

## **Pembuatan Papan Partikel dari Limbah Penggergajian Jenis Meranti (*Shorea spp.*) dengan Formulasi Bahan Penghambat Api**

*Manufacture of Particle Board from Meranti Merah Sawmill Waste (*Shorea spp.*) with  
Formulation of Fire Resistance Materials*

**Salim Jarullah<sup>1</sup>, Yessi Kasela<sup>1</sup>, Reviana Wahyuni Lestari<sup>1</sup>, Naima Nuhafizah<sup>1</sup>, Jenni<sup>1</sup>,  
Wartomo<sup>2</sup>, Abdul Rasyid Zarta<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Rekayasa Kayu, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Pengolahan Hasil Hutan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia.

\*Corresponding Author: zarta\_poltanesa@yahoo.com

### **Abstrak**

Penelitian ini mengenai pembuatan papan partikel dari limbah serutan kayu Meranti yang diberi perlakuan bahan penghambat api. Bahan kayu adalah bahan yang mudah terbakar, dapat ditingkatkan kualitasnya khususnya ketahanannya terhadap api. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis ketahanan papan partikel terhadap api dengan perlakuan pemberian bahan penghambat api yang berbeda. Penelitian ini dilakukan dengan tiga perlakuan, yaitu dengan memberikan tiga bahan penghambat api berbeda yaitu *Natrium Silikat*, *Ammonium Sulfate* dan *Boraks*. Dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), Masing-masing perlakuan dibuat contoh uji dengan 10 ulangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kadar air secara umum rata-rata berkisaran antara 14,32% sampai 15,718%. Nilai kerapatan antara 0,620 gr/cm<sup>3</sup> sampai 0,715gr/cm<sup>3</sup>. Nilai pengembangan Tebal antara 7,167% sampai 13,500%. Adapun nilai elastisitas adalah antara 8427 kgf/cm<sup>2</sup> sampai 23655 kgf/cm<sup>2</sup>. Nilai Keteguhan Patah antara 98 kgf/cm<sup>2</sup> sampai 160 kgf/cm<sup>2</sup>. Dan nilai retensi pembakaran atau kehilangan berat antara 33,97% sampai 80,83%. Belum tercapainya efektivitas bahan penghambat api pada standar ASTM E69 2002 maka diharapkan penelitian ini dilanjutkan dengan meningkatkan konsentrasi bahan penghambat api sehingga nilai efektivitas bisa mencapai pada standar ASTM E69 2002 yaitu > 7,5. Dan penelitian lanjutan dengan pemberian perlakuan bahan penghambat api diberikan pada saat proses pencampuran partikel dan perekat pada papan partikel sehingga rongga dan dinding sel kayu terhalang oleh keberadaan perekat Urea Formaldehyde yang mengisi di bagian yang sama.

**Kata kunci:** Bahan penghambat api, ketahanan terhadap api, papan partikel.

### **Abstract**

*This research is about the manufacture of particle board from waste Meranti wood shavings treated with fire retardants, we know that wood is a combustible material, therefore to improve the quality of wood processing, especially its resistance to fire, the purpose of this study is to identify and analyze particle board resistance to fire by treating different flame retardants. This research uses three treatments, namely by providing three different flame retardants, namely Sodium Silicate, Ammonium Sulfate and Borax. Analyzed by Completely Randomized Design (CRD), each treatment sample was made with 10 replications. The results of this study indicate that the value of water content in general ranges from 14.323% to 15.718%. The density value is between 0.620 gr/cm<sup>3</sup> to 0.715gr/cm<sup>3</sup>. Thickness development value between 7.167% to 13.500%. The elasticity value is between 8427 kgf/cm<sup>2</sup> to 23655 kgf/cm<sup>2</sup>. The fracture strength value is between 98 kgf/cm<sup>2</sup> to 160 kgf/cm<sup>2</sup>. And the value of burning retention or weight loss is between 33.97% to 80.83%. The effectiveness of the flame retardant material has not been achieved at the 2002 ASTM E69 standard, it is hoped that this research will be continued by increasing the concentration of the flame retardant material so that the effectiveness value can reach the 2002 ASTM E69 standard, which is > 7.5. And further research by providing fire retardant treatment is given during the process of mixing particles and adhesives on particle boards so that the cavities and wood cell walls are blocked by the presence of Urea Formaldehyde adhesive which fills the same section.*

**Keywords:** Fire inhibitory materials, fire resistance, particle board.

## I. PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan bahan papan terus mengalami peningkatan. Biasanya bahan papan ini merupakan bahan yang diperoleh dari kayu-kayu yang berasal dari hutan. Meningkatnya pemakaian kebutuhan akan papan ini dapat memberikan pengaruh yang kurang baik (Nurahmani, 2016).

Penelitian ini mengenai pembuatan papan partikel dari limbah serutan kayu meranti yang diberi perlakuan bahan penghambat api. Kita ketahui bahwa bahan kayu adalah bahan yang mudah terbakar oleh karena itu untuk meningkatkan kualitas pengolahan kayu khususnya ketahanannya terhadap api maka dilakukan penambahan bahan penghambat api terhadap papan partikel. Papan partikel saat ini yang kita ketahui hanya dilakukan pengujian sifat fisika dan mekanika saja tanpa ada pengujian lain dan pentingnya pemberian bahan penghambat api ini agar bisa mengurangi daya rambat api pada kayu pada saat terjadinya bencana kebakaran sehingga pemberian bahan penghambat api ini perlu diterapkan di masyarakat oleh karena itu pada penelitian ini ingin melakukan uji ketahanan terhadap api pada papan partikel dari limbah serutan kayu Meranti.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Pembuatan Papan Partikel dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Pengolahan Kayu (Lab RPK) Politeknik Pertanian Negeri Samarinda Jurusan Teknologi Hasil Hutan, pengujian Sifat Fisika dan Mekanika Papan Partikel dilaksanakan di Laboratorium Sifat Kayu dan Analisis Produk (Lab SKAP) Politeknik Pertanian Negeri Samarinda Jurusan Teknologi Hasil Hutan, pengujian Ketahanan Terhadap Api dilaksanakan di Laboratorium Pengawetan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda.

### B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Timbangan digital, Ayakan mesh 10, Aluminium foil, Baskom, Cetakan ukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm, Penyemprot (*Sprayer*), Gergaji pita, Desikator, *Hot Press*, *Microcaliper* Digital, Oven, *Thermocouple Probe*, *Universal Testing Machine* (UTM), Tabung Pembakaran, *Bunsen Spiritus*, Kuas. Dan Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah serutan kayu Meranti, air, Natrium Silikat Ammonium Sulfate, Boraks, Perekat *Urea Formaldehyde*, *Hardener*, *Spiritus*.

### C. Prosedur Penelitian

#### Persiapan Bahan Baku

##### a. Pengambilan bahan baku

Bahan baku Partikel kayu Meranti diperoleh dari limbah penggergajian kayu yang tidak terpakai pada *Sawmill* Sukri di Desa Handil Baru, Muara Jawa, Kabupaten Kutai Kartanegara dan perekat *Urea Formaldehyde* diperoleh pada PT. SLJ Global Samarinda.

##### b. Penjemuran Partikel Kayu

Partikel kayu meranti yang diperoleh kemudian di keringkan di bawah sinar matahari selama 7 hari.

#### Pembuatan Sampel

##### a. Penyaringan (ayak)

Setelah bahan baku dijemur kemudian bahan baku disaring (ayak) sampai terhenti di mesh 10.

##### b. Perhitungan Nilai *Moisture Facture*

Timbang 10 gram partikel dalam 3 cawan untuk mencari nilai kadar air dan kelembaban partikel.

##### c. Penimbangan Bahan baku

Timbang partikel dan perekat dengan komposisi yang telah diperoleh. Partikel yang digunakan sebanyak 648 gram dan perekat yang digunakan sebanyak 344 gram.

##### d. Pencampuran

Partikel diletakkan dalam baskom kemudian disemprot dengan perekat

menggunakan *sprayer* hingga partikel dan perekat bercampur merata.

e. Pembuatan Lembaran

Setelah semua bahan tercampur rata kemudian masukkan ke dalam cetakan yang berukuran 30 cm x 30 cm x 1 cm dan dipadatkan.

f. Pengempaan

Bahan baku yang telah siap dicetak dimasukkan ke dalam mesin *hot press* dengan suhu berkisar 103°C selama 10 menit.

g. Pengondisian

Pengondisian dilakukan selama 7 hari pada suhu kamar agar kadar air pada lembaran papan partikel yang dibuat seragam pada bagian papan partikel.

### Perlakuan Bahan Penghambat Api

Proses ini dilakukan dengan cara melaburkan 3 jenis bahan penghambat api yaitu *Ammonium Sulfate*, *Natrium Silikat* dan *Boraks* pada permukaan papan partikel menggunakan kuas kemudian di biarkan selama 24 jam dengan tujuan agar bahan penghambat api bisa meresap dengan sempurna pada papan partikel. Pada masing-masing bahan penghambat api menggunakan konsentrasi 10%.

### Pemotongan Contoh Uji

Pemotongan contoh uji mengacu pada standar pengujian SNI 03-2105-2006 untuk uji Sifat Fisika dan Mekanika papan partikel dan SNI 1740:2008 untuk uji Ketahanan Terhadap Api.

### Pengujian Sifat Fisika dan Mekanika

Pengujian ini meliputi Pengujian Kadar Air, Kerapatan, Pengembangan Tebal, Elastisitas (MoE) dan Keteguhan Patah (MoR).

### Uji Kadar Air

Pengujian kadar air menggunakan contoh uji 10 cm x 10 cm x 1 cm selanjutnya dihitung selisih bobot awal dengan bobot kering tanur (berat kering dalam oven sampai

mencapai berat konstan dalam suhu 103°C ± 2°C). Nilai kadar air di hitung menggunakan rumus :

$$KA = \frac{Ba - Bkt}{Bkt} \times 100\%$$

Keterangan:

KA : Kadar Air (%)

Ba : Berat Awal (gram)

Bkt : Berat Kering tanur (gram)

### Uji Kerapatan

Pengujian kerapatan menggunakan contoh uji 10 cm x 10 cm x 1 cm, sampel uji kerapatan dianalisis berdasarkan berat kering udara dan volume kering udara dengan rumus :

$$\rho \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{B}{V}$$

Keterangan:

$\rho$  : Kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)

B : Berat sampel (gram)

V : volume contoh uji (cm<sup>3</sup>)

### Uji Pengembangan Tebal

Pengembangan Tebal menggunakan contoh uji 5 cm x 5 cm x 1 cm, sampel uji direndam di dalam air dengan suhu 25°C ± 1°C. sampel diletakkan mendatar sekitar 3 cm di atas permukaan air selama ± 24 jam. Sampel uji selanjutnya diangkat dan diseka menggunakan kain lalu diukur tebalnya. Ukuran dan tebal akan dihitung menggunakan rumus :

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

Keterangan:

Pt : Pengembangan Tebal

T2 : Tebal setelah direndam air (mm)

T1 : Tebal sebelum direndam air (mm)

### Modulus of Elasticity (MoE)

Pengujian kadar air menggunakan contoh uji 20 cm x 5 cm x 1 cm, kemudian

contoh uji diukur lebar dan tebalnya, contoh diletakkan secara mendatar pada penyangga untuk jarak sangga yaitu 15 cm, Beban diberikan pada bagian pusat contoh uji, kemudian dicatat defleksi dan beban sampai beban maksimum. Perhitungan keteguhan lentur menggunakan rumus:

$$\text{MoE} = \frac{S^3}{4.L.T^3} \times \frac{\Delta B}{\Delta D}$$

Keterangan:

- MoE : Keteguhan Elastisitas  
S : Jarak sangga (cm).  
L : Lebar (cm).  
T : Tebal (cm).  
 $\Delta B$  : Selisih beban (B1 – B2) yang diambil dari kurva (kgf).  
 $\Delta D$  : Defleksi (cm) yang terjadi pada selisih beban (B1 – B2).

#### **Modulus of Rupture (MoR)**

Pengujian *Modulus of Rupture* (MoR) dilakukan bersamaan dengan pengujian MoE dengan memakai contoh uji yang sama. Tetapi pada MoR pengujiannya dilakukan sampai contoh uji mengalami patah. MoR dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{MoR} = \frac{3.B.S}{2.L.T^2}$$

Keterangan:

- MoR : Keteguhan Patah (kgf/cm<sup>2</sup>)  
B : Beban Maksimum (kgf)  
S : Jarak Penyangga (cm)  
L : Lebar Sampel (cm)  
T : Tebal Sampel (cm)

#### **Pengujian Ketahanan Terhadap Api**

Pengujian sifat ketahanan api berdasarkan standar ASTM E69 (2002). Tahap pengujian sebagai berikut :

1. Contoh uji di oven dengan suhu 103 ± 2°C (kering tanur) selama 48 jam agar memperoleh kadar air kering tanur.
2. Contoh uji dikeluarkan dari oven, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.
3. Lalu contoh uji ditimbang untuk mengetahui berat awal (mb).

4. Selanjutnya contoh uji berukuran 5 cm x 4 cm dimasukkan ke dalam sungkup pembakaran.
5. Pada pengujian ini contoh uji diletakkan dengan posisi tegak lurus atau vertikal terhadap sungkup pembakaran.
6. Pasang *Thermocouple Probe* pada contoh uji dan pada api dari Bunsen.
7. Suhu pembakaran yang digunakan dalam penelitian yaitu ± 700°C. Dengan lama pembakaran selama 4 menit dengan tinggi titik api dengan ujung bawah contoh uji sejauh 4 cm.
8. Lalu setelah 4 menit pembakaran dihentikan, setelah itu suhu maksimal dicatat dan lama pembakaran tiap contoh uji menggunakan *stopwatch*.
9. Setelah itu penimbangan berat contoh uji setelah pembakaran (ms) serta dilakukan perhitungan data intensitas bakar (persen pengurangan berat).  
Intensitas bakar dapat dihitung dari selisih antara berat sesudah pengujian dengan berat sebelum kayu diujikan dengan rumus:

$$\alpha = \frac{mb - ms}{mb} \times 100 (\%)$$

Keterangan:

- $\alpha$  = Kehilangan berat (%)  
ms = Massa contoh uji sesudah diujikan (g)  
mb = Massa contoh uji sebelum diujikan (g)

10. Untuk setiap benda uji pelaksanaannya sama seperti di atas.
11. Untuk mengetahui efektivitas bahan pengawet, maka dilakukan perhitungan jika nilai  $W \geq 7,5$  maka sampel dapat dikatakan efektif menggunakan rumus standar ASTM E69 (2002) :

$$W = 10 \times \left(1 - \frac{E}{A}\right)$$

Keterangan :

- W : Efektivitas bahan pengawet tahan api  
E : Rerata kehilangan berat (diberi perlakuan)  
A : Rataan kehilangan berat (kontrol)



**Gambar 1.** Alat Uji Ketahanan Terhadap Api

### Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini ada tiga perlakuan yaitu, dengan perbandingan 10% Bahan penghambat api, Masing-masing perlakuan dibuat contoh uji dengan 10 kali pengulangan. Dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

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

Keterangan:

$Y_{ij}$  : Nilai Pengamatan pada Perlakuan ke  $i$ , ulangan ke  $j$

$\mu$  : Nilai Tengah umum

$\tau_i$  : Pengaruh perlakuan ke  $i$

$\epsilon_{ij}$  : Pengaruh acak (kesalahan percobaan) pada Perlakuan ke  $i$  dan ulangan ke  $j$ .

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan Analisis Sidik Ragam atau Anova (*Analisis of variance*).

Jika  $F$  hitung  $>$   $F$  tabel, maka dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) atau Uji beda nyata terkecil, untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

$$LSD_{\alpha} = t^* \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

Keterangan:

JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKG = Jumlah Kuadrat Galat

JKT = Jumlah Kuadrat Total

KTP = Kuadrat Tengah Perlakuan

KTG = Kuadrat Tengah Galat

LSD = *Least Significant Difference*

$\alpha$  = Taraf nyata

$t$  = Jumlah Perlakuan

$r$  = Jumlah pengulangan

$t^*$  = Nilai  $t$  Tabel Pada Taraf  $\alpha$

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Hasil uji kadar air papan partikel dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Nilai Kadar Air Papan Partikel

Perlakuan	Nilai KA (%)
Kontrol	14,323
Natrium Silikat	14,971
Ammonium Sulfate	14,982
Boraks	15,718

Berdasarkan hasil nilai Kadar Air Papan Partikel menunjukkan Perlakuan Boraks memperoleh nilai Kadar Air Tertinggi yaitu sebesar 15,718%, Nilai kadar air pada perlakuan Natrium Silikat dan Amonium Sulfat telah sesuai dengan kriteria SNI 03-2105-2006 yang berkisar antara 14% sedangkan pada perlakuan Boraks belum memenuhi kriteria SNI 03-2105-2006.

Berdasarkan analisis rancangan acak lengkap nilai kadar air contoh uji menunjukkan bahwa faktor pemberian bahan penghambat api pada papan partikel memberikan pengaruh berbeda nyata pada perlakuan Natrium Silikat dan Amonium sulfat sedangkan pada perlakuan Boraks berbeda sangat signifikan.

### Kerapatan

Hasil uji Kerapatan papan partikel dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2.** Nilai Kerapatan Papan Partikel

Perlakuan	Nilai $\rho$ (gr/cm <sup>3</sup> )
Kontrol	0,620
Natrium Silikat	0,715
Amonium Sulfat	0,647
Boraks	0,693

Berdasarkan hasil nilai Kerapatan Papan Partikel menunjukkan nilai kerapatan tertinggi diperoleh pada perlakuan Natrium Silikat yaitu 0,715 gr/cm<sup>3</sup>. Nilai kerapatan papan partikel pada tiap perlakuan secara keseluruhan telah sesuai dengan kriteria SNI 03-2105-2006 yang berkisar antara 0,40–0,90 gr/cm<sup>3</sup>.

Berdasarkan analisis rancangan acak lengkap nilai kerapatan contoh uji menunjukkan bahwa faktor pemberian bahan penghambat api pada papan partikel memberikan pengaruh sangat signifikan terhadap nilai kerapatan contoh uji pada perlakuan Natrium Silicat dan Boraks. Sedangkan pada perlakuan Ammonium Sulfate berbeda tidak nyata.

#### Pengembangan Tebal

Hasil uji Pengembangan Tebal papan partikel dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3.** Nilai Pengembangan Tebal Papan Partikel

Perlakuan	Nilai PT (%)
Kontrol	13,500
Natrium Silikat	10,769
Ammonium Sulfate	7,730
Boraks	7,167

Berdasarkan hasil nilai Pengembangan Tebal Papan Partikel menunjukkan bahwa pada perlakuan Boraks memperoleh nilai pengembangan tebal terkecil yaitu 7,167%, Nilai pengembangan tebal papan partikel pada tiap perlakuan secara keseluruhan telah sesuai dengan kriteria SNI 03-2105-2006 yang berkisar antara 20%.

Berdasarkan analisis rancangan acak lengkap nilai pengembangan tebal contoh uji menunjukkan bahwa faktor pemberian bahan penghambat api pada papan partikel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada perlakuan Natrium Silicat sedangkan pada perlakuan Ammonium Sulfate dan Boraks berbeda sangat signifikan.

#### Modulus of Elasticity (MoE)

Hasil uji *Modulus of Elasticity* papan partikel dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 4.** Nilai *Modulus of Elasticity* Papan Partikel

Perlakuan	Nilai MoE (Kgf/cm <sup>2</sup> )
Kontrol	11321
Natrium Silikat	13803
Ammonium Sulfate	8427
Boraks	23655

Berdasarkan hasil nilai MoE menunjukkan perlakuan Boraks memperoleh nilai kekuatan MoE tertinggi yaitu 23655,540 kgf/cm<sup>2</sup> sedangkan pada perlakuan selanjutnya Amonium sulfat mengalami penurunan kekuatan MoE yaitu 8427,268 kgf/cm<sup>2</sup>. Pengujian MoE yang dilakukan pada penelitian ini, untuk perlakuan Boraks sudah sesuai kriteria SNI 03-2105-2006 dan untuk perlakuan kontrol, selanjutnya Natrium (dan Ammonium Sulfate belum sesuai dengan kriteria SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan nilai MoE minimal 20400 kgf/cm<sup>2</sup>.

Berdasarkan analisis rancangan acak lengkap nilai *Modulus of Elasticity* contoh uji menunjukkan bahwa faktor pemberian bahan penghambat api pada papan partikel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada perlakuan Natrium Silicat dan Ammonium Sulfate sedangkan pada perlakuan Boraks berbeda sangat signifikan.

#### Modulus of Rupture (MoR)

Hasil uji *Modulus of Rupture* (MoR) papan partikel dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5.** Nilai *Modulus of Rupture* Papan Partikel

Perlakuan	Nilai MoR (Kgf/cm <sup>2</sup> )
Kontrol	101
Natrium Silikat	123
Ammonium Sulfate	98
Boraks	160

Berdasarkan hasil nilai MoR menunjukkan kekuatan MoR tertinggi terdapat pada perlakuan Boraks yaitu 160,816 kgf/cm<sup>2</sup>, sama halnya dengan kekuatan MoE pada perlakuan Ammonium Sulfate juga mengalami penurunan kekuatan MoR yaitu 98,708 kgf/cm<sup>2</sup>. Pengujian MoR yang dilakukan pada penelitian ini, pada tiap perlakuan secara keseluruhan sudah sesuai kriteria SNI 03-2105-2006 yang mensyaratkan nilai MoR minimal 82 kgf/cm<sup>2</sup>.

Berdasarkan analisis rancangan acak lengkap nilai Modulus of Rupture contoh uji menunjukkan bahwa faktor pemberian bahan penghambat api pada papan partikel memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada perlakuan Natrium Silikat dan Ammonium Sulfate sedangkan pada perlakuan Boraks berbeda sangat signifikan.

#### Ketahanan Terhadap Api

Hasil uji Ketahanan Terhadap Api papan partikel dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

**Tabel 6.** Nilai Ketahanan Terhadap Api Papan Partikel

Perlakuan	Nilai KTA (%)
Kontrol	60,11
Natrium Silikat	80,83
Ammonium Sulfate	37,05
Boraks	33,97

Berdasarkan hasil nilai ketahanan terhadap api menunjukkan bahan perlakuan Boraks memperoleh nilai kehilangan berat terkecil yaitu 33,97%, Sehingga nilai efektivitas bahan penghambat api yang diperoleh pada penelitian ini belum mencapai pada standar yang telah ditentukan pada ASTM E69 2002 yaitu >7,5.

Berdasarkan analisis rancangan acak lengkap nilai ketahanan terhadap api contoh uji menunjukkan bahwa faktor pemberian bahan penghambat api pada papan partikel memberikan pengaruh berbeda nyata pada perlakuan Natrium Silikat dan Ammonium Sulfate sedangkan pada perlakuan Boraks berbeda sangat signifikan.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengujian kadar air dan kerapatan menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan Boraks yaitu 15,718% dengan nilai kerapatan tertinggi diperoleh pada perlakuan Natrium Silikat yaitu 0,715 gr/cm<sup>3</sup>. Pada pengujian pengembangan Tebal menunjukkan nilai pengembangan terkecil diperoleh pada perlakuan Boraks yaitu 7,167%. Pengujian MoE dan MoR menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan Boraks yaitu pada MoE 23655 kgf/cm<sup>2</sup> dan MoR 160 kgf/cm<sup>2</sup>. Pada pengujian Ketahanan Terhadap Api nilai retensi pembakaran atau kehilangan berat terkecil diperoleh pada perlakuan Boraks yaitu 33,97%. Dan dengan pelaburan bahan penghambat api pada papan partikel membuat kualitas papan partikel meningkat khususnya pada ketahanan terhadap api sebesar 20% walaupun belum mencapai standar yang ditentukan pada ASTM E69 2002.

Dengan meningkatnya sifat papan partikel khususnya pada ketahanan terhadap api, maka dapat disarankan pemanfaatan pembuatan produk papan partikel berformula penghambat api untuk bahan konstruksi bangunan dan furniture rumah maupun perkantoran. Di sisi lain dengan belum tercapainya efektivitas bahan penghambat api pada standar ASTM E69 2002, maka diharapkan penelitian ini dilanjutkan dengan meningkatkan konsentrasi bahan penghambat api sehingga nilai efektivitas bahan penghambat api dapat mencapai pada standar ASTM E69 2002 yaitu > 7,5.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. (2002). ASTM E69: Standard Method for Combustible Properties of Treated Wood by the Fire-Tube Apparatus. ASTM Internationa. West Conshohocken. United States.
- Nasional, B. S. (2006). Papan partikel. Standar Nasional Indonesia (SNI), 03-2105.
- Nasional, B. S. (2008). Cara uji bakar bahan bangunan untuk pencegahan bahaya

kebakaran pada bahaya bangunan rumah dan gedung. Standar Nasional Indonesia (SNI), 1740.

Nurahmani, S. D. (2016). Uji Kualitas Material Papan Komposit Bahan dari Serbuk Kayu dan Kertas dengan Perekat Limbah Plastik (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).