

## **PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENGEMPAAN TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK PAPAN PARTIKEL KAYU SENGON ( *Paraserienthes Falcataria* (L) Nielson)**

Gun Sudiryanto  
Dosen Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

### **ABSTRACT**

*The design used in this research is factorial experiment 3x3 by three times repetition arranged in Completely Randomized Design. Continuous analysis by using Tukey procedure. Three limits of metal handiwork temperature factor is 100 celcius degree, 130 celcius degree, and 160 celcius degree. Three limits of metal handiwork factor is 5 minutes, 7,5 minutes, 10 minutes and the glue 7,5 % from particle air cell. The characteristic of tested particle board is physics involved in water level, density, water absorbance and thick development and mechanic invloved in static curve strength (MEO nad MOR) and surface line pressure strength. The result of experiment showed that water level is influenced by factor of temperature and time of metal handiworking due to interaction, the density influenced by factor of temperature and time of metal handiworking, water absorbance was not influence by time of metal handiworking but time of temperature of metal handiworking, surface line pressure strength was not influenced by factor of time of metal handiworking, MOR was not influencd by factor of time of metal handiworking but temperature and MOE was influenced by factor of temperature and time of handiworking but no interaction happened. The longer of time is the higher of temperature of metal handiworking is as the result of particle board which is strong and good in quality.*

**Keyword:** *The physical properties, boards particles, sengon*

### **ABSTRAK**

*Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan factorial 3x3 dengan tiga kali ulangan yang diatur dalam rancangan acak lengkap (Completely Randomized Design). Analisis lanjutan dengan menggunakan prosedur Tukey. Tiga aras faktor suhu Pengempaan adalah 100 derajat celcius, 130 derajat celcius dan 160 derajat celcius. Tiga aras faktor waktu pengempaan adalah 5 menit, 7,5 menit, 10 menit dan perekatnya 7,5 % dari berat kring udara partikel. Sifat papan partikel yang diuji adalah sifat fisik yang meliputi kadar air, berat jenis, penyerapan air dan pengembangan tebal serta sifat mekanik meliputi keteguhan lengkung statik (MEO dan MOR) dan Keteguhan Tekan Sejajar Permukaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air dipengaruhi oleh faktor suhu dan waktu pengempaan dengan terjadi interaksi, berat jenis dipengaruhi oleh faktor suhu dan waktu pengempaan, penyerapan air tidak dipengaruhi oleh suhu pengempaan tetapi dipengaruhi oleh faktor waktu suhu pengempaan, keteguhan tekan sejajar permukaan tidak dipengaruhi oleh faktor waktu pengempaan, MOR tidak dipengaruhi oleh faktor waktu pengempaan tetapi dipengaruhi oleh faktor suhu pengempaan dan MOE dipengaruhi oleh faktor suhu dan waktu pengempaan tetapi tidak terjadi interaksi. Semakin lama waktu pengempaan dan semakin tinggi suhu pengempaan akan diperoleh hasil papan partikel yang kuat dan baik kualitasnya.*

**Kata Kunci :** *sifat fisik, papan partikel, sengon*

## Pendahuluan

Produksi kayu sebagai hasil dari eksploitasi hutan tidak semuanya dapat dipergunakan secara baik, sehingga kayu dari hutan tersebut belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan sepenuhnya oleh manusia. Hal ini disebabkan sebagian dari hasil tersebut masih belum dimanfaatkan secara efektif, dan sebagian besar hanya dipergunakan sebagai bahan bakar bahkan hanya ditinggalkan begitu saja di hutan. Disamping itu peningkatan industri pengolahan kayu di bidang kehutanan juga menyebabkan bertambahnya limbah kayu yang belum dapat dimanfaatkan.

Dalam hal ini dapat diketahui bahwa jumlah limbah dari berbagai industri menurut Kollmann (Kamil, 1977) sebagai berikut: Penggergajian 33%, pabrik finir 30%, pabrik kayu lapis 55%, pabrik pengetahuan kayu 10%, pabrik mebelair 25%, pabrik peti 30%, pembuatan korek api 30%, pembuatan benang dari kayu 35% dan pembuatan tong kayu 40%.

Melihat banyaknya limbah kayu seperti tersebut diatas, maka sesuai dengan perkembangan dan kemajuan teknologi perlu dirintis jalan keluar untuk menanggulangnya. Salah satu cara untuk memanfaatkan limbah kayu ialah mendirikan industri papan partikel. Papan partikel adalah papan yang dibuat dari serpih kayu yang direkat dengan perekat mineral sehingga diperoleh papa yang kaku (Anonim, 1966).

Dengan adanya industri papan partikel kayu ini dapat diperoleh beberapa keuntungan, diantaranya dapat menambah jenis bahan baku bangunan dan dapat memanfaatkan limbah kayu. Papan partikel ini dalam bidang bangunan dapat dipergunakan sebagai dinding, atap plafon, lantai sebagai peredam suara dan dapat juga sebagai alat isolasi terhadap panas dan dingin. Bahkan di beberapa negara sudah ada yang memakainya untuk pembuatan rumah prafabrik (Kamil, 1970).

Menurut Yong Chai Ting (1984), pohon sengon dapat menghasilkian riap rata-rata 28 m<sup>3</sup>/th/ha dengan daur 15 tahun, penelitian lain membuktikan bahwa daur 10 tahun dapat menghasilkan riap rata-rata 46,6 – 55,3 m<sup>3</sup>/th/ha, pada area bonita II-III (Anonim, 1976). Pohon Sengon ini termasuk pohon yang toleran terhadap tempat tumbuh atau habitatnya. Pohon Sengon juga dapat tumbuh pada tanah yang sangat tandus. Pohon Sengon punya daur yang sangat pendek, yaitu berkisar antara 10-15 tahun, sehingga dalam waktu yang relatif singkat sudah dapat dipungut hasilnya. Pemanfaatan kayu sengon

masih sangat terbatas pada keperluan-keperluan yang sifatnya sementara, diantaranya untuk mebelair, untuk pembuatan peti-peti pengepakan barang dan sebagainya (Anonim, 1981).

Kayu Sengon laut (*Paraserienthes Falcataria* (L) Nielson) tergabung dalam familia mimosaceae, mempunyai kelas kuat III/IV dan kelas awet V, berat jenis kering udara 0,32 – 0,37, kembang kerut arah tongensial 3,5%, ke arah radial 2,0%, warna coklat muda, tekstur kasar dan mempunyai serat kayu terpuntir / spiral (Anonim, 1976). Syachri (1987) dalam Syachri (1988) menyebutkan bahwa kayu sengon laut (*Paraserienthes Falcataria* (L) Nielson) mempunyai kandungan komponen selulosa sebesar 48,3% dan kandungan hemiselulosa sebesar 16,3%.

Jenis pohon ini memiliki beberapa kelebihan bila digunakan sebagai bahan baku industri. Sengon merupakan salah satu jenis pohon yang memiliki pertumbuhan cepat bila dibandingkan dengan jenis pohon yang satu famili. Menurut sejarah, sengon merupakan species kayu / pohon asli kepulauan Indonesia Timur, kemudian pada tahun 1870an menyebar ke seluruh Asia Tenggara. Pertumbuhan pohon sengon yang sangat cepat, menyebabkan pohon sengon mempunyai sifat yang berbeda dengan jenis pohon hutan yang lainnya (Jamal Balfas, 1989).

Melihat banyaknya industri pengolahan kayu ini maka akan didapat limbah yang sangat banyak jumlahnya. Dengan demikian agar limbah tersebut dapat memberikan nilai tambah dan nilai komersial yang lebih tinggi, perlu diolah menjadi produk yang bermanfaat. Hal ini dilakukan supaya bahan baku dapat dimanfaatkan seefisien mungkin. Salah satu cara meningkatkan nilai guna limbah tersebut adalah mengolah limbah industri menjadi papan partikel (Particel Board). Pabrik papan partikel di Indonesia pertama kali didirikan pada tahun 1974. Pada tahun 1984 terdapat enam buah pabrik papan partikel yang terletak di Jawa, Kalimantan dan Sumatra (Paribotro 1984 dalam Paribotro dan Sumadiwangsa, 1986).

## Landasan Teori Dan Hipotesis Pengertian Papan Partikel

Papan partikel adalah papan buatan yang terbuat dari serpihan kayu dengan bantuan perekat sintesis kemudian dipres sehingga memiliki sifat seperti kayu masif, tahan api dan merupakan bahan isolasi serta bahan akustik yang baik (Dumanau W, 1984). Menurut Joesoef (1977), papan partikel

adalah produk yang berlapis seperti halnya plywood, tetapi lapisan-lapisannya terdiri atas partikel-partikel yang diskontinyu. Maloney (1977) mendefinisikan papan partikel adalah istilah untuk panel yang terbuat dari bahan lignosekelore terutama kayu dalam bentuk potongan-potongan kecil atau partikel yang direkatkan dengan perekat sintesis atau perekat lain yang sesuai, di bawah tekanan dan panas di dalam suatu alat kempa melalui proses terjadinya ikatan antar partikel oleh perekat. Adapun pengertian lain dari papan partikel adalah papan yang terbuat dari potongan kayu kecil atau bahan lignoselulose yang lainnya yang direkat dengan perekat organik dengan menggunakan variasi perlakuan dari panas, tekanan, katalisator dan lain-lain (FAO, 1970 dalam Joesoef et al (1980)).

### Klasifikasi Papan Partikel

Menurut Joesoef (1977) papan partikel dapat diklasifikasikan berdasarkan sifat ketahanannya terhadap air cara pengempaan dan lapisan-lapisannya. Klasifikasi papan partikel berdasarkan pada sifat ketahanan terhadap air dapat dibedakan menjadi:

1. Exterior Particle Board
2. Interior Particle Board

Berdasarkan cara pengempaannya, papan partikel dapat dibedakan menjadi:

1. Flat-Pressed particle board yang pengempaannya sejajar dengan permukaan papan.
2. Ekterded particle board yang pengempaannya tegak lurus dengan permukaan papan.

Berdasarkan jumlah lapisan yang menyusunnya, papan partikel dibedakan menjadi:

1. Papan partikel berlapis tunggal
2. Papan partikel berlapis ganda

Pada papan partikel berlapis banyak, lapisan yang sebelah dalam tersusun dari partikel-partikel yang kasar atau berat, sedangkan lapisan luarnya terdiri dari partikel-partikel yang halus atau lebih ringan. Tetapi pada lapisan luarnya dapat juga dipakai perekat fenol formahelida dan lapisan dalam atau tengah dipakai perekat urea formahelida.

Maloney (1974) menggolongkan papan partikel berdasarkan berat jenis dan kerapatannya, yaitu:

1. Papan partikel dengan kerapatan rendah dengan kerapatan kurang dari 37 lbs/ft<sup>3</sup> (berat jenis 0,59)
2. Papan partikel dengan kerapatan sedang dengan kerapatan antara 37 lbs/ft<sup>3</sup>

sampai dengan 50 lbs/ft<sup>3</sup> (berat jenis antara 0,59 sampai 0,80)

3. Papan partikel dengan kerapatan tinggi dengan kerapatan lebih dari 50 lbs/ft<sup>3</sup> (berat jenis 0,80).

Sedangkan FAO (1966) menggolongkan papan partikel berdasarkan berat jenis dan kerapatan papan partikel yaitu:

1. Papan partikel dengan kerapatan rendah dengan kerapatan kurang dari 25 lbs/ft<sup>3</sup> (berat jenis kurang dari 0,40)
2. Papan partikel dengan kerapatan sedang dengan kerapatan antara 25 lbs/ft<sup>3</sup> sampai dengan 50 lbs/ft<sup>3</sup> (berat jenis antara 0,59 sampai 0,80)
3. Papan partikel dengan kerapatan tinggi, dengan kerapatan lebih dari 50 lbs/ft<sup>3</sup> (berat jenis lebih dari 0,80).

### Sifat-sifat Papan Partikel

Maloney (1977) menyebutkan bahwa sifat papan partikel dipengaruhi oleh banyak faktor. Adapun faktor-faktor tersebut adalah jenis kayu yang digunakan, jenis dan jumlah perekat, kadar air mat dan distribusinya, kerapatan papan, bahan tambahan, profil kerapatan, pelapisan menurut ukuran partikel dan kesejajaran partikel.

Sedangkan menurut Kollman et al (1984) papan partikel dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: jenis kayu, tipe dan ukuran partikel, tipe dan jumlah perekat, penyebaran dan perekatan partikel, proses pembuatannya, keadaan air dan sebagainya. Menurut Joesoef (1977) faktor-faktor yang mempengaruhi sifat papan partikel adalah cara pengempaan papan, tipe dan ukuran partikel, jenis dan jumlah perekat, kerapatan papan, kadar air, penyebaran dan orientasi partikel, kualitas pembuatannya dan perlakuan akhir.

### Hipotesis Penelitian

Dalam penelitian tentang papan partikel dari kayu sengon (*Paraserienthes Falcata* (L) Nielson), diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Semakin tinggi suhu pengempaan papan partikel akan menghasilkan papan partikel dengan kekuatan / kualitas yang tinggi.
2. Semakin lama waktu pengempaan papan partikel akan menghasilkan papan partikel berkualitas tinggi.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah mada Yogyakarta dan Balai Besar Penelitian dan

pengembangan Industri Kerajinan dan Batik Yogyakarta.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah ketaman kayu sengon (*Paraserienthes Falcataria* (L) Nielson) dan perekat urea formaldehida. Kayu sengon diperoleh dari daerah Srandakan, Bantul, Yogyakarta. Sedangkan perekat Urea Formaldehida dari PT. Pamolite Adhesive Industry Probolinggo. Perekat Urea Formaldehida yang dipakai tipe VA-125 warna putih, bentuk cair dan viscositasnya 2,5 dan handener yang dipakai tipe HU-SSP dengan bahan dasar NH<sub>4</sub>Cl.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin ketam, saringan, timbangan meja, timbangan analitik, baskom plastik, cetakan mat, mesin kempa panas, gergaji (circulator saw), kaliper, oven, alat uji universal tester. Cara penelitian adalah dengan pembuatan partikel, pengeringan partikel, penyaringan partikel, penimbangan partikel dan perekat, pencampuran partikel dan perekat, pembuatan mat, pengempaan panas, pembuatan contoh uji.

Pengujian sifat fisik dan mekanik dalam penelitian ini adalah dengan mengukur berat jenis dan kadar air, menghitung penyerapan air dan pengembangan total, pengujian lengkung statistik, pengujian tekan sejajar permukaan.

## Hasil Dan Analisis Data

### 1. Kadar Air

Hasil penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa faktor suhu dan waktu pengempaan mempunyai pengaruh yang sangat nyata pada jenjang nyata 99%. Selain itu juga diketahui adanya interaksi antara suhu dan waktu pengempaan papan partikel pada jenjang nyata 95%. Nilai rata-rata kadar air yang diperoleh dengan variasi suhu pengempaan yang digunakan yaitu 100°C, 100°C, 130°C dan 160°C berturut-turut adalah 11,46%, 9,37% dan 7,77%. Sedangkan nilai rata-rata kadar air berdasarkan faktor waktu pengempaan yaitu 5 menit, 7,5 menit dan 10 menit, berturut-turut adalah 10,02%, 9,6% dan 8,97%. Sedangkan hasil uji Tukey menunjukkan bahwa kadar air papan partikel dengan waktu kempa 5 menit tidak berbeda nyata dengan waktu kempa 7,5 menit.

Tetapi kadar air dengan waktu kempa 5 menit dan 7,5 menit berbeda nyata dengan waktu kempa 10 menit. Jadi dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu pengempaan dan waktu pengempaan

maka kadar air papan partikel yang dihasilkan akan menurun atau lebih rendah.

### 2. Berat Jenis

Hasil penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa faktor suhu dan waktu pengempaan mempunyai pengaruh yang sangat nyata pada peluang 99%. Nilai rata-rata berat jenis papan partikel yang diperoleh dari variasi suhu pengempaan yang digunakan yaitu 100°C, 130°C dan 160°C berturut-turut adalah 0,48 kg/cm<sup>2</sup>, 0,63 kg/cm<sup>2</sup> dan 0,69 kg/cm<sup>2</sup>.

Hasil uji rata-rata dengan metode Tukey menunjukkan bahwa berat jenis papan partikel dengan suhu pengempaan 100° C berbeda nyata dengan suhu pengempaan 130°C, berat jenis papan partikel dengan suhu pengempaan 160° C. Demikian juga berat jenis papan partikel dengan suhu pengempaan 100°C berbeda nyata dengan suhu pengempaan 160°C. Hal ini berarti semakin meningkat suhu pengempaan menyebabkan bertambahnya berat jenis partikel. Bertambahnya berat jenis papan partikel ini dimungkinkan karena suhu tinggi mendukung proses perekatan yang lebih baik.

Karena semakin tinggi suhu pengempaan maka akan menyebabkan perekat dapat bereaksi dengan baik dan tidak berubah sampai papan partikel itu kering atau perekat kering pada papan partikel. Dengan demikian sifat papan partikel yang dihasilkan semakin baik serta dalam volume yang sama semakin berat. Maka papan partikel akan mempunyai berat jenis yang lebih tinggi.

Nilai rata-rata berat jenis papan partikel yang diperoleh dari variasi waktu pengempaan yang digunakan yaitu 5 menit, 7,5 menit dan 10 menit berturut-turut adalah 0,56 kg/cm<sup>2</sup>, 0,62 kg/cm<sup>2</sup>, 0,65 kg/cm<sup>2</sup>.

Hasil uji rata-rata dengan menggunakan metode Tukey menunjukkan bahwa berat jenis papan partikel dengan waktu pengempaan 5 menit berbeda nyata dengan waktu pengempaan 7,5 menit. Berat jenis papan partikel dengan waktu pengempaan 7,5 menit berbeda nyata dengan waktu pengempaan 10 menit. Demikian juga dengan berat jenis papan partikel dengan waktu pengempaan 5 menit berbeda nyata dengan waktu pengempaan 10 menit yang menyebabkan bertambahnya berat jenis papan partikel.

Bertambahnya berat jenis papan partikel ini dimungkinkan karena waktu pengempaan yang lama. Hal ini karena

semakin lama waktu penempaan maka proses perekatan papan partikel semakin sempurna. Dengan melihat hasil penelitian di atas maka sesuai dengan pendapat Joesoef (1977) bahwa suhu dan waktu pengempaan sangat berpengaruh terhadap kualitas papan partikel yang dihasilkan.

### 3. Penyerapan Air

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa faktor suhu tidak berpengaruh nyata pada jenjang nyata 95%, sedangkan faktor waktu pengempaan mempunyai pengaruh yang nyata pada jenjang nyata 99%.

Nilai-nilai penyerapan air yang diperoleh dengan variasi waktu pengempaan yang digunakan 5 menit, 7,5 menit dan 10 menit berturut-turut adalah 168,68%, 136,18% dan 151,25%. Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa penyerapan air dengan waktu kempa 5 menit tidak berbeda nyata dengan waktu 7,5 menit dan waktu 7,5 menit juga tidak berbeda nyata dengan waktu 10 menit. Begitu juga dengan waktu 5 menit tidak beda nyata dengan waktu 10 menit. Sehingga dapat dikatakan bahwa faktor suhu pengempaan tidak berpengaruh, namun faktor waktu berpengaruh pada penyerapan papan partikel.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan bahwa dengan waktu pengempaan yang semakin lama maka proses penyerapan air partikel semakin turun (Kemil, 1978).

### 4. Pengembangan Total

Melihat hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat dikatakan bahwa faktor suhu pengempaan mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap pengembangan tebal papan partikel pada peluang 99%. Sedangkan faktor waktu pengempaan tidak menunjukkan beda nyata pada peluang 95% pada proses pengembangan tebal papan partikel.

Nilai rata-rata pengembangan tebal papan partikel yang diperoleh dari variasi suhu pengempaan yang digunakan yaitu 100°C, 130°C dan 160°C berturut-turut adalah 40,04%, 74,97% dan 97,57%. Hasil uji rata-rata dengan metode Tukey menunjukkan bahwa pengembangan tebal papan partikel dengan suhu pengempaan 100°C berbeda nyata dengan suhu pengempaan 130°C, dan suhu pengempaan 130°C tidak berbeda nyata dengan suhu pengempaan 160°C serta suhu 100°C berbeda nyata dengan suhu pengempaan 160°C. Hal ini berarti

semakin tinggi suhu pengempaan maka pengembangan tebal papan partikel juga semakin meningkat. Sedangkan nilai rata-rata pengembangan tebal papan partikel yang diperoleh dari variasi waktu pengempaan yang digunakan yaitu 5 menit : 7,5 menit dan 10 menit berturut-turut adalah: 73,28%, 60,58% dan 78,73%.

Besar kecilnya angka pengembangan tebal papan sesuai dengan besar kecilnya daya penyerapan air yaitu apabila daya penyerapan air besar maka pengembangan tebal umumnya besar. Pada dasarnya papan partikel yang dibuat dari bahan kayu sengon mempunyai pengembangan tebal yang besar, karena kayu sengon mempunyai kerapatan yang rendah.

Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Brown et al. (1952) bahwa kayu dengan kerapatan rendah pada umumnya mempunyai daya penyerapan yang tinggi apabila dibandingkan dengan kayu yang berkerapatan tinggi. Guna mengatasi agar jangan diperoleh papan partikel yang mengalami pengembangan tebal sangat tinggi, maka perlu menaikkan suhu pengempaan yang optimal mungkin, ini menyebabkan dalam proses pengempaan panas akan diperoleh jalinan antar partikel semakin rapat, sehingga ruangan antar partikel juga menjadi lebih sempit. Kondisi papan partikel yang seperti ini akan memiliki kestabilan dimensi yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Kamil (1979) yang menyatakan bahwa suhu pengempaan papan partikel yang lebih tinggi menyebabkan semakin kecil angka pengembangan tebal papan partikel.

### 5. Keteguhan Tekan Sejajar Permukaan

Melihat hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat dikatakan bahwa faktor suhu pengempaan dalam pembuatan papan partikel kayu sengon mempunyai pengaruh yang sangat nyata pada keteguhan tekan sejajar permukaan pada jenjang nyata 99%. Namun faktor waktu pengempaan tidak mempunyai pengaruh nyata pada perlakuan ini pada jenjang nyata 95%.

Nilai rata-rata dari pengembangan tebal yang diperoleh dengan variasi suhu pengempaan yang digunakan yaitu 100°C, 130°C dan 160°C, berturut-turut adalah 1,85 Mpa, 2,51 Mpa, dan 2,77Mpa. Sedang nilai rata-rata keteguhan tekan sejajar permukaan berdasarkan waktu pengempaan berturut-turut yaitu 5 menit:

7,5 menit dan 10 menit adalah 2,29 Mpa, 2,38 Mpa dan 2,60 Mpa. Sedangkan hasil uji Tukey menunjukkan bahwa keteguhan tekan sejajar permukaan dengan suhu pengempa 100°C berbeda nyata dengan suhu pengempa 130°C dan 160°C, namun suhu pengempa 130°C tidak beda nyata dengan suhu pengempa 160°C sedang untuk faktor waktu pengempa 7,5 menit dan waktu pengempa 10 menit.

Namun waktu pengempa 7,5 menit tidak beda nyata dengan waktu pengempa 10 menit. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin meningkat suhu pengempa dan waktu pengempa papan partikel maka semakin tinggi keteguhan tekan sejajar permukaan dari papan partikel tersebut. Bertambahnya nilai keteguhan tekan ini dimungkinkan karena dengan suhu dan waktu pengempa semakin meningkat, semakin baik juga kualitas papan partikel yang dihasilkan, sehingga kekuatan keteguhan tekan juga akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Maloney (1977) bahwa dengan meningkatnya suhu dan waktu pengempa maka akan meningkat juga kualitas papan partikel yang dihasilkan.

Selain itu juga sesuai dengan pendapat Johnson (1956) dalam Kamil (1978) yang menyatakan bahwa kayu dengan kerapatan rendah lebih disukai dalam pembuatan papan partikel karena kayu tersebut mudah ditekan, sehingga partikel-partikel tersebut lebih solid kekuatannya. Dengan demikian papan partikel yang dihasilkan jug akan lebih tinggi kualitasnya.

#### 6. Keteguhan Lengkung Statik

Nilai modulus elastisitas (MOE) dan nilai modulus patah diperoleh dengan pengujian keteguhan lengkung statik. Modulus elastisitas ini menunjukkan kemampuan benda tersebut untuk mempertahankan bentuk dan ukuran ke bentuk semula, apabila benda tersebut dikenal suatu gaya. Sedangkan modulus patah menunjukkan kemampuan suatu benda untuk menahan beban dari arah yang tegak lurus mengenai benda tersebut yang berusaha untuk mematahkannya (Prawirahatmodjo, 1976).

Nilai rata-rata MOR papan partikel dengan suhu pengempa 100°C dan 160°C berturut-turut adalah 3,15 Mpa, 4,51 Mpa dan 4,27 Mpa. Sedangkan nilai rata-rata MOR papan partikel dengan faktor waktu pengempa 5 menit, 7,5 menit dan 10 menit berturut-turut adalah 3,79 Mpa,

3,84 Mpa, dan 4,32 Mpa. Hasil uji lanjutan dengan prosedur Tukey menunjukkan bahwa faktor suhu pengempa 100°C berbeda nyata dengan suhu 130°C dan 160°C. Namun faktor suhu 130°C tidak berbeda nyata dengan suhu 160°C.

Selain itu faktor suhu dan waktu pengempa juga berpengaruh nyata pada nilai modulus elastisitas pada jenjang nyata 99%. Nilai rata-rata MOE papan partikel dengan faktor suhu pengempa 100°C, 130°C dan 160°C berturut-turut adalah 295,68 Mpa, 665,67 Mpa dan 839,46 Mpa. Dengan melihat hasil tersebut dapat dikatakan bahwa semakin meningkat suhu pengempa maka nilai MOE juga semakin meningkat. Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa MOE papan partikel dengan suhu pengempa 100°C berbeda nyata dengan suhu pengempa 130°C dan 160°C. Namun suhu 130°C tidak berbeda nyata dengan suhu 160°C.

Sedangkan nilai rata-rata MOE papan partikel dengan faktor waktu pengempa 5 menit, 7,5 menit dan 10 menit berturut-turut adalah 496,24 Mpa, 601 Mpa dan 702,83 Mpa. Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa MOE papan partikel dengan waktu kempa 5 menit berbeda nyata dengan waktu kempa 7,5 menit dan 10 menit. Namun waktu kempa 7,5 menit tidak beda nyata dengan waktu kempa 10 menit.

Melihat hasil tersebut dapat dikatakan bahwa waktu kempa mempunyai pengaruh yang nyata terhadap nilai MOE papan partikel dan hasilnya cenderung meningkat jika waktunya ditambah. Sedang nilai MOE maupun MOR papan partikel ini semakin meningkat apabila faktor suhu dan waktu kempa juga dinaikkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Bown et al (1952) bahwa kayu dengan kerapatan rendah disukai dalam pembuatan papan partikel karena hal tersebut akan dapat mempermudah proses pengempa antar partikel, sehingga diperoleh hasil papan partikel yang lebih solid dan menghasilkan papan partikel dengan kualitas yang lebih baik. Sesuai pendapat Maloney (1977) bahwa semakin tinggi suhu dan waktu pengempa makin meningkat kualitas papan partikel yang dihasilkan.

#### Simpulan

Dari hasil penelitian pengaruh suhu dan waktu kempa papan partikel terhadap sifat fisik dan sifat mekanik yang meliputi kadar air, berat jenis, penyerapan air, pengembangan

tebal, keteguhan tekan sejajar permukaan dan keteguhan lengkung statistik meliputi MOE dan MOR dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Faktor suhu dan waktu kempa berpengaruh pada kadar air papan partikel pada jenjang nyata 99%. Sedangkan interaksi antara faktor suhu dan waktu kempa memberikan pengaruh nyata pada peluang 99%. Semakin tinggi suhu dan waktu kempa maka kadar air papan partikel akan semakin rendah. Nilai rata-rata kadar air papan partikel kayu sengon 9,53%.
2. Faktor suhu dan waktu kempa sangat berpengaruh pada berat jenis papan partikel pada peluang 99%. Semakin tinggi suhu dan waktu kempa maka berat jenis papan partikel akan semakin meningkat. Nilai rata-rata berat jenis papan partikel kayu sengon 0,61.
3. Faktor suhu pengempaan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penyerapan air papan partikel kayu sengon pada peluang 95%, dimana nilai rata-rata penyerapan airnya 152,08%. Sedangkan faktor waktu kempa sangat berpengaruh terhadap penyerapan air papan partikel kayu sengon pada peluang 99%, dimana nilai rata-rata penyerapan airnya 152,04%.
4. Faktor suhu pengempaan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pengembangan tebal papan partikel kayu sengon pada peluang 99%. Nilai rata-rata pengembangan tebalnya 70,86%. Sedangkan faktor waktu kempa tidak memberikan pengaruh yang nyata pada pengembangan tebal papan partikel kayu sengon pada peluang 95%. Nilai rata-rata pengembangan tebalnya 78,86%.
5. Faktor suhu pengempaan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap keteguhan tekan sejajar permukaan papan partikel kayu sengon pada peluang 99%. Nilai rata-rata keteguhan tekanannya 2,38 Mpa ( $23,8 \text{ kg/cm}^2$ ) sedangkan untuk faktor waktu kempa tidak memberikan papan partikel pada peluang 95%. Nilai rata-rata keteguhan tekannya 2,42 Mpa ( $24,2 \text{ kg/cm}^2$ )
6. Faktor suhu pengempaan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap keteguhan lengkung statik baik untuk nilai MOR maupun MOE pada peluang 99%. Nilai MOE rata-ratanya 3,98 Mpa ( $39,8 \text{ kg/cm}^2$ ) dan 600,27 MPa ( $6002,7 \text{ kg/cm}^2$ ). Sedangkan untuk faktor waktu kempa tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap MOR papan partikel pada

peluang 95%, akan tetapi memberikan beda nyata terhadap MOE pada peluang 95%. Nilai rata-rata keteguhan lengkung statik untuk MOR adalah 2,81 MPa ( $28,1 \text{ kg/cm}^2$ ) dan MOE adalah 600,27 MPa ( $6002,7 \text{ kg/cm}^2$ ).

#### Daftar Pustaka

- Alrasyid, H., 1984. *Aspek-aspek Pembangunan Hutan Tanaman Industri*. Paper Pembahas Lokakarya Pembangunan Timber Estates, Kini Menanam Besok Memanen. 29-31 Maret 1984. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Brown, H.P., A.J. Panshin, and C.C. Forsaith, 1952, *Text Book of Wood Technology*, Vol II, New York: MC Graw-Hill Book Co.
- Dumanauw, I, F., 1984, *Mengenal Kayu*, Jakarta: PT. Gramedia.
- FAO, 1966, *Plywood and Other Wood Based Panels* Rome: FAO.
- Haygreen, I.G. and Bowyen. 1982. *Forest Product and Wood Scieneis An Introduction*, Ames, Iowa: The Iowa State University Press.
- Indriati, Lies, Biswarno, Bisowarno, Bambang, Kartiwa, Wawan, H., 1985, *Studi Perbandingan Nilai Ekonomi Albizia Falcataria (L) Fosberg Dalam Berbagai Penggunaan*, Bandung: Balai Besar Sellulosa.
- Joesoef, M., 1977, Papan Majemuk (Composition Board), Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Joesoef, M., Anwar ch, dan Kasmudjo, 1980, Pengaruh Komposisi Campuran Kayu Sengon dan Ampas Tebu, dan Jumlah Urea Formaldehida Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Particle Board, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Kollman, F.P. Edward, W., Kuenzai Alfered, I. Stamm, 1975, *Principle of Wood Science and Technology II*, Wood Based Material, Bernin, New York.
- Kamil R. Nizar, 1970, Rumah-rumah Prapabrik dan Kemungkinan Perkembangan di Indonesia, Pengumuman LPHH, No. 97, Bogor.
- Kasmudjo dan Sukardjono, A., 1986, Papan Partikel Kayu Meranti (Particle Board of Meranti) Duta Rimba, Perum Perhutani.
- Lukito, Sianiwati, 1989, Pengaruh Jumlah Perekat Terlabur dan Tekanan Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Patikel Acacia Magium, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.

- Maloney, T.M., 1977. Modern Particle Board and Dry Process Fiber Board Manufacturing, Miller Freeman Publication, California.
- Prayitno, T.A., 1983. Perekat dan Proses Perekatannya, Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Prayitno, T.A., 1983. Perekatan Kayu, Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Paribroto, S. Dan Sumadiwangsa, S., 1986, Pengaruh Komposisi Perekat Terhadap Emisi Formaldehida dan Sifat Fisis Mekanis Papan Partikel, Jurnal Penelitian Hasil Hutan, Vol.3 No.2.
- Reinhardt, 1975, Perekat Untuk Play Wood, Majalah Kehutanan Indonesia Tahun II, Direktorat Jendral Kehutanan.
- Suchslandotto, 1974, Compression Shear Test of Determination of International Bond Strenght In Particle Board.
- Soenardi, 1976, Sifat-sifat Mekanik Kayu Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Soenardi dan Burhanuddin, 1983, Penelitian tentang Pendugaan Kekuatan Beberapa Jenis Kayu di Indonesia, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Sudjono, M.A., 1983., Desain dan Analisis Eksperimen, Tarsito, Bandung.
- Sukarno Heru, 1980, Pengaruh Komposisi Campuran Partikel Jumlah dan Jenis Perekat Urea Formaldehida Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Particle Board dari Kayu Albizzia Falcataria dan Pinus Merkuri, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- Suhartati, Tatik, 1988, Pengaruh Suhu, Lama Pengempaan dan Perekat Terlabur Terhadap Sifat Fisik dan Keteguhan Rekat Kayu Lapis, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.