan tebal papan komposit kayu plastik	9
5 MOE papan komposit kayu plastik	10
6 MOR papan komposit kayu plastik	11
7 Ikatan yang terbentuk antara plastik, kayu dan MAPP	11

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Pengujian kadar air, analisis keragaman dan Duncan	15
2. Pengujian kerapatan, analisis keragaman dan Duncan	16
3. Pengujian daya serap air, analisis keragaman dan Duncan	17
4. Pengujian pengembangan tebal, analisis keragaman dan Duncan	18
5. Pengujian MOE, analisis keragaman dan Duncan	19
6. Pengujian MOR, analisis keragaman dan Duncan	20

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Minyak kayu putih adalah hasil proses ekstraksi daun tanaman kayu putih. Daun dan ranting tanaman kayu putih di destilasi sehingga menghasilkan produk akhir berupa minyak. Menurut data Statistik Kementerian Kehutanan (2013) kapasitas produksi kayu putih seluruh Indonesia mencapai 88 607 ton/tahun. Apabila rendemen dari hasil pengolahan minyak kayu putih sebesar 0.76%, maka akan di dapatkan limbah sebesar 27 981.16 ton/tahun.

Melihat banyaknya limbah hasil pengolahan kayu putih yang dihasilkan, maka perlu adanya pengolahan limbah secara inovatif dan kreatif sehingga menjadi suatu produk yang memiliki kualitas serta nilai jual yang tinggi. Salah satu cara pemanfaatan limbah tersebut adalah dengan menjadikannya sebagai bahan pengisi (*filler*) dalam proses pembuatan papan komposit plastik.

Penggunaan plastik yang semakin meningkat juga akan meningkatkan jumlah limbahnya. Menurut Surono (2013), kebutuhan plastik di Indonesia terus meningkat hingga mengalami kenaikan rata-rata 200 ton/tahun. Kebutuhan plastik pada tahun 2010 tercatat sebesar 2.4 juta ton/tahun dan pada tahun 2011 kebutuhan plastik di Indonesia naik sebesar 2.6 juta ton/tahun. Akibat dari peningkatan penggunaan plastik tersebut, maka akan bertambah pula limbah plastik yang dihasilkan. Berdasarkan Sahwan *et al.* (2013), setiap hari penduduk Indonesia menghasilkan 0.8 kg sampah per orang atau secara total sebanyak 189 ribu ton sampah/hari dengan 15% atau 28.4 ribu ton diantaranya berupa sampah plastik. Seperti halnya kayu, maka limbah plastik ini juga berpotensi untuk dijadikan sebagai matriks dalam pembuatan papan komposit plastik.

Proses pembuatan papan komposit plastik terdapat dua bahan utama, yaitu matriks dari plastik yang bersifat hidrofobik dan *filler* yang bersifat hidrofilik dari bahan berlignoselulosa. Penambahan *filler* ke dalam matriks bertujuan meningkatkan kekakuan sedangkan adanya matriks polimer di dalamnya akan meningkatkan sifat fisiknya (Setyawati 2003). Penelitian ini sangat dimungkinkan untuk memanfaatkan limbah pengolahan kayu putih dan limbah plastik yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal menjadi papan komposit berkualitas tinggi dan menambah nilai jual.

### Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas komposit kayu plastik dari limbah padat pengolahan minyak kayu putih berdasarkan sifat fisis dan mekanis dengan pengaruh komposisi kayu dan plastik serta persentase penambahan maleat anhidrat polipropilena (MAPP).

## **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan solusi mengenai pemanfaatan limbah hasil pengolahan minyak kayu putih serta plastik polipropilena (PP) agar dapat digunakan secara tepat dan memiliki kualitas tinggi.

## **METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan dalam waktu tiga bulan dari bulan April hingga Juni 2015 di Laboratorium Biokomposit Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor serta Pusat Penelitian Biomaterial, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Cibinong.

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian berupa ranting dari limbah hasil pengolahan minyak kayu putih di Pabrik Minyak Kayu Putih (PMKP) Jatimunggul yang berlokasi di BKPH Jatimunggul KPH Indramayu, plastik PP daur ulang dan MAPP.

### **Alat**

Alat yang digunakan antara lain golok, alat tulis, penggaris, kaliper, oven, desikator, alat pencetak papan, alat kempa, timbangan, *disflaker*, *willey mill*, penghancur plastik, ayakan 40-60 mesh, gergaji mesin, serta alat pengujian berupa *Universal Testing Machine* (UTM) *Shimadzu* AG-50kNI dengan kapasitas 5 ton yang digunakan untuk pengujian sifat mekanis (modulus elastisitas dan keteguhan patah).

## **Prosedur Penelitian**

### **Persiapan Bahan**

Limbah padat hasil pengolahan minyak kayu putih yang berupa ranting di buat serbuk dengan cara dicacah secara manual kemudian dimasukkan kedalam *disflaker* yang kemudian digiling menggunakan *willey mill* dan disaring hingga ukuran 40-60 mesh kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu  $103 \pm 2$  °C hingga mencapai kadar air 5%. Plastik PP disaring sampai lolos ukuran 40 mesh. Komposisi perbandingan kayu/plastik yang digunakan yaitu 40/60, 50/50, 60/40 serta dengan penambahan MAPP sebesar 1%, 3% dan 5%. Papan komposit ini dibuat dengan target kerapatan  $0.9 \text{ g/cm}^3$ .

## Pembuatan Papan Komposit Kayu Plastik

Papan yang dibuat berukuran 15 cm x 10 cm x 0.3 cm. Adonan dicampur secara manual kemudian dimasukkan ke dalam cetakan dengan ukuran 15 cm x 10 cm dan dikempa pada suhu 180 °C dengan tekanan 40 kg/cm<sup>2</sup> selama 15 menit. Untuk melepaskan tegangan sisa dan mencapai distribusi kadar air, maka dilakukan pengkondisian selama satu minggu.

## Prosedur Pengujian

Pengujian sifat fisik meliputi kerapatan, kadar air, daya serap air dan pengembangan tebal setelah direndam 24 jam serta sifat mekanik meliputi MOE (modulus elastisitas) dan MOR (keteguhan patah) yang mengacu pada standar JIS 5908 (2003).

### Kadar Air

Contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm x 0.3 cm ditimbang berat awalnya (BA) lalu dioven pada suhu 103±2 °C selama 24 jam sampai beratnya konstan (BKT). Setelah itu ditimbang menggunakan timbangan digital. Besar nilai kadar air dihitung dengan rumus:

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

Keterangan :

KA = kadar air (%)

BA = berat awal contoh uji (g)

BKT = berat kering tanur contoh uji (g)

### Kerapatan

Contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm x 0.3 cm ditimbang berat awalnya (BKU) dan dilakukan pengukuran dimensinya (panjang, tebal dan lebar). Besar nilai kerapatan ditentukan dengan rumus:

$$\rho = \frac{M}{V}$$

Keterangan :

$\rho$  = kerapatan benda yang diteliti (g/cm<sup>3</sup>)

M = massa benda yang diteliti (g)

V = volume benda yang diteliti(cm<sup>3</sup>)

### Daya Serap Air

Contoh uji pada kondisi kering udara berukuran 5 cm x 5 cm x 0.3 cm ditimbang berat awalnya (BA) lalu direndam dalam air selama 24 jam lalu diukur kembali dimensinya (BB). Besar nilai daya serap air dihitung dengan rumus:

$$DSA = \frac{BB-BA}{BA} \times 100\%$$

Keterangan :

- DSA = daya serap air selama perendaman 24 jam (%)  
 BA = berat awal contoh uji sebelum perendaman 24 jam (g)  
 BB = berat contoh uji setelah perendaman 24 jam (g)

### Pengembangan Tebal

Penetapan pengembangan tebal didasarkan atas tebal sebelum dan sesudah perendaman dalam air selama 24 jam dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 0.3 cm. Nilai pengembangan tebal dihitung dengan rumus:

$$PT = \frac{T2-T1}{T1} \times 100\%$$

Keterangan :

- PT = pengembangan tebal selama perendaman 24 jam (%)  
 T1 = tebal contoh uji sebelum perendaman 24 jam (cm)  
 T2 = tebal contoh uji setelah perendaman 24 jam (cm)

### Modulus Elastisitas (*Modulus of Elasticity*)

Pengujian modulus lentur dilakukan dengan menggunakan mesin uji UTM. Contoh uji berukuran 2.5 cm x 10 cm x 0.3 cm pada kondisi kering udara, lebar bentang 15 kali tebal. Nilai MOE papan dihitung dengan rumus:

$$MOE = \frac{PL^3}{4Ybh^3}$$

Keterangan :

- MOE = modulus elastisitas (kg/cm<sup>2</sup>)  
 P = beban sampai batas proporsional (kg)  
 Y = defleksi yang terjadi (cm)  
 b = lebar contoh uji (cm)  
 h = tabal contoh uji (cm)  
 L = panjang bentang (cm)

### Keteguhan Patah (*Modulus of Rupture*)

Pengujian modulus patah menggunakan contoh uji yang sama dengan contoh uji pengujian modulus elastisitas. Nilai MOR papan dihitung dengan rumus:

$$\text{MOR} = \frac{3P_{\text{max}}.l}{2bh^2}$$

Keterangan :

MOR = keteguhan patah (kg/cm<sup>2</sup>)

P<sub>max</sub> = beban maksimal (kg)

b = lebar contoh uji (cm)

h = tebal contoh uji (cm)

l = panjang bentang (cm)

### Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan, yaitu faktor S komposisi perbandingan kayu/plastik (S1 = 40/60, S2 = 50/50, S3 = 60/40) dan faktor M penambahan MAPP (M1 = 1%, M2 = 3%, M3 = 5%) dengan ulangan sebanyak 3 kali. Pengolahan data menggunakan *Microsoft Excel 2007* serta SPSS 22. Uji lanjut yang digunakan adalah uji Duncan. Model rancangan statistiknya sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + M_j + (SM)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = nilai sifat fisis dan mekanis pada komposisi campuran serbuk ke-i, penambahan MAPP ke-j, serta ulangan ke-k, dengan i = 40/60; 50/50; 60/40, j = 1%, 3%, 5% dan k = 1, 2,3.

$\mu$  = nilai rata-rata pengamatan

$S_i$  = pengaruh komposisi perbandingan serbuk ke-i

$M_j$  = pengaruh penambahan MAPP ke-j

$(SM)_{ij}$  = pengaruh interaksi komposisi perbandingan serbuk ke-i serta penambahan MAPP ke-j

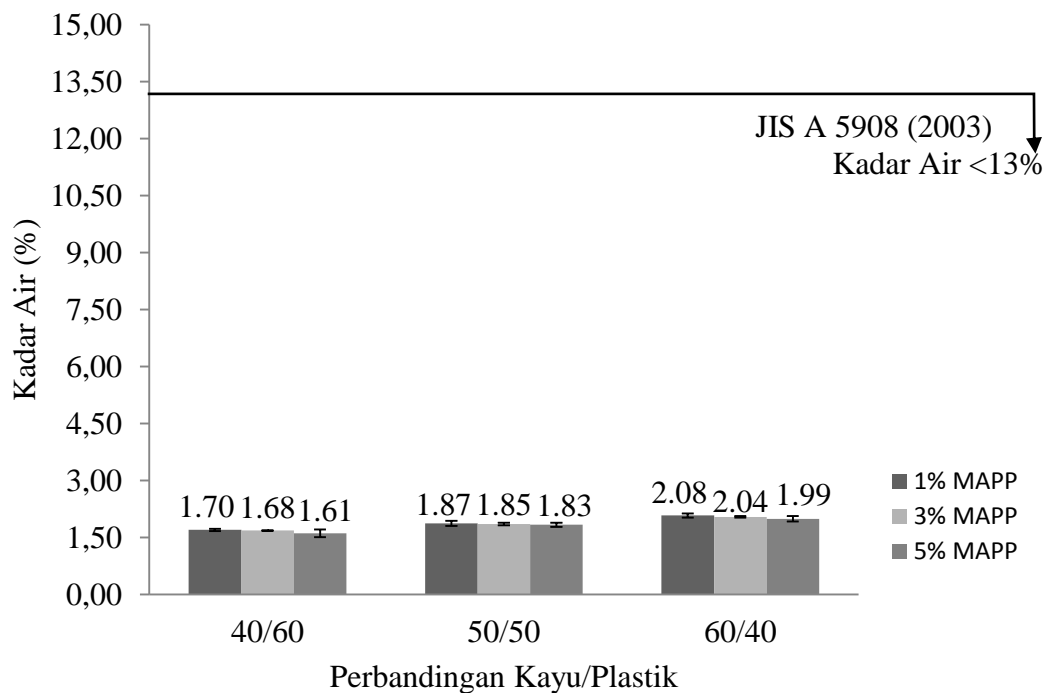
$\varepsilon_{ijk}$  = pengaruh acak dari komposisi perbandingan serbuk ke-i, penambahan MAPP ke-j, serta ulangan ke-k.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Kadar air didefinisikan sebagai berat air yang dinyatakan dalam persen berat kayu bebas air atau kering tanur (Haygreen dan Bowyer 1996). Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui banyaknya air yang terkandung dalam papan komposit plastik. Hasil pengujian kadar air papan komposit kayu plastik berkisar antara 1.68-2.08% dengan nilai rata-rata sebesar 1.84%. JIS A 5908 (2003) mensyaratkan nilai kadar air papan komposit maksimal 13% sehingga semua papan komposit yang dihasilkan memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Idawati *et al.* (2015) menyebutkan bahwa kadar air papan komposit plastik pada kondisi perbandingan kayu/plastik yang sama seperti pada penelitian ini, tanpa dilakukannya penambahan MAPP maka akan menghasilkan kadar air papan sebesar 1.87-2.70%. Nilai kadar air tanpa penambahan MAPP tersebut lebih tinggi dibandingkan kadar air pada penelitian ini dengan penambahan MAPP. Hal tersebut dikarenakan dengan adanya penambahan MAPP maka akan menyebabkan ikatan yang lebih kompak antara kayu dan plastik sehingga air dan uap air tidak mudah masuk ke dalam papan komposit.



Gambar 1 Kadar air papan komposit kayu plastik

Berdasarkan hasil pengujian seperti pada Gambar 1 dilihat bahwa kadar air papan komposit kayu plastik turun seiring dengan penambahan plastik pada papan. Penurunan tersebut karena plastik polipropilena yang bersifat hidrofobik. Selain itu, dengan penambahan plastik pada papan maka permukaan papan komposit tertutupi oleh plastik yang menghambat masuknya air ke dalam rongga-rongga sel papan komposit (Febrianto *et al.* 2006). Selanjutnya, penurunan kadar air juga

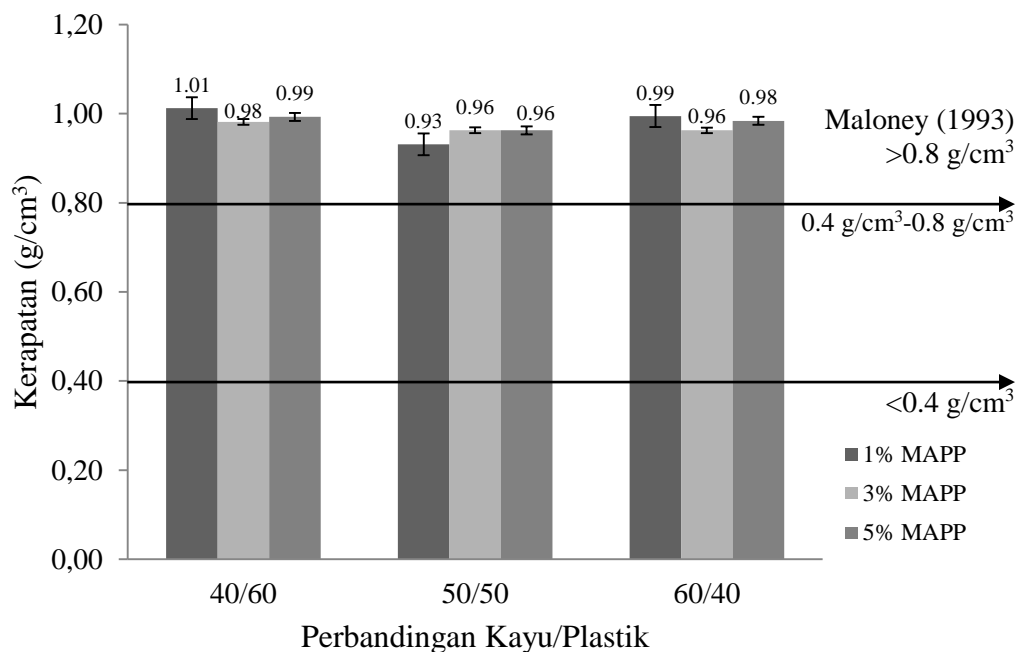


disebabkan oleh penambahan MAPP. Hal tersebut dikarenakan adanya reaksi esterifikasi pada gugus hidroksil pada partikel kayu menyebabkan ikatan kuat antara partikel kayu dengan matriksnya sehingga air atau uap air tidak mudah masuk kedalam papan komposit (Han *et al.* 1994).

### Kerapatan

Kerapatan merupakan perbandingan antara massa kayu dengan volumenya pada saat kering udara (Haygreen dan Bowyer 1996). Kerapatan papan komposit merupakan salah satu sifat fisis yang sangat berpengaruh terhadap kualitas papan komposit, karena itu kerapatan papan komposit diupayakan seseragam mungkin, sehingga perbedaan sifat-sifat papan komposit yang dianalisis tidak disebabkan oleh perbedaan kerapatan (Zamzami 2014).

Kerapatan target komposit kayu plastik ini sebesar  $0.90 \text{ g/cm}^3$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan yang didapatkan memenuhi target yang diinginkan yaitu berkisar  $0.93\text{-}1.01 \text{ g/cm}^3$  dengan nilai rata-rata sebesar  $0.97 \text{ g/cm}^3$  (Gambar 1). Nilai ini termasuk dalam kategori papan dengan kerapatan tinggi. Maloney (1993), mensyaratkan nilai kerapatan papan komposit kerapatan tinggi yaitu lebih dari  $0.8 \text{ g/cm}^3$ . Nilai kerapatan papan komposit kayu plastik hasil penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



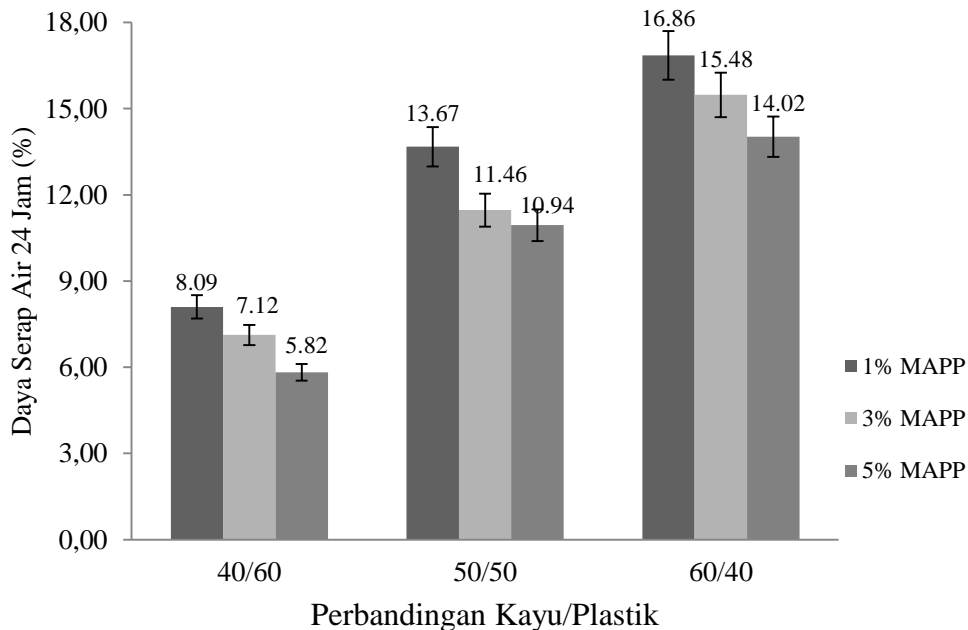
Gambar 2 Kerapatan papan komposit kayu plastik

Hasil analisis menunjukkan bahwa perbandingan komposisi kayu/plastik, penambahan MAPP maupun interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh terhadap kerapatan papan yang dihasilkan. Jadi, perbandingan komposisi kayu/plastik, penambahan MAPP, dan interaksi antar keduanya menghasilkan nilai kerapatan yang sama.

### Daya Serap Air

Daya serap air menyatakan banyaknya air yang diserap oleh contoh uji dalam persen terhadap berat awalnya setelah contoh uji direndam dalam air pada suhu kamar selama 24 jam (Massijaya *et al.* 2000). Nilai daya serap air pada perendaman 24 jam diperoleh sebesar 5.82-16.86% dengan nilai rata-rata 11.34% (Gambar 3). Standar JIS A 5908 (2003) tidak mensyaratkan nilai daya serap air, akan tetapi uji daya serap air dapat digunakan untuk menentukan aplikasi penggunaan papan komposit kayu plastik guna pemakaian eksterior atau interior. Nilai daya serap air 24 jam dapat dilihat pada Gambar 3.

Analisis menunjukkan bahwa komposisi perbandingan kayu/plastik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai daya serap air, yaitu semakin banyak kayu pada papan maka akan menaikkan daya serap air papan. Penambahan MAPP juga memberikan pengaruh nyata pada daya serap air yang dihasilkan dimana semakin banyaknya MAPP maka daya serap air akan menurun. Adanya MAPP pada papan akan membentuk reaksi gugus hidroksil antara partikel kayu dengan plastik sehingga menambah kekompakan antara kayu dan plastik. Selain itu plastik polipropilena juga membantu dalam menahan air yang masuk ke dalam papan dengan cara menutupi rongga-rongga sel permukaan papan. Namun masih adanya air yang terserap diduga karena tegangan sisa setelah pengempaan belum sepenuhnya hilang selama pengkondisian, sehingga menimbulkan celah sebagai jalan keluar masuknya air (Iswanto 2005).

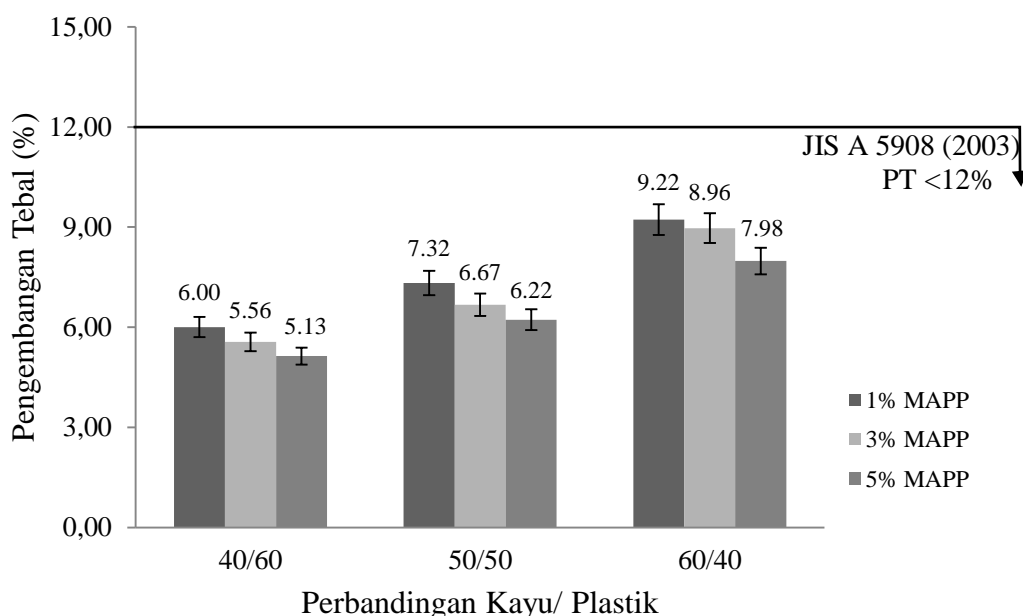


Gambar 3 Daya serap air papan komposit kayu plastik

Secara keseluruhan, nilai daya serap air menurun seiring dengan penambahan MAPP. Nilai daya serap air dengan penambahan MAPP 1% lebih besar dari penambahan MAPP 5%. Penelitian Idawati *et al.* (2015) menyebutkan bahwa papan tanpa penambahan MAPP akan menghasilkan nilai daya serap air sebesar 20.37-29.11% dimana nilai tersebut lebih besar dibandingkan papan dengan penambahan MAPP.

### Pengembangan Tebal

Pengembangan tebal merupakan sifat fisis yang akan menentukan apakah suatu papan partikel dapat digunakan untuk keperluan *eksterior* atau *interior* (Iswanto 2005). Nilai pengembangan tebal dengan waktu perendaman selama 24 jam berkisar antara 5.13-9.22% dengan nilai rata-rata 7.17% (Gambar 4). Semua contoh uji yang diukur memenuhi standar JIS A 5908 (2003), yaitu maksimal memiliki nilai pengembangan tebal sebesar 12%. Apabila pengembangan tebal papan tinggi, dapat diartikan bahwa stabilitas dimensi produk tersebut rendah dan tidak dapat digunakan untuk penggunaan eksterior atau untuk jangka waktu yang lama (Massijaya *et al.* 2000).



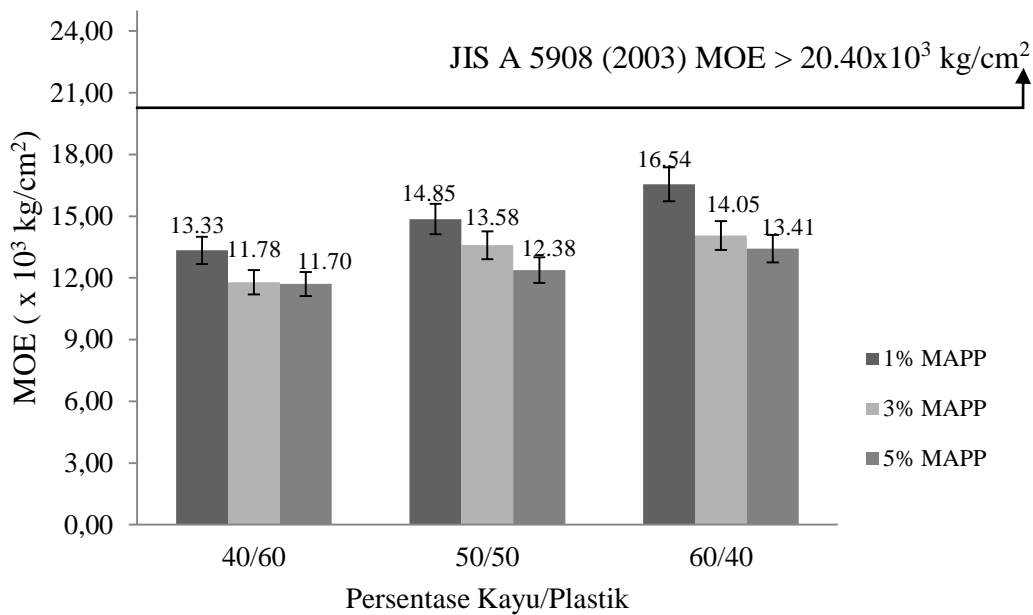
Tabel 4 Pengembangan tebal papan komposit kayu plastik

Analisis menunjukkan bahwa perbandingan komposisi kayu/plastik dan penambahan MAPP memberikan pengaruh terhadap pengembangan tebal papan yang dihasilkan, dimana penambahan komposisi serbuk kayu akan meningkatkan nilai pengembangan tebal papan. Hal ini dapat terjadi karena adanya gaya absorpsi yang merupakan gaya tarik molekul air pada ikatan hidrogen yang terdapat dalam bahan berlignoselulosa sehingga proses penyerapan air dapat terjadi. Penambahan MAPP pada papan akan menurunkan daya serap air papan. Kishi *et al* (2003), menyatakan bahwa bila MAPP dicampur dengan PP, maka akan membuat campuran PP menjadi lebih kompak dengan komponen-komponen yang bersifat polar.

### Modulus Elastisitas (*Modulus of Elasticity*)

Menurut Tsoumis (1991) semakin tinggi nilai MOE, benda tersebut akan semakin kaku atau sulit dilenturkan. Nilai rata-rata MOE berkisar antara  $11.70 \times 10^3$ - $16.54 \times 10^3$  kg/cm<sup>2</sup> dengan nilai rata-rata sebesar  $14.12 \times 10^3$  (Gambar 5). Nilai MOE yang dihasilkan pada penelitian ini tidak sesuai standar JIS A 5908

(2003) karena dibawah standar yang ditetapkan, yaitu sebesar  $20.40 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$ . Oleh karenanya, papan komposit kayu plastik ini tidak dianjurkan bila digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan. Hal ini diduga karena kurang sempurnanya pencampuran antara plastik dengan kayu pada saat pengempaan dalam pembuatan papan komposit sehingga sifat keteguhan lentur kurang merata pada seluruh bagian papan komposit. Nilai MOE papan komposit tanpa penambahan MAPP sebesar  $8\ 393.2\text{-}10\ 477.38 \text{ kg/cm}^2$  (Idawati *et al.* 2015).



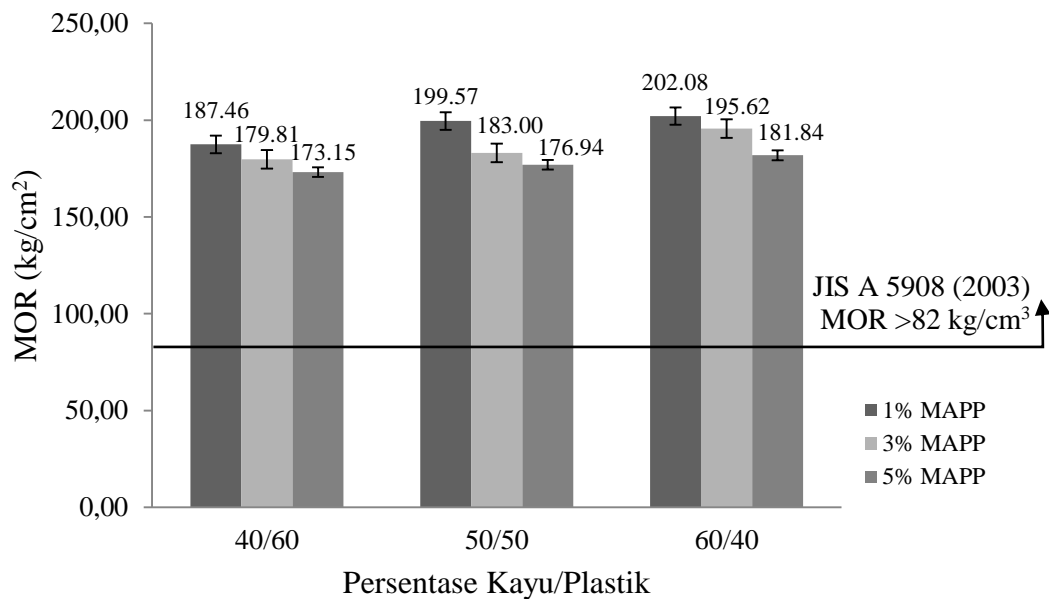
Gambar 5 MOE papan komposit kayu plastik

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin besar jumlah serbuk kayu yang ditambahkan atau semakin kecil penambahan plastik nilai keteguhan lentur cenderung naik. Untuk meningkatkan kekompakan dan ikatan antara partikel kayu dengan plastik dapat ditambahkan *coupling agent* pada proses pembuatan papan komposit kayu plastik (Han *et al.* 1994). Namun, *coupling agents* dengan kadar yang berlebihan dapat menyebabkan hasil yang tidak diinginkan pada sifat komposit kayu plastik (Setyawati 2003). Penambahan MAPP yang berlebih pada temperatur tinggi dapat bereaksi dengan zat-zat lain yang ada pada kayu terutama ekstraktif yang bersifat asam dan dapat menyebabkan degradasi pada *filler* sehingga menyebabkan terjadinya penurunan berat molekul pada komposit. Selain itu, pencampuran PP dengan *filler* yang tidak merata pada saat proses pencampuran dapat menyebabkan kekuatan komposit menurun (Wardani *et al.* 2013).

### Keteguhan Patah (*Modulus of Rupture*)

Keteguhan patah (MOR) merupakan indikator kekuatan komposit dalam menahan beban. Nilai rata-rata modulus patah papan komposit kayu plastik yang dihasilkan berkisar antara  $164.38\text{-}190.547 \text{ kg/cm}^2$  dengan nilai rata-rata sebesar  $177.43 \text{ kg/cm}^2$ . Nilai rata-rata modulus patah papan komposit yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 6. Papan komposit plastik yang dihasilkan telah

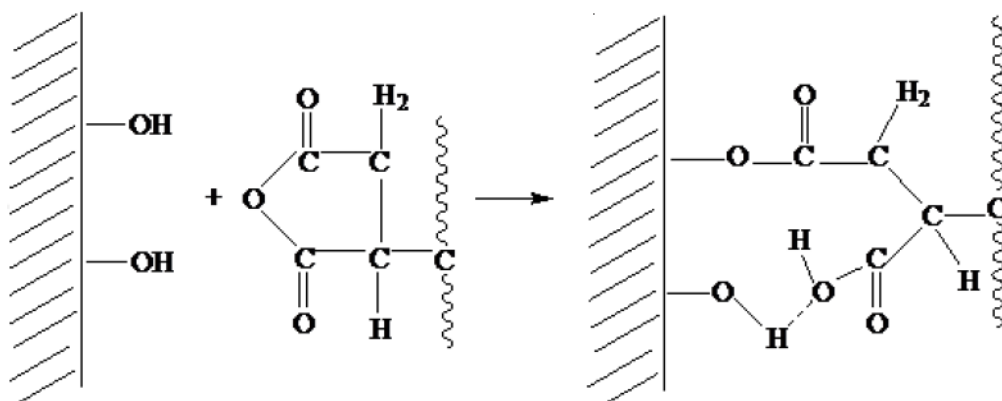
memenuhi standar JIS A 5908-2003, yang mensyaratkan nilai modulus patah papan partikel sebesar 82 kg/cm<sup>2</sup>. Nilai MOR papan komposit tanpa penambahan MAPP sebesar 139.58-202.07 kg/cm<sup>2</sup> (Idawati *et al.* 2015).



Gambar 6 MOR papan komposit kayu plastik

Berdasarkan hasil analisis, perbandingan komposisi kayu/plastik memberikan pengaruh terhadap nilai MOR. Semakin tinggi nilai persentase serbuk kayu maka akan meningkatkan nilai MOR papan. Hal ini diduga karena MOR kayu lebih besar jika kita bandingkan dengan MOR plastik. Bahkan limbah plastik berbeda nilai MOR dengan plastik yang belum menjadi limbah, terutama sifat kekuatan yang cenderung lebih rendah karena telah mengalami kerusakan yang sangat mungkin terjadi oleh beberapa faktor di sekitarnya (Hartono 2008).

Penambahan MAPP pada komposit kayu plastik berfungsi untuk meningkatkan daya rekat dan kekompakan antara partikel kayu dengan plastik. Menurut Ndiaye *et al.* (2012) mekanisme ikatan yang terbentuk antara kayu dengan plastik dan penambahan MAPP terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Ikatan yang terbentuk antara plastik, kayu dan MAPP

Tabel 1 Analisis keragaman sifat fisis dan mekanis papan komposit plastik

Sumber keragaman	A	B	A*B
Kadar air	0.000*	0.037*	0.900 <sup>tn</sup>
Kerapatan	0.066 <sup>tn</sup>	0.792 <sup>tn</sup>	0.546 <sup>tn</sup>
Daya serap air 24 jam	0.000*	0.018*	0.974 <sup>tn</sup>
Pengembangan tebal 24 jam	0.000*	0.003*	0.895 <sup>tn</sup>
MOE	0.004*	0.003*	0.828 <sup>tn</sup>
MOR	0.031*	0.099 <sup>tn</sup>	0.979 <sup>tn</sup>

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%, \* = berbeda nyata pada tingkat selang kepercayaan 95%, A = perbandingan kayu/plastik, B = penambahan MAPP, AB = interaksi A dan B

### Kualitas Papan Komposit Plastik

Karakteristik sifat fisis dan mekanis papan komposit yang dihasilkan dari penelitian dibandingkan dengan standar JIS A 5908-2003 (Tabel 2). Sifat fisis pada pengujian kadar air, kerapatan, daya serap air 24 jam, serta pengembangan tebal 24 jam memenuhi standar yang dipergunakan. Sifat mekanis MOE papan tidak memenuhi standar sedangkan MOR memenuhi standar.

Tabel 2 Perbandingan kualitas papan komposit plastik yang dihasilkan dengan standar JIS A 5908-2003

Perlakuan papan (kayu/plastik, % MAPP)	Kadar air (%)	Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	Daya serap air 24 jam (%)	Pengembangan tebal (%)	MOE (kg/cm <sup>2</sup> ) (x10 <sup>3</sup> )	MOR (kg/cm <sup>2</sup> )	
40/60	1%	1.70	1.01	8.09	6.00	13.33	187.46
	3%	1.68	0.98	7.12	5.56	11.78	179.81
	5%	1.61	0.99	5.82	5.13	11.70	173.15
50/50	1%	1.87	0.93	13.67	7.32	14.85	199.57
	3%	1.85	0.96	11.46	6.67	13.58	183.00
	5%	1.83	0.96	10.94	6.22	12.38	176.94
60/40	1%	2.08	0.99	16.86	9.22	16.54	202.08
	3%	2.04	0.96	15.48	8.96	14.05	195.62
	5%	1.99	0.98	14.02	7.98	13.41	181.54
Standar JIS A 5908-2003	< 13%	-	-	< 12%	> 20.40	> 82	

Jika dilihat berdasarkan sifat fisisnya, maka papan dengan persentase kayu banding plastik 40/60 dan penambahan MAPP 3% merupakan papan yang terbaik yang dihasilkan. Sedangkan, pada sifat mekanisnya maka papan terbaik merupakan papan dengan persentase kayu banding papan 60/40 dan penambahan MAPP 1%.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pengujian sifat fisis papan komposit kayu plastik seluruhnya memenuhi standar JIS A 5908 (2003) sehingga dapat diartikan bahwa papan ini mempunyai stabilitas dimensi yang tinggi. Namun, hasil pengujian sifat mekanis papan komposit kayu plastik hanya memenuhi nilai MOR dari standar yang diacu, sedangkan nilai MOE tidak memenuhi sehingga papan ini kurang cocok bila digunakan sebagai bahan struktural.

### Saran

Papan komposit kayu plastik yang terbuat dari limbah padat pengolahan kayu putih dan plastik *polypropylene* perlu dikembangkan dalam skala pabrik karena potensi bahan baku yang cukup besar di Indonesia. Selain itu pada penelitian selanjutnya juga perlu dilakukan pencampuran matriks dan *filler* dengan cara *injection molding* agar menghasilkan campuran yang lebih homogen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Febrianto F, Yoshioka M, Nagai Y, Mihara M, Shiraishi N. 2006. Composites of wood and trans-1,4-isoprene rubber I: Mechanical, physical, and flow behavior. *Journal Wood Science* 45(4): 38-45.
- Han GS, Ichinose H, Takase S, Shiraishi, N. 1994. Composite of wood and polypropylene III. *Mokuzai Gakkaishi* 35(1):1100-1104.
- Hartono ACK. 2008. *Daur Ulang Limbah Plastik dalam Pancaroba : Diplomasi Ekonomi dan Pendidikan*. Jakarta (ID): Dana Mitra Lingkungan.
- Haygreen JG, Bowyer. 1996. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu*. Suatu Pengantar Terjemahan Hadikusumo SA dan Prawirohatmodjo S. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Idawati, Setyawati D, Diba F. 2015. Kualitas papan komposit batang kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) dan limbah plastik polipropilena berbagai variasi rasio dan penambahan *maleic anhydrid*. *Jurnal Hutan Lestari* 2(3): 21-28.
- [JIS] Japanese Industrial Standard. 2003. *Japanese Industrial Standard Particleboard. JIS A 5908*. Japan (JP): Japanese Standard Association.
- Kementerian Kehutanan. 2013. *Statistik Kementerian Kehutanan Tahun 2013*. Jakarta (ID): Sekretariat Jenderal Kementerian Kehutanan.
- Kishi H, Yoshioka M, Yamanoi A, Shiraishi N. 2003. Composites of wood and polypropylene. *Mokuzai Gakkaishi* 34 (2): 133-139.
- Iswanto AH. 2005. Upaya pemanfaatan serbuk gergaji kayu sengon dan limbah plastik *polypropylene* sebagai langkah alternatif untuk mengatasi kekurangan kayu sebagai bahan bangunan. *Jurnal Komunikasi Penelitian* 17(3): 24-27.

- Maloney, TM. 1993. *Modern Particle Board and Dry Process Fiber Board Manufacturing*. San Fransisco (US): Miller Freeman.
- Massijaya MY, Hadi YS, Tambunan B, Bakar ES, Subari WA. 2000. Penggunaan limbah plastik sebagai komponen bahan baku papan partikel. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan* 13(2): 18-24.
- Ndiaye D, Diop B, Thiandoume C, Fall PA, Farota AK, Tidjani A. 2012. Morphology and Thermo Mechanical Properties of Wood/Polypropylene Composites. *Researchgate* 1(1): 415-428.
- Sahwan FL, Martono DH, Wahyono S, Wisoyodharmo LA. 2005. Sistem Pengolahan Limbah Plastik di Indonesia. *Jurnal Teknik Lingkungan BPPT* 6 (1): 311-318.
- Setyawati D. 2003. Sifat fisis dan mekanis komposit serbuk kayu plastik polipropilena daur ulang [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Surono, UB. 2013. Berbagai Metode Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak. *Jurnal Teknik* 3(1): 32-40.
- Tsoumis G. 1991. *Science and Technology of Wood. Structure, Properties, Utilization*. New York (US): Van Nostrand Reinhold.
- Wardani L, Yusram MY, Faisal M. 2013. Pemanfaatan limbah sawit dan plastik daur ulang (RPP) sebagai papan komposit plastik. *Jurnal Hutan Tropis* 1(1): 46-53.
- Zamzami HR. 2014. Kualitas papan komposit plastik dari limbah kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) dan polipropilena daur ulang [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.



## Lampiran 1 Pengujian kadar air, analisis keragaman dan Duncan

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: KA					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,654 <sup>a</sup>	8	,082	26,192	,000
Intercept	92,833	1	92,833	29733,499	,000
Kayu/Plastik * MAPP	,003	4	,001	,259	,900
Kayu/Plastik	,626	2	,313	100,274	,000
MAPP	,025	2	,012	3,977	,037
Error	,056	18	,003		
Total	93,544	27			
Corrected Total	,710	26			

a. R Squared = ,921 (Adjusted R Squared = ,886)

## KA

Duncan<sup>a,b</sup>

Kayu/Plastik	N	Subset		
		1	2	3
40:60	9	1,66667		
50:50	9		1,85644	
60:40	9			2,03967
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,003.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

## KA

Duncan<sup>a,b</sup>

Kadar MAPP (%)	N	Subset	
		1	2
1	9	1,81378	
3	9	1,86222	1,86222
5	9		1,88678
Sig.		,082	,364

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,003.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

## Lampiran 2 Pengujian kerapatan, analisis keragaman dan Duncan

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Kerapatan					
Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,014 <sup>a</sup>	8	,002	1,244	,331
Intercept	25,722	1	25,722	18682,896	,000
Kayu/Plastik * MAPP	,004	4	,001	,790	,547
Kayu/Plastik	,009	2	,004	3,159	,067
MAPP	,001	2	,000	,235	,793
Error	,025	18	,001		
Total	25,760	27			
Corrected Total	,038	26			

a. R Squared = ,356 (Adjusted R Squared = ,070)

		Kerapatan	
Duncan <sup>a,b</sup>			
Kayu/Plastik	N	Subset	
		1	2
40/60	9	,95222	
50/50	9	,98033	,98033
60/40	9		,99556
Sig.		,125	,396

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,001.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

		Kerapatan	
Duncan <sup>a,b</sup>			
Kadar MAPP (%)	N	Subset	
		1	
3	9	,96911	
1	9	,97944	
5	9	,97956	
Sig.		,580	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,001.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

## Lampiran 3 Pengujian daya serap air, analisis keragaman dan Duncan

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: DSA					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	356,751 <sup>a</sup>	8	44,594	14,457	,000
Intercept	3570,003	1	3570,003	1157,347	,000
Kayu/Plastik * MAPP	1,464	4	,366	,119	,974
Kayu/Plastik	324,289	2	162,145	52,565	,000
MAPP	30,998	2	15,499	5,025	,018
Error	55,524	18	3,085		
Total	3982,278	27			
Corrected Total	412,275	26			

a. R Squared = ,865 (Adjusted R Squared = ,805)

## DSA

Duncan<sup>a,b</sup>

Kayu/Plastik	N	Subset		
		1	2	3
40/60	9	7,01408		
50/50	9		12,02898	
60/40	9			15,45333
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3,085.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

## DSA

Duncan<sup>a,b</sup>

Kadar MAPP (%)	N	Subset	
		1	2
5	9	10,26267	
3	9	11,35784	11,35784
1	9		12,87588
Sig.		,202	,083

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3,085.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

## Lampiran 4 Pengujian pengembangan tebal, analisis keragaman dan Duncan

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: TS					
Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	51,313 <sup>a</sup>	8	6,414	19,814	,000
Intercept	1327,680	1	1327,680	4101,464	,000
Kayu/Plastik * MAPP	,345	4	,086	,267	,895
Kayu/Plastik	45,781	2	22,890	70,713	,000
MAPP	5,187	2	2,593	8,011	,003
Error	5,827	18	,324		
Total	1384,820	27			
Corrected Total	57,140	26			

a. R Squared = ,898 (Adjusted R Squared = ,853)

TS

Duncan<sup>a,b</sup>

Kayu/Plastik	N	Subset		
		1	2	3
40/60	9	5,57011		
50/50	9		6,74189	
60/40	9			8,72511
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,324.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

TS

Duncan<sup>a,b</sup>

Kadar MAPP (%)	N	Subset	
		1	2
5	9	6,44900	
3	9		7,07022
1	9		7,51789
Sig.		1,000	,112

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,324.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

## Lampiran 5 Pengujian MOE, analisis keragaman dan Duncan

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: MOE					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	56674118,963 <sup>a</sup>	8	7084264,870	4,055	,007
Intercept	4934827053,370	1	4934827053,370	2824,817	,000
Kayu/Plastik * MAPP	2570983,259	4	642745,815	,368	,828
Kayu/Plastik	25970525,630	2	12985262,815	7,433	,004
MAPP	28132610,074	2	14066305,037	8,052	,003
Error	31445184,667	18	1746954,704		
Total	5022946357,000	27			
Corrected Total	88119303,630	26			

a. R Squared = ,643 (Adjusted R Squared = ,485)

		MOE	
Duncan <sup>a,b</sup>		Subset	
Kayu/Plastik	N	1	2
40/60	9	12275,88889	
50/50	9		13608,77778
60/40	9		14673,22222
Sig.		1,000	,105

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1746954,704.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

		MOE	
Duncan <sup>a,b</sup>		Subset	
Kadar MAPP (%)	N	1	2
5	9	12500,33333	
3	9	13143,22222	
1	9		14914,33333
Sig.		,316	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1746954,704.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

## Lampiran 6 Pengujian MOR, analisis keragaman dan Duncan

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: MOR					
Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2534,611 <sup>a</sup>	8	316,826	1,022	,455
Intercept	940377,061	1	940377,061	3034,449	,000
Kayu/Plastik * MAPP	132,639	4	33,160	,107	,979
Kayu/Plastik	765,292	2	382,646	1,235	,031
MAPP	1636,681	2	818,340	2,641	,099
Error	5578,207	18	309,900		
Total	948489,879	27			
Corrected Total	8112,818	26			

a. R Squared = ,312 (Adjusted R Squared = ,007)

## MOR

Duncan<sup>a,b</sup>

Kadar MAPP (%)	N	Subset	
		1	2
5	9	177,31744	
3	9	186,18344	186,18344
1	9		196,37322
Sig.		,299	,235

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 309,900.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

## MOR

Duncan<sup>a,b</sup>

Kayu/Plastik	N	Subset
		1
40/60	9	180,14589
50/50	9	186,54222
60/40	9	193,18600
Sig.		,153

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 309,900.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pemalang tanggal 2 November 1993 yang merupakan putra pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Sahuji dan Ibu Eti Susilowati. Tahun 2011 penulis lulus dari SMA Negeri 1 Petarukan dan pada tahun yang sama diterima sebagai mahasiswa Institut Pertanian Bogor melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) IPB. Penulis memilih Mayor Teknologi Hasil Hutan, Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan.

Selama menempuh pendidikan di Fakultas Kehutanan, penulis telah mengikuti beberapa kegiatan praktek lapang antara lain Praktek Pengenalan Ekosistem Hutan (PPEH) di Hutan Mangrove Sancang Timur dan Gunung Papandayan pada tahun 2013, Praktek Pengelolaan Hutan (PPH) dengan lokasi Hutan Pendidikan Gunung Walat, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Cianjur, Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Pabrik pengolahan Gondorukem dan Terpentin (PGT) Sindangwangi pada tahun 2014, dan Praktek Kerja Lapang (PKL) pada tahun 2015 di PT Kutai Timber Indonesia, Probolinggo, Jawa timur.

Selain aktif mengikuti perkuliahan, penulis juga aktif berorganisasi antara lain pernah menjadi anggota Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Kehutanan (2012-2013), Ketua Departemen Komunikasi dan Informasi Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Kehutanan (2013-2014), anggota Divisi Kelompok Minat Biokomposit Himpunan Mahasiswa Hasil Hutan pada tahun 2013. Selain dibidang akademik dan organisasi, penulis juga berhasil mendapatkan prestasi antara lain yaitu Juara 2 Lomba Desain Poster Anti Narkoba TPB 2012. Selama kuliah, penulis mendapatkan beasiswa Bidikmisi.

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan dari Institut Pertanian Bogor, penulis melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Komposit Kayu dari Limbah Padat Pengolahan Kayu Putih dan Plastik Polipropilena” di bawah bimbingan Dr Ir Dede Hermawan, MSc dan Prof Dr Ir Subyakto, MSc.