

SIFAT FISIK DAN MEKANIK KAYU GERUNGGANG (*CRATOXYLON ARBORESCEN BI*) YANG DIDENSIFIKASI BERDASARKAN WAKTU PENGUKUSAN DAN WAKTU KEMPA

*Physical and Mechanical Properties of Gerunggang Wood (*Cratoxylon arborescen BI*) are
Densification by Steaming and Pressing Time*

Megawati, Fadillah H. Usman, Gusti Eva Tavita

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124

E-mail : megakasanova@gmail.com

ABSTRACT

*The increasing demand for wood every years is not balanced with the availability of raw materials in nature, especially high-quality wood. Hence the need for an effort to partially overcome this condition by using low quality wood (III-IV) such as Gerunggang wood (*Cratoxylon arborescen BI*). Samples were made of Gerunggang wood with size of 30 cm x 8 cm x 4 cm with a target of 30% reduction in thickness. Physical and mechanical properties testing refers to the British Standard Methods 373 (1957). Parameters measured were color and touch impression, water content, density, dimensional changes, MOE, MOR and MCS). This research used factorial experiment in a random design complete with 2 factors. Factor A steaming time (50 minutes, 60 minutes and 70 minutes) and factor B pressing time (40 minutes, 60 minutes and 80 minutes) each made 3 times repeats. The results showed Gerunggang wood was densification by steaming and pressing time produce physical and mechanical properties better. The best treatment in this research were at the steaming time treatment 60 minutes and 80 minutes pressing time.*

Keywords : *Cratoxylon arborescen BI, densification, physical and mechanical.*

PENDAHULUAN

Semakin tahun kebutuhan kayu semakin meningkat, baik untuk kebutuhan industri maupun rumah tangga. Meningkatnya kebutuhan kayu tersebut tidak seimbang dengan ketersediaan bahan baku yang ada di alam. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengurangi lajunya penurunan ketersediaan kayu yaitu dengan efisiensi dalam pemakaian kayu yang antara lain dengan peningkatan kualitas kayu, peningkatan umur pakai kayu, peningkatan rendemen serta pemanfaatan limbah, pemanfaatan kayu yang berkualitas rendah dan berdiameter kecil dan lain sebagainya (Syafii, 1999). Kayu yang berkualitas rendah terbatas dalam ragam pemanfaatannya (Prayitno, 1998). Jenis kayu tersebut antara lain adalah

Gerunggang (*Cratoxylon arborescen BI*).

Pohon Gerunggang merupakan pohon pionir yang tumbuh di dalam hutan hujan tropis terutama tumbuh pada tanah rawa atau pada zona peralihan antara rawa dan tanah kering dengan pertumbuhan yang cepat. Selain itu juga kayu Gerunggang dapat dikeringkan dengan cepat, sifat pengerjaan yang mudah, dan mempunyai kembang susut kecil sampai sedang. Saat ini kayu Gerunggang masih dimanfaatkan untuk papan, peti, plywood, kayu perkakas, dan mebel murah. Hal tersebut menyebabkan pemanfaatan kayu Gerunggang kurang dan keberadaannya pun kurang diketahui dan diminati mengingat kayu tersebut memiliki tingkat keawetan dan

kekuatan yang rendah (kelas awet IV dan kelas kuat III-IV) dengan berat jenis 0,47 (Martawijaya, Kadir, Prawira, 1981).

Berbagai teknologi pengolahan kayu telah berkembang dan tersedia sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sehingga dikenal bermacam-macam produk perkayuan. Teknologi pengolahan kayu untuk peningkatan kualitas kayu yang sedang dikembangkan dewasa ini antara lain dengan proses pemadatan (densifikasi) kayu, yang bertujuan untuk meningkatkan kerapatan dan kekuatan kayu. Proses ini merupakan salah satu solusi untuk mengatasi kelangkaan kayu-kayu yang berkualitas tinggi.

Pentingnya dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari proses pemadatan kayu terhadap perbaikan sifat fisik dan mekanis jenis kayu Gerunggang sehingga akan memberikan gambaran tentang penggunaan kayu tersebut diharapkan hasil proses pemadatan tersebut dapat menjadikan kayu menjadi lebih baik yaitu memiliki kekuatan yang meningkat.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di empat tempat, yaitu di Laboratorium Wood Workshop Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, di Laboratorium Teknologi Kayu, dan di Laboratorium PT. Duta Pertiwi Nusantara, serta di Bengkel Mekanik Politeknik Negeri Pontianak. Bahan yang digunakan adalah kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescens*

Bl). Peralatan yang digunakan antara lain gergaji, kapak, parang, gergaji pita, autoklaf, mesin Kempa panas, oven, desikator, timbangan analitik, moisture meter, caliper, dan mesin uji mekanik.

Prosedur Penelitian

Persiapan Sampel Kayu

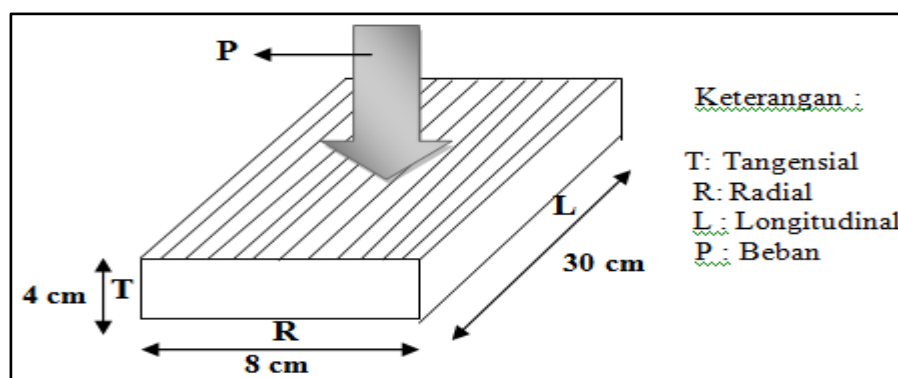
Sampel diambil dari pohon Gerunggang dengan ketinggian bebas cabang sekitar 9 meter dengan diameter 32 cm. Pohon ditebang bagian pangkal pada batang sepanjang 3 meter sebagai sampel. Kemudian sampel kayu bagian pangkal berukuran 3 meter tersebut dibagi menjadi 3 bagian masing-masing berukuran 1 meter. Kemudian tiap potongan diberi kode serta dicat pada kedua bontosnya untuk mencegah penguapan air yang berlebihan dan serangan jamur. Kemudian kayu tersebut dipotong untuk dibuat sampel berbentuk papan tanpa membedakan bagian teras dan gubalnya. Kayu berukuran 1 meter dibuat sampel masing-masing menghasilkan 12 buah papan. Selanjutnya papan kayu Gerunggang dikering anginkan dan diukur hingga mencapai kadar air 12-18%. Kemudian papan dipotong dengan ukuran 30 cm (P) x 8 cm (L) x 4 cm (T). Selanjutnya dilakukan pemadatan sesuai dengan prosedur kerja.

Proses Densifikasi Kayu

Pemadatan kayu dilakukan dengan mengacu pada prosedur penelitian yang dilakukan oleh Sulistyono (2001) dan Wardhani (2005) sebagai berikut :

1. Sampel kayu dikeringkan sampai kering angin (kadar air 12–18%) dan diukur dimensi serta berat awalnya sebelum didensifikasi.

2. Sampel kayu dikukus dalam autoklaf dengan waktu masing-masing selama 50, 60 dan 70 menit dengan suhu pengukusan sebesar 120°C.
3. Setelah dikukus, sampel dibungkus dengan alumunium dan dikondisikan selama 15-20 menit, selanjutnya dikempa..
4. Pengempaan dilakukan pada arah radial (Gambar 1) dengan target penurunan tebal 30% yaitu sebesar 2,8 cm dengan waktu pengempaan adalah 40 menit, 60 menit dan 80 menit dengan suhu pengempaan 180°C.



Gambar 1.Arah Pemadatan Kayu (*Compaction Wood Directions*)

5. Sampel yang telah dikempa selanjutnya diukur dimensi dan ditimbang kayunya kemudian dikering angin selama 7 hari.
 6. Kemudian dibuat contoh uji yang mengacu pada British Standard Methods 373 (1957), dengan ukuran sebagai berikut : contoh uji Kadar Air dan Kerapatan 2 cm x 2 cm x 2cm, contoh uji Perubahan Dimensi 10cm x 2 cm x 2 cm, contoh uji MOE dan MOR 30 cm x 2 cm x 2 cm dan contoh uji MCS 6 cm x 2 cm x 2 cm.
- meliputi faktor A waktu pengukusan (50 menit, 60 menit dan 70 menit) dan faktor B waktu kempa (40 menit, 60 menit, dan 80 menit) yang masing-masing dibuat 3 kali ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescen* Bl) yang Didensifikasi

1. Warna dan Kesan Raba

Setelah dianalisi menggunakan buku Munshell Soil Color Chart (2000), kayu yang didensifikasi berwarna merah (3/6 Red HUE 2.5 YR), sedangkan untuk kayu kontrol berwarna merah kekuningan (7/6 Reddish Yellow 7.5 YR). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Gambar 2.

Analisis Data

Metode yang digunakan adalah dengan percobaan Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan, yaitu



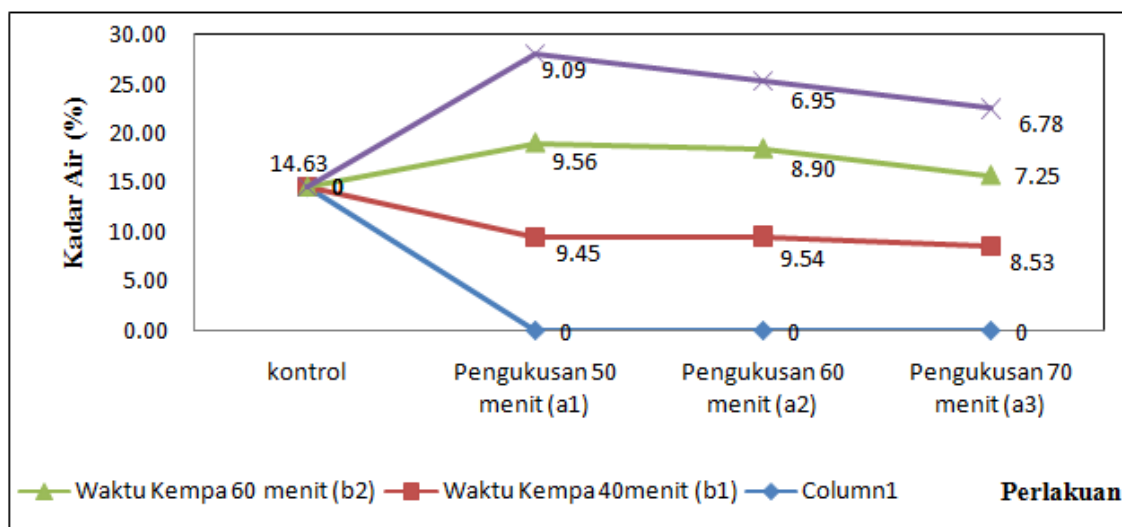
Gambar 2. Warna Kayu Gerunggung (*Color of Gerunggung Wood*)

Kayu Gerunggung yang didensifikasi menjadi lebih mengkilap. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sulistyono (2001) bahwa kayu terpadatkan terasa lebih licin saat diraba dan permukaan kayu seperti berlilin. Kayu Gerunggung yang didensifikasi memiliki kesan raba yang lebih halus dari kayu kontrol, hal ini terjadi karena adanya pemadatan pori atau rongga sel kayu, sehingga permukaannya menjadi lebih halus dibandingkan kayu dengan

pori atau rongga yang besar-besar (Wardhani, 2005).

2. Kadar Air

Kadar air kayu Gerunggung (*Cratoxylon arborescen* Bl) yang dipadatkan mengalami penurunan berkisar antara 6,7896% - 9,5646% jika dibandingkan dengan kadar air kayu Gerunggung kontrol yaitu sebesar 14,6320%. Penurunan nilai kadar air sebesar 100%. Untuk jelasnya dapat dilihat grafiknya pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Kadar Air (%) Kayu Gerunggung (*The Value of Moisture Content (%) of Gerunggung Wood*)

Secara umum kadar air kayu pada proses pemadatan cenderung menurun dengan semakin lamanya pengukusan dan waktu kempa. Hal tersebut sejalan dengan yang dikemukakan Amin dan Dwiyanto (2006), bahwa panas akan mendesak uap

air keluar dari dalam kayu dan semakin lamanya komponen kayu dikenai panas menyebabkan terdegradasinya hemiselulosa sebagai komponen utama yang berperan dalam pengikatan molekul air yang dapat mengurangi sifat

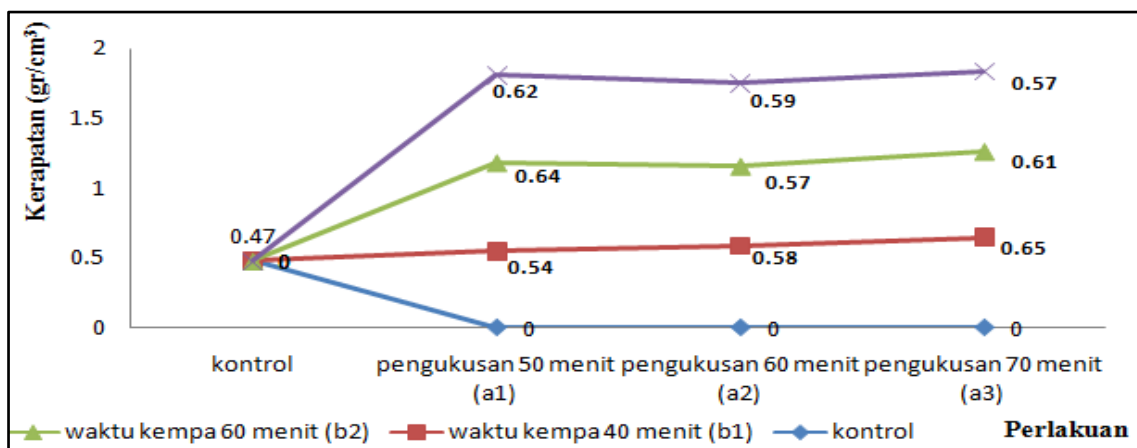
higroskopis dinding sel pada kayu yang didensifikasi.

Berdasarkan analisis keragaman diketahui bahwa waktu pengukusan, waktu kempa, dan interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescen* Bl) yang dipadatkan. Hal ini disebabkan air dalam dinding sel kayu dipaksa keluar pada saat pengempaan dan terjadinya perubahan struktur sel-sel kayu yang menyimpan air, dimana sel tersebut menjadi lebih sempit akibat dari pemadatan sehingga kandungan air dalam kayu menjadi berkurang (Amin dan Dwianto, 2006). Kayu Gerunggang yang dipadatkan kadar airnya lebih rendah dari kondisi kering angin (12-18%), sehingga

hasilnya lebih stabil dibandingkan dengan kayu Gerunggang kontrol. Hal ini terjadi karena menguapnya molekul air yang terdapat pada dinding sel sehingga terjadi kerusakan ikatan antar molekul – molekul yang dapat merubah daerah amorf menjadi daerah kristalit.

3. Kerapatan

Nilai kerapatan kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescen* Bl) kontrol sebesar 0.47633 gr/cm^3 , kemudian setelah dipadatkan nilainya mengalami peningkatan sebesar 14% - 36% yaitu $0,5444 \text{ gr/cm}^3 - 0,6471 \text{ gr/cm}^3$. Untuk jelasnya data kerapatan kayu Gerunggang kontrol dan yang dipadatkan dapat dilihat grafiknya pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai Kerapatan (gr/cm^3) Kayu Gerunggang (*The Value of Density (gr/cm^3) Gerunggang Wood*)

Secara umum Gambar 4 menunjukkan bahwa kerapatan kayu Gerunggang yang dipadatkan menjadi meningkat dengan semakin lamanya waktu pengukusan dan waktu kempa. Namun pada perlakuan waktu pengukusan 70 menit dan waktu kempa 80 menit mengalami penurunan. Hal ini mungkin disebabkan oleh kesalahan teknis seperti jarak yang

ditempuh dari tempat pengukusan ke tempat kempa cukup jauh sehingga menyebabkan kayu menjadi dingin sebelum dikempa dan dipengaruhi oleh pengeringan dengan temperatur tinggi dalam waktu yang lebih lama menyebabkan papan yang bersinggungan dengan plat kempa menjadi agak gosong sehingga menyebabkan terjadinya

penurunan kerapatan kayu. Selain itu, penurunan kerapatan kayu juga dipengaruhi oleh penurunan berat papan dan volume kayu karena adanya zat ekstraktif yang terlarut atau menguap selama proses densifikasi berlangsung yang terdapat sel-sel di permukaan sampel (Wardhani,2006).

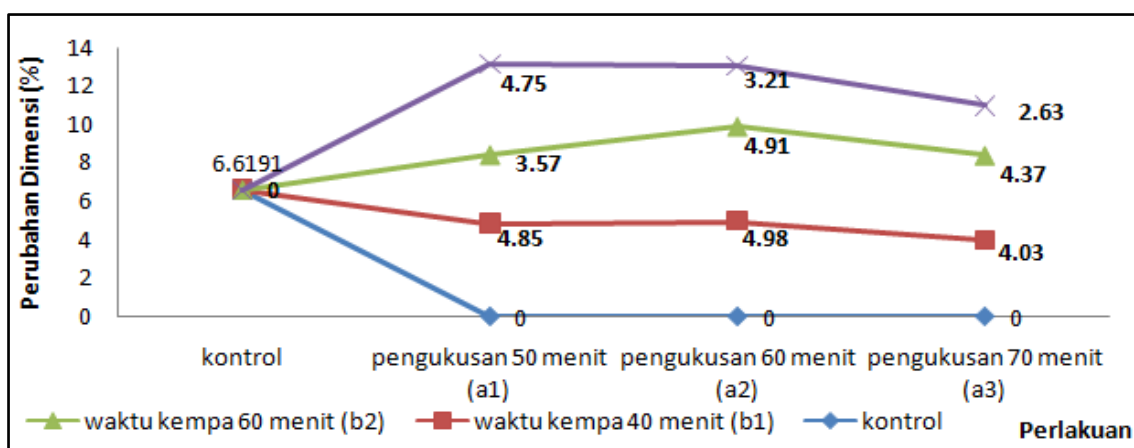
Berdasarkan pembagian kelas kuat kayu Indonesia dalam Atlas Kayu (Martawijaya, Kadir, Prawira (1981), nilai kerapatan kayu Gerunggang kontrol tergolong kelas kuat III- IV dan meningkat menjadi kelas kuat III untuk kayu yang didensifikasi. Pemasakan kayu dapat meningkatkan kerapatan kayu karena rongga sel dan dinding sel menjadi lebih padat dan hanya mengandung sedikit hemiselulosa pada dinding sel primer dan lamella tengah (Tomme et al. 1998).

Hasil analisis keragaman kerapatan kayu Gerunggang menunjukkan bahwa waktu pengukusan dan waktu kempa tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescen* Bl), sedangkan interaksi dari

kedua faktor tersebut berpengaruh nyata. Peningkatan kerapatan kayu pada penelitian ini diduga akibat pengukusan pada suhu tinggi dapat menyebabkan kayu menjadi lunak (plastis). Plastisasi dengan pengukusan pada suhu diatas 120°C menyebabkan hemiselulosa dan lignin yang berperan sebagai pengikat dan pengisi selulosa akan elastis pada suhu tersebut. Sifat elastis dari kayu ini akan lebih memudahkan pada waktu pengempaan. Dwianto et al., (1996) mengemukakan bahwa mekanisme perubahan bentuk akibat pengempaan pada saat dibawah titik proporsional deformasi mendekati elastis.

4. Perubahan Dimensi

Nilai rerata perubahan dimensi kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescen* Bl) kontrol sebesar 6.6191 %. sementara pada kayu Gerunggang yang dipadatkan lebih rendah yaitu sebesar 3,2148% - 4,9835%. Nilai rerata perubahan dimensi kayu Gerunggang yang dipadatkan dan kontrol, mengalami penurunan sebesar 24% - 51%, dapat dilihat grafiknya pada Gambar 5.



Gambar 5. Nilai Perubahan Dimensi (%) Kayu Gerunggang (*The Value of Change Dimension (%) Gerunggang Wood*)

Gambar 5 menunjukkan bahwa secara umum semakin lama waktu

pengukusan dan waktu kempa maka, perubahan dimensi kayu Gerunggang

yang dihasilkan semakin kecil. Namun pada perlakuan waktu pengukusan 50 menit waktu kempa 60 menit nilainya lebih kecil dibandingkan nilai waktu kempa lainnya. Hal ini diduga kayu tersebut sudah memiliki kerapatan yang tinggi sehingga menyebabkan kayu tersebut memiliki tingkat perubahan dimensi yang lebih kecil dibandingkan perlakuan kempa lainnya, karena peningkatan kerapatan menyebabkan sel-sel kayu terpadatkan cenderung memipih sehingga mengurangi volume rongga, yang sekaligus mengurangi volume kayunya sementara beratnya tetap sehingga perubahan dimensinya lebih stabil (Tomme et al, 1998).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa waktu pengukusan berpengaruh nyata terhadap perubahan dimensi, sedangkan waktu kempa dan interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh sangat nyata. Hal ini menunjukkan bahwa waktu pengukusan dan waktu kempa serta interaksi merupakan faktor penentu dalam perubahan dimensi kayu Gerunggang (*Cratogeomys arborescens* Bl) yang didensifikasi. Menurut Sulistyono (2001), suhu yang tinggi menyebabkan terjadinya pengurangan molekul air yang menyebabkan kerusakan ikatan H antar molekul-molekul yang mencapai daerah kristalit lebih stabil dimensinya

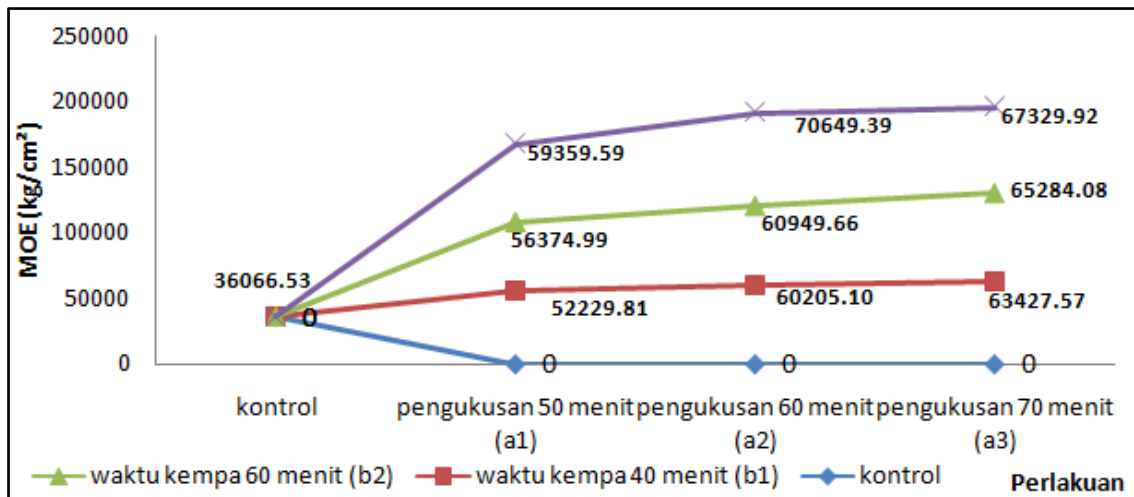
atau tidak mudah mengembang dan menyusut.

Pengukusan kayu menyebabkan zat kayu akan lebih plastis, sehingga terjadi pembengkakan selaput-selaput dan pembesaran lubang-lubang noktah yang dapat mempengaruhi permeabilitas kayu sekaligus meningkatkan keterawetannya (Stamm, 1963). Air yang terdapat pada rongga sel (air bebas) kosong dan yang terdapat pada dinding sel (air terikat) berkurang sampai kadar air titik jenuh serat, dimana pada keadaan ini akan berpengaruh pada stabilitas dimensi dan kekuatan kayu. Makin banyak zat dinding sel (makin besar BJ), makin besar perubahan dimensi pada perubahan kadar air yang sama (Haygreen dan Bowyer, 1989).

Sifat Mekanik Kayu Gerunggang (*Cratogeomys arborescens* Bl) yang Didensifikasi

1. Keteguhan Lentur Statis (*Modulus of Elasticity/MOE*)

Nilai rerata MOE kayu Gerunggang kontrol sebesar 36066.5268 kg/cm² dan yang dipadatkan sebesar 61756.6785 kg/cm². Nilai tersebut menunjukkan bahwa nilai MOE mengalami peningkatan 70% yaitu sebesar 25690,1517 kg/cm². Untuk lebih jelasnya, nilai MOE kayu Gerunggang kontrol dan kayu yang dipadatkan dapat dilihat grafiknya pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai MOE (kg/cm²) Kayu Gerunggang (*The Value of MOE (kg/cm²) Gerunggang Wood*)

Secara umum Gambar 6 menunjukkan bahwa waktu pengukusan dan waktu kempa kayu terbukti mampu meningkatkan kekuatan lentur statis. Namun terjadi penurunan pada perlakuan pengukusan 50 menit dan waktu kempa 60 menit yang dapat disebabkan oleh kesalahan teknis seperti jarak yang ditempuh dari tempat pengukusan ke tempat kempa cukup jauh sehingga menyebabkan kayu menjadi dingin sebelum dikempa dan kayu mengalami kerusakan pada struktur anatominya setelah dipadatkan sehingga menurunkan nilai MOE. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Wardhani (2005), bahwa kerusakan struktur anatomi kayu pada dinding sel akan menurunkan kekuatan kayu. Penurunan nilai MOE pada sampel kayu Gerunggang terjadi karena pada bagian kayu yang struktur selnya rusak tersebut tidak terjadi kesatuan gaya reaksi yang bekerja untuk melawan gaya luar.

Pada penelitian ini perlakuan waktu pengukusan 70 menit menunjukkan nilai rerata MOE yang lebih tinggi dibandingkan waktu pengukusan 50

menit dan 60 menit. Sedangkan untuk waktu kempa, perlakuan 80 menit menunjukkan nilai tertinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wardhani (2005) bahwa dengan adanya panas dan pengempaan pada waktu tertentu menyebabkan bagian dinding sel yang mengandung selulosa mengalami plastisasi sehingga mengalami perubahan bentuk yang permanen. Kondisi ini menyebabkan sifat-sifat mekanis kayu bertambah. Selain itu Dwianto dkk (1996) yang dikutip Amin dan Dwianto (2006), mengemukakan bahwa peningkatan nilai MOE juga disebabkan oleh terjadinya kristalisasi molekul selulosa dalam daerah amorf dan mikrofibril yang direkat dengan lignin yang mengalir akibat pemanasan pada proses plastisasi.

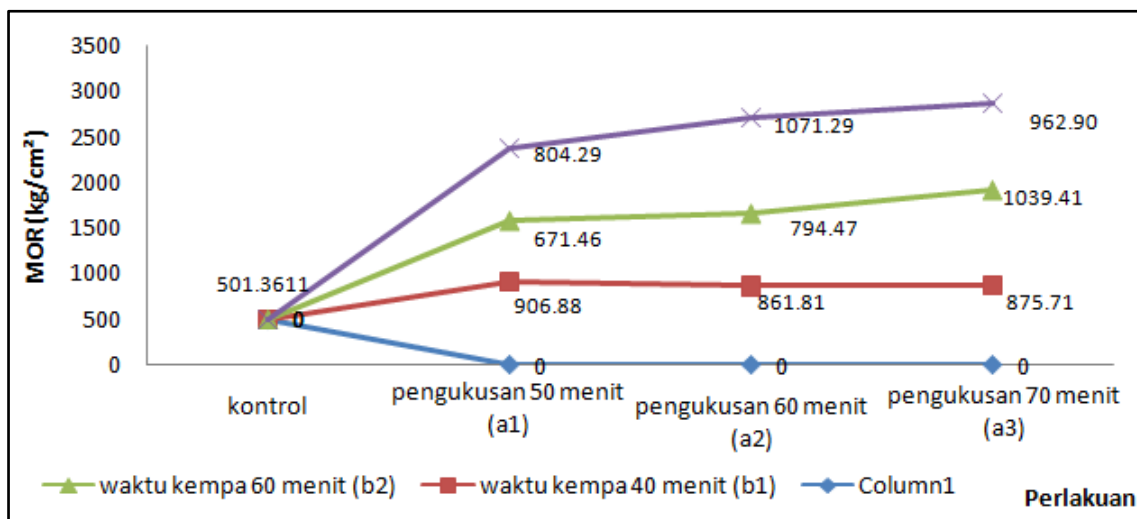
Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa waktu pengukusan berpengaruh sangat nyata terhadap MOE kayu Gerunggang dan waktu kempa berbeda nyata terhadap MOE, sedangkan interaksi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata. Menurut Wardhani (2005), densifikasi

menyebabkan rongga sel memipih, meningkatkan kerapatannya dan merubah struktur anatomi kayu. Densifikasi kayu dengan perlakuan pendahuluan waktu pengukusan menyebabkan terjadinya perubahan karakteristik kayu menjadi lebih lunak. Selain itu dengan adanya panas dan pengempaan dengan waktu tertentu menyebabkan bagian dinding sel yang mengandung selulosa mengalami plastisasi, sehingga terjadi perubahan bentuk yang permanen. Perubahan struktur sel menjadi lebih padat dan lignin tidak mengalami kerusakan sehingga kondisitersebut menyebabkan

meningkatnya kekuatan, mengurangi kadar air dan meningkatkan kestabilan dimensi kayu (Sulistiyono 2001)

2. Keteguhan Lentur Patah (*Modulus of Rupture/MOR*)

Nilai rerata MOR kayu Gerunggung kontrol sebesar 501.3611 Kg/cm² dan terpadatkan antara 671.4644kg/cm² - 1071.2924kg/cm². Nilai tersebut menunjukkan bahwa kayu Gerunggung setelah dipadatkan mengalami peningkatan sebesar 33% -100% jika dibandingkan dengan kayu kontrol. Untuk lebih jelas nilai tersebut dapat dilihat Grafik pada Gambar 7.



Gambar 7. Nilai MOR (kg/cm²) Kayu Gerunggung (*The Value of MOR (kg/cm²) Gerunggung Wood*)

Secara umum Gambar 7 menunjukkan bahwa MOR kayu Gerunggung mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya waktu pengukusan dan waktu kempa.. Namun pada perlakuan pengukusan 50 menit dan waktu kempa 60 menit nilainya lebih kecil diantara waktu pengukusan 50 menit. Sama seperti pengujian MOE. Hal ini disebabkan kayu mengalami

kerusakan struktur anatominya pada dinding sel sehingga menurunkan nilai MOR.

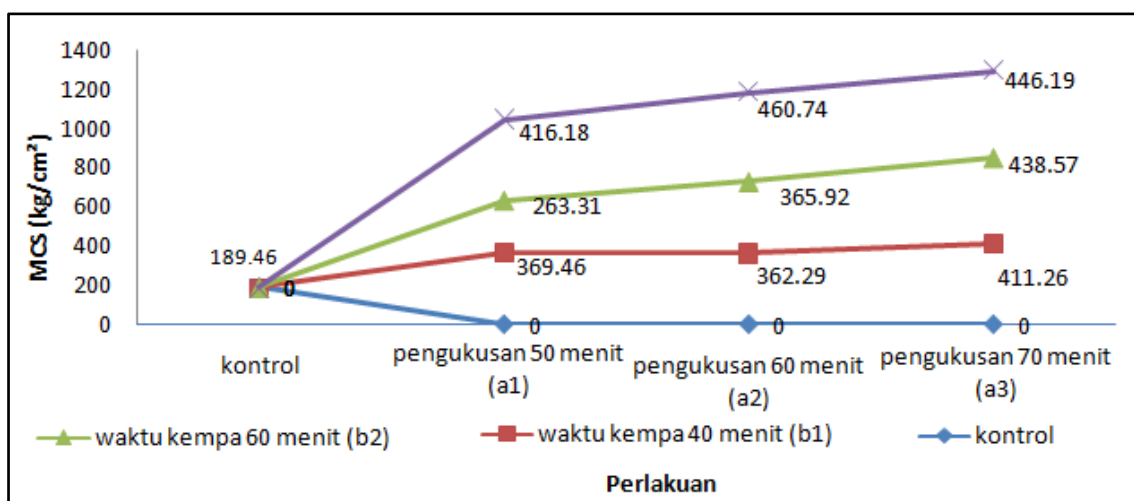
Hasil analisis keragaman nilai MOR kayu Gerunggung, menunjukkan bahwa waktu pengukusan, waktu kempa, dan interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh sangat nyata terhadap MOR kayu Gerunggung yang didensifikasi. Hal ini menunjukkan

bahwa lamanya pengukusan dan waktu kempa sangat berperan terhadap nilai MOR kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescens* Bl) yang didensifikasi. Kombinasi perpaduan tersebut dapat mengikat bentuk kayu didensifikasi, sehingga kayu menjadi lunak dan mudah dibentuk menjadi lebih padat dengan memipihnya rongga sel, mengurangi kadar air kayu dan mengikat komponen-komponen sel sehingga lebih mampu menahan beban dibandingkan kayu tanpa densifikasi dalam beban yang sama. Menurut Rilatupa dkk (2004), peningkatan MOE dan MOR pada kayu didensifikasi menyebabkan struktur sel

menjadi lebih padat dan merata pada setiap bagian kayu yang didensifikasi selain adanya kristalisasi molekul selulosa dalam daerah amorf dari mikrofibril.

3. Keteguhan Tekan Sejajar Serat (*Maximum Cruishing Strength/ MCS*)

Nilai rerata MCS kayu Gerunggang kontrol sebesar 189.4625 Kg/cm² dan nilai terpadatkan antara 263.3091 kg/cm² - 460.7448kg/cm². Nilai rerata MCS mengalami peningkatan sampai 100%. Untuk lebih jelas nilai tersebut dapat dilihat Grafik pada Gambar 8.



Gambar 8. Nilai MCS (kg/cm²) Kayu Gerunggang (*The Value of MCS (kg/cm²) Gerunggang Wood*)

Nilai rata-rata yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai MCS kayu Gerunggang yang dipadatkan mengalami peningkatan. Haygreen dan Bowyer (1989), mengemukakan bahwa saat kayu mengering dibawah titik jenuh serat, sebagian besar kekuatannya akan bertambah karena saat air dikeluarkan dari dinding sel, molekul-molekul berantai panjang bergerak saling mendekat dan menjadi terikat kuat.

Peningkatan Keteguhan Sejajar serat (MCS) ini berhubungan dengan pemadatan yang terjadi. Peningkatan porsi kristalit pada dinding sel berpengaruh dalam peningkatan keteguhan tekan sejajar serat. Peningkatan ini memberi gambaran bahwa dengan pemadatan diduga struktur sel kayu Gerunggang menjadi lebih padat dan merata pada setiap bagian kayu yang dipadatkan. Namun pada perlakuan waktu pengukusan 50

menit dan waktu kempa 60 menit menghasilkan nilai MCS yang lebih kecil. Pada dasarnya semakin tinggi nilai kerapatan maka akan semakin tinggi pula kekuatan kayu. Akan tetapi pada penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kekuatan kayu yang rendah terdapat pada kerapatan kayu yang terbaik. Sama halnya dengan MOE dan MOR, penurunan nilai MCS juga diakibatkan pengaruh dari pemadatan yang merusak sel-sel kayu walaupun tidak bisa dipastikan bentuk dan berapa besar tingkat kerusakan yang terjadi.

Hasil analisis keragaman nilai MCS kayu Gerunggang yang dipadatkan menunjukkan bahwa waktu pengukusan dan waktu kempa serta interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh sangat nyata terhadap MCS kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescen* Bl) yang dipadatkan. Peningkatan keteguhan sejajar serat (MCS) ini berhubungan dengan pemadatan kayu dengan target penurunan tebal sebesar 30%, dimana luas penampang berkurang 1/3 kalinya, tetapi menahan gaya yang besarnya sama. Kristalisasi molekul selulosa dan lignin berpengaruh dalam peningkatan keteguhan sejajar serat menunjukkan bahwa dengan densifikasi menyebabkan struktur sel kayu menjadi lebih padat dan merata pada setiap bagian kayu yang didensifikasi. Keteguhan tekan sejajar serat ini mencerminkan tegangan maksimum kayu antara kayu solid dibanding dengan kayu yang sudah didensifikasi (Sulistyono, 2001).

PENUTUP

Kesimpulan

1. Perlakuan waktu pengukusan dan waktu kempa serta interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh sangat nyata terhadap sifat fisik dan mekanik kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescen* Bl).
2. Kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescen* Bl) yang dipadatkan menunjukkan peningkatan sifat fisik dan mekanik menjadi lebih baik. Perlakuan terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan waktu pengukusan 60 menit dan waktu kempa 80 menit, hal ini tidak sesuai dengan hipotesis yang menduga bahwa yang terbaik adalah perlakuan waktu pengukusan 60 menit dan waktu kempa 60 menit. Hal ini disebabkan karena kayu Gerunggang memiliki arah serat lurus/bergelombang sampai agak berpadu dan memiliki pori sebagian besar soliter dan kadang – kadang bergabung (Martawijaya, 1981).
3. Sifat fisik kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescen* Bl) yang dipadatkan berdasarkan waktu kempa dapat menghasilkan sifat fisik yang lebih baik yaitu kesan raba menjadi halus dan warnanya menjadi kemerahan dari menurut buka tanah (Munshel Soil Color Chart) termasuk dalam katagori 3/6 Red 2.5 YR, nilai kadar air yaitu berkisar antara 6,7896% - 9,5646%, nilai kerapatan kayu $0,5444 \text{ gr/cm}^3$ – $0,6471 \text{ gr/cm}^3$, dan nilai perubahan dimensi 3,2148 % - 4,9835 %. Perlakuan waktu pengukusan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, MOE, MOR, dan MCS. Selain itu waktu

kempa berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, perubahan dimensi, dan MCS. Sedangkan untuk interaksi dari kedua faktor tersebut berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, perubahan dimensi, dan MCS.

4. Sifat mekanik kayu Gerunggang (*Cratoxylon arborescen* Bl) yang dipadatkan menghasilkan sifat mekanik yang lebih baik yaitu nilai MOE berkisar antara $52229.8056 \text{ kg/cm}^2$ – $70649.3923 \text{ kg/cm}^2$, nilai MOR berkisar $671,4644 \text{ kg/cm}^2$ – $1071,2924 \text{ kg/cm}^2$, dan nilai MCS 263.3091 kg/cm^2 – 460.7448 kg/cm^2 .

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini sebaiknya proses pemadatan kayu Gerunggang dapat dilakukan dengan lebih baik lagi agar hasil yang diperoleh sesuai dan dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap proses pemadatan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Y Dwianto, W. 2006. Pengaruh Suhu dan Tekanan Uap Air Terhadap Fiksasi Kayu Kompresi Dengan Menggunakan Close System Compression. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis Vol 4 No.2.2006 : 55-60.
- British Standar. 1957. *Methods of testing Small Clear Specimens of Timber*. Serial BS 373. British Standart Institution. London.
- Den Berger, L.G. 1921. De grondslagen voor de classificatie van Nederlansch Indische timmer houtsoorten. Tectona Vol. XV.
- Haygreen, JG dan JL Bowyer. 1989. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Suatu Pengantar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Martawijaya, A., I. Kartasuna, K. Kadir, dan S.A. Prawira.1981. Atlas Kayu Indonesia. Jilid I. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Prayitno, TA. 1998. Penggunaan Kayu Tak Dikenal, Bermutu Rendah, Di Dalam Bakar ES, Hadi YS dan Karlinasari L, Penyunting. Sifat Dasar Kayu Prosiding seminar Nasional I Masyarakat Penelitian Kayu Indonesia Bogor 24 september 1998. MAPEKI-IPB.
- Rilatupa J, Surjokusumo S, Nandika D. 2004. Keandalan papan Lapis dari Kayu Damar (*Agathis lorantimona* Salisb) Terpadatkan sebagai Pelat Buhul pada Arsitektur Konstruksi Atap Kayu. Tesis Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor (Tidak dipublikasikan).
- Syafii. W. 1999. Pentingnya Penelitian Sifat-sifat Dasar Kayu Dalam Rangka Peningkatan Efisiensi Pemanfaatan Sumber Daya Hutan. Jurnal Teknologi Hasil Hutan 1 (8) : 1-9.
- Stamm, AJ. 1963. *Wood and Cellulose*. The Ronald Press Company. New York.



Sulistiyono. 2001. Studi Rekayasa Teknis, Sifat Fisis, Sifat Mekanis dan Keandalan Kontruksi Kayu Agathis (*Agathis lorantifolia* Salisb) Terpadatkan. Program Studi Ilmu Pengtahuan Kehutanan Program Pasca Sarjana Insitut Pertanian Bogor. Bogor.

Tomme, F. Ph, F. Girrardet, B. Gfellerr, dan P. Navi. 1998. *Densified Wood : an Innovative Product With Highly Enhaced Character*. Proceeding 5th Word Conference on Timber Engineering Vol. 2. Montreux Switzerland : 641-647.

Wardhani, I.Y. 2005. Kajian Sifat Dasar dan Pemanfaatan Bagian Dalam Kayu Kelapa (*Cocos nucifera* Linn). Sekolah Pasca Sarjana. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.