

**PENGARUH SUHU DAN METODE PERLAKUAN PANAS TERHADAP  
SIFAT FISIKA DAN KUALITAS FINISHING KAYU MAHONI****RAGIL WIDYORINI\*, KHUSNUL KHOTIMAH, & TIBERTIUS AGUS PRAYITNO**

Bagian Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada  
Jl. Agro No. 1, Bulaksumur, Sleman 55281  
\*Email : rwidyorini@gmail.com

**ABSTRACT**

*Heat treatment is well known as a method for increasing dimensional stability and reducing hygroscopicity of wood. However, heat treatment can cause the color of wood become darker and reduce the wettability, as well as its mechanical properties. Therefore, the optimum condition of heat treatment is essential to be studied to obtain the high quality of properties treated wood. This research focused on investigating the heating temperature and treatment method on physical properties and finishing quality of mahogany wood. Two treatment methods, i.e. oven method and steaming method, were used in this research. The heating temperatures were set at 90°C, 120°C, and 150°C. The effective heating time was 2 h. The wood physical properties were tested according to ASTM standards and wood finishing quality were tested for its cross cut, delamination, and glossy test. The results showed that interaction between treatment method and heating temperature affected significantly on the change in color, radial shrinkage, cross cut test, and delamination test. Oven method resulted in reducing moisture content and radial shrinkage, light color, and better quality of wood, compared to steaming method.*

**Keywords:** *heat treatment, oven method, steaming method, heating temperature, finishing properties.*

**INTISARI**

*Perlakuan panas dikenal sebagai metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan stabilitas dimensi dan menurunkan higroskopisitas. Di sisi lain, perlakuan panas dapat membuat warna kayu menjadi lebih gelap, penurunan sifat mekanika kayu, dan sifat wetabilitas kayu. Oleh karena itu, penelitian mengenai perlakuan panas pada kondisi yang optimum sangat menarik untuk dilakukan agar menghasilkan kayu dengan kualitas yang lebih baik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh interaksi suhu dan metode perlakuan panas terhadap sifat fisika dan kualitas finishing kayu mahoni. Contoh uji perlakuan dibuat dari kayu mahoni yang berasal dari industri penggergajian kayu rakyat. Penelitian ini menggunakan 2 metode perlakuan panas yaitu metode oven dan penguapan (steaming) pada variasi suhu 90°C, 120°C, dan 150°C selama 2 jam waktu efektif. Pengujian sifat fisika diuji berdasarkan standar ASTM, yang meliputi : kadar air seimbang, perubahan dimensi, perubahan warna, dan wetabilitas. Pengujian finishing meliputi cross cut test, uji delaminasi, dan uji kekilapan (glossy test). Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara suhu dan metode perlakuan panas berpengaruh sangat nyata terhadap perubahan warna, serta berpengaruh nyata terhadap penyusutan radial, cross cut test, dan uji delaminasi. Metode oven menghasilkan contoh uji dengan kadar air dan pengembangan radial yang lebih rendah, warna yang lebih terang, serta uji delaminasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode penguapan.*

**Kata kunci:** *perlakuan panas, metode oven, metode penguapan, suhu, finishing.*

## PENDAHULUAN

Di Indonesia, salah satu jenis kayu yang banyak digunakan dalam industri pengolahan kayu adalah mahoni (*Swietenia* sp.), yang dikenal karena mudah dalam pengerjaannya. Produksi kayu bulat mahoni yang berasal dari hutan rakyat di Jawa Tengah saja pada tahun 2009 mencapai 113.613 m<sup>3</sup> (Anonim, 2009). Namun demikian tidak semua kayu mahoni hutan rakyat memiliki kualitas baik, karena tidak jarang pohon ditebang pada umur relatif muda. Kayu mahoni tersebut pada umumnya bermutu rendah karena selain berumur muda, tidak diberi perlakuan pemeliharaan, juga mengandung banyak cacat seperti mata kayu, miring serat, cacat bentuk (Muslich dan Krisdianto, 2006). Oleh karena itu upaya modifikasi untuk memperbaiki kualitas kayu mahoni ini perlu dilakukan guna mengoptimalkan pemanfaatan kayu mahoni yang berasal dari hutan rakyat.

Perlakuan panas merupakan salah satu modifikasi kayu yang banyak dikembangkan untuk meningkatkan kualitas kayu. Penelitian mengenai perlakuan panas terhadap kayu telah dilakukan dengan berbagai metode perlakuan panas, antara lain proses hidrotermal, *steam injection*, *fully heat treatment*, dan lain-lain (Esteves *et al.*, 2008). Masing-masing metode mempunyai kelebihan dan kekurangan berdasarkan biaya, kemudahan, aplikasi, dan efek yang ditimbulkan terhadap peningkatan kualitas kayu. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perlakuan panas (*heat treatment*) mampu menurunkan kadar air setimbang (KAS), mengurangi emisi dari *volatile organic compound* (VOC), meningkatkan stabilitas dimensi, ketahanan terhadap jamur, dan membuat warna kayu menjadi gelap, bersifat tahan busuk, menyeragamkan dan menstabilkan warna, dan menurunkan nilai keterbasahan (Esteves *et al.*, 2007; Korkut *et al.*, 2008; Awoyemi dan Jones,

2011). Menurut Windeisen *et al.* (2007), perubahan sifat-sifat kayu tersebut berhubungan dengan terjadinya perubahan fisika dan kimia di dalam kayu selama proses pemanasan.

Perlakuan panas menggunakan suhu tinggi di atas 200°C dan waktu perlakuan di atas 24 jam memberikan pengaruh positif pada penurunan kadar air setimbang, peningkatan stabilitas dimensi dan keawetan kayunya (Esteves dan Pereira, 2009), akan tetapi juga menyebabkan kerugian pada penurunan keteguhan rekat (Sernek *et al.*, 2008) serta sifat kekuatan kayunya (Dwianto dan Norimoto, 1999). Varga dan Zee (2008) menemukan keteguhan rekat optimal pada kayu *black locust* diperoleh setelah perlakuan panas dengan *steaming* pada suhu 108°C selama 3 jam dan suhu 105°C selama 7,5 jam pada kayu sapupuiria. Dwianto dan Norimoto (1999) yang melakukan perlakuan termal pada kayu sugi, pinus, dan albizia dengan suhu pemanasan 160°C, 180°C, dan 200°C dengan waktu perlakuan selama 1 - 24 jam mendapati kenaikan tertinggi kekuatan ketiga jenis kayu tersebut pada perlakuan suhu 160°C selama 3 jam dan 180°C selama 1 jam.

Perubahan sifat kimia, fisika, dan struktur kayu selama perlakuan panas berpengaruh pada kemampuan bahan perekat melekat pada permukaan kayu. Perbaikan stabilitas dimensi kayu secara umum akan meningkatkan sifat perekatan karena akan menurunkan kembang susut kayu yang direkat sehingga garis perekatnya tidak mudah rusak oleh adanya kembang susut kayu. Kayu yang dipanasi akan meningkat peluangnya untuk terjadi *inactivated surface*, yaitu suatu kondisi dimana kayu sulit mengalami *wetting* (pembasahan). Hal ini disebabkan panas meningkatkan pergerakan ekstraktif dalam kayu yang selanjutnya memperbesar peluang untuk bergerak dan menempel di permukaan kayu (Forbes, 1998). Menurunnya sifat keterbasahan kayu saat

perlakuan panas ini yang diduga nantinya turut mempengaruhi proses perekatan dan *finishing*. Sampai saat ini, penelitian mengenai pengaruh perlakuan panas terhadap kualitas finishing belum banyak dilakukan, terutama untuk perlakuan panas kayu tropis pada suhu yang relatif rendah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan metode perlakuan panas terhadap sifat fisika dan kualitas finishing kayu mahoni.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah log kayu mahoni (*Swietenia* sp.) dengan diameter  $\pm 20$  cm dan panjang  $\pm 200$  cm, yang diperoleh dari Penggergajian UD Konstiti Jati, Jalan Parangtritis Km 4,5 Yogyakarta. Bahan *finishing* yang terdiri dari *top coat system water based* merk IMPRA Aqua Lacquer AL-961 Clear Gloss. *Sanding Sealer* merk IMPRA Aqua Sanding Sealer ASS-941. Pelarut berupa air dengan pH  $\pm 7$ . *Wood filler* merk IMPRA Aqua Wood Filler AWF-911.

### Perlakuan Panas dan Finishing

Log kayu mahoni dipotong menjadi papan dengan ukuran  $\pm 200 \times 20 \times 2$  cm. Setelah itu dilakukan pengkondisian, baru dilakukan pemotongan papan kayu mahoni menjadi balok berukuran  $50 \times 2 \times 2$  cm untuk uji fisika dan  $20 \times 5 \times 1$  cm untuk pengujian kualitas *finishing*. Selanjutnya, balok-balok tersebut diberi perlakuan panas dengan dua metode, yaitu menggunakan alat oven dan penguapan (*steaming*) pada suhu  $90^\circ\text{C}$ ,  $120^\circ\text{C}$ , dan  $150^\circ\text{C}$  selama 2 jam. Pola rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan sehingga diperoleh kombinasi contoh uji sebanyak 18 kombinasi. Setelah pengkondisian selama  $\pm 1$

minggu, pembuatan contoh uji dilakukan untuk pengujian sifat fisika dan *finishing*.

Sampel *finishing* yang tidak diberi perlakuan maupun sampel setelah perlakuan panas kemudian diampelas menggunakan no.#180, selanjutnya diisi dengan *wood filler* menggunakan IMPRA Aqua Wood Filler A WF-911 yang dicampur dengan air. Setelah kering, dilakukan pengamplasan kembali dengan no.#240. Kemudian pengisian *sanding sealer* menggunakan IMPRA Aqua Sanding Sealer ASS-941. Setelah kering, dilakukan pengamplasan kembali dengan no.#400, dan yang terakhir pelapisan *top coat* menggunakan IMPRA Aqua Lacquer AL-961 Clear Gloss. Setelah pengkondisian selama 1 minggu, kemudian siap dilakukan pengujian kualitas *finishing*.

### Pengujian Sifat Fisika dan Finishing Kayu Mahoni

Pengujian sifat fisika meliputi kadar air seimbang, perubahan dimensi, wetabilitas kayu, dan perubahan warna. Pengujian kadar air seimbang dilakukan berdasarkan *British Standard 373* (1957). Pengujian keterbasahan kayu menggunakan metode *Corrected Water Adsorption Height/CWAH* (Bodig, 1962). Pengujian warna kayu dilakukan pada penampang tangensial kayu yang diuji sebanyak 3 titik dengan menggunakan spectrophotometer NF333 (Nippon Denshoku Ind. Co Ltd.), yang akan mendapatkan tiga buah nilai, yaitu  $L^*$  (tingkat kecerahan),  $a^*$  (tingkat kemerahan), dan  $b^*$  (tingkat kekuningan). Perubahan warna ( $\Delta E^*$ ) dihitung dari rumus  $(\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$ , dimana  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ , dan  $\Delta b^*$  merupakan selisih dari sesudah dan sebelum perlakuan panas.

Pengujian kualitas finishing berupa *cross cut test*, *delamination test*, dan *glossy test*. Pengujian *cross cut test* dilakukan sesuai dengan ASTM D 3359 (Stevenson, 2003) dan menggunakan penilaian seperti pada Tabel 1. Pengujian *delamination test*

Tabel 1. Parameter pengujian *cross cut test*

| Nilai | Keterangan   | Parameter Pengamatan   |
|-------|--------------|--|
| 5     | Sangat Bagus | Sisi lapisan cat yang digores sangat halus dan tidak ada lapisan yang mengelupas           |
| 4     | Baik         | Ada keretakan kecil pada bekas sayatan cutter dan kerusakan lapisan <5%                    |
| 3     | Cukup        | Kerusakan di sepanjang sayatan dan di dalam kotak sayatan, kerusakan lapisan 5 - 15%       |
| 2     | Kurang       | Kerusakan di sepanjang sayatan dan beberapa kotak terlepas, kerusakan lapisan 15 - 35%     |
| 1     | Jelek        | Kerusakan di seluruh bekas sayatan terjadi hampir di seluruh kotak, kerusakan lapisan >65% |

Sumber : Anonim (1995)

Tabel 2. Parameter pengujian *glossy test*

| Jenis       | Tingkat gloss |
|-------------|---------------|
| Flat        | 5-25 %        |
| Satin       | 30-50 %       |
| Semi glossy | 55-75 %       |
| Glossy      | 80-100 %      |

Sumber : Anonim (1995)

dilakukan sesuai dengan standar SNI 01 - 5008.2 - 2000 tipe interior I (SNI 2000) dengan parameter pengujian seperti terlihat pada Tabel 2. Pengujian *glossy test* menggunakan *glossy meter* merk Toyo Seiki Seisaku S 60.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisika

Hasil pengujian dan analisis varians untuk semua parameter uji dapat dilihat pada Tabel 3, yang menunjukkan bahwa suhu dan metode perlakuan panas berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air seimbang kayu mahoni pada taraf uji  $\alpha=10\%$ . Interaksi suhu dan metode perlakuan panas tidak memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air kayu mahoni. Perlakuan panas menggunakan metode oven memberikan respon yang lebih besar dibanding dengan perlakuan penguapan, seperti terlihat pada Gambar 1. Pada suhu 150°C, kadar air kayu mahoni setelah perlakuan panas dengan metode oven sebesar 5,59%, sedangkan metode penguapan

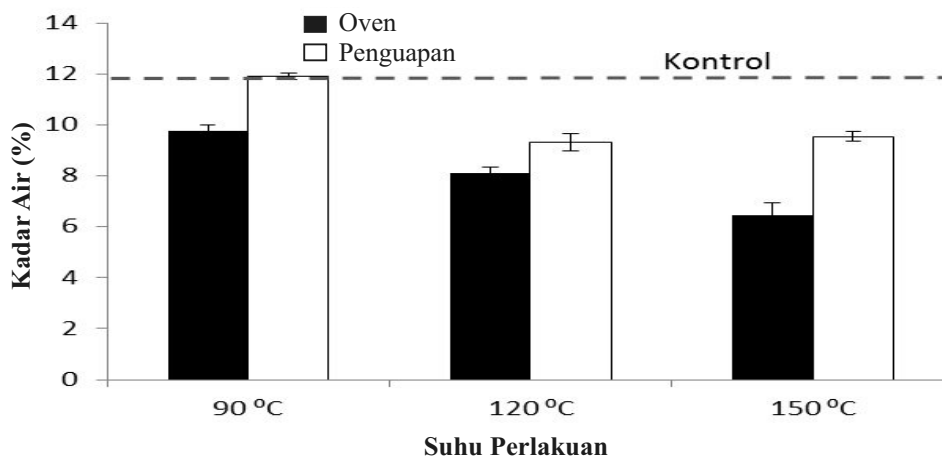
sebesar 9,54%. Kadar air kayu yang diberi perlakuan panas mengalami penurunan yang semakin tinggi seiring dengan meningkatnya suhu perlakuan panas. Hal tersebut terlihat dari hasil penelitian, kadar air seimbang kayu setelah perlakuan panas dengan metode oven pada suhu 90°C sebesar 9,75% kemudian menurun setelah perlakuan panas pada suhu 150°C sebesar 5,59%. Menurut Jamsa dan Viitaniemi (2001) dalam Boonstra *et al.* (2007), alasan terjadinya penurunan kadar air adalah karena air yang terserap oleh dinding sel berkurang karena perlakuan panas dimana terjadi perubahan kimia kayu yaitu penurunan jumlah gugus hidroksil. Kadar air menurun seiring dengan bertambahnya suhu perlakuan panas.

Hasil analisis varians perubahan dimensi menunjukkan interaksi antara suhu dan metode perlakuan panas berpengaruh nyata hanya terhadap penyusutan radial kayu mahoni, sedangkan metode perlakuan panas berpengaruh nyata terhadap pengembangan radial kayu mahoni. Kayu yang diberi perlakuan panas akan mengalami penurunan berat kayu yang disebabkan hilangnya komponen ekstraktif dalam kayu, berkurangnya air dalam dinding sel, dan terjadinya degradasi hemiselulosa (Korkut *et al.*, 2008; Esteves *et al.*, 2008). Hemi-selulosa lebih rentan terdegradasi oleh suhu dibandingkan dengan lignin. Degradasi kayu terjadi

Tabel 3. Analisis Varians Pengujian Sifat Fisika

| Parameter                              | Interaksi          | Signifikansi       |                    |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|
|  |                    | Suhu               | Metode             |
| Kadar air seimbang                     | 0,10 <sup>ns</sup> | <0,01**            | <0,01**            |
| Penyusutan longitudinal                | 0,61 <sup>ns</sup> | 0,30 <sup>ns</sup> | 0,27 <sup>ns</sup> |
| Penyusutan tangensial                  | 0,49 <sup>ns</sup> | 0,93 <sup>ns</sup> | 0,18 <sup>ns</sup> |
| Penyusutan radial                      | 0,03 <sup>ns</sup> | 0,45 <sup>ns</sup> | 0,21 <sup>ns</sup> |
| Pengembangan longitudinal              | 0,76 <sup>ns</sup> | 0,57 <sup>ns</sup> | 0,17 <sup>ns</sup> |
| Pengembangan tangensial                | 0,13 <sup>ns</sup> | 0,15 <sup>ns</sup> | 0,07 <sup>ns</sup> |
| Pengembangan radial                    | 0,88 <sup>ns</sup> | 0,68 <sup>ns</sup> | 0,02 <sup>ns</sup> |
| Corrected Water Adsorption Height/CWAH | 0,16 <sup>ns</sup> | 0,27 <sup>ns</sup> | 0,19 <sup>ns</sup> |
| Perubahan warna                        | <0,01**            | <0,01**            | <0,01**            |

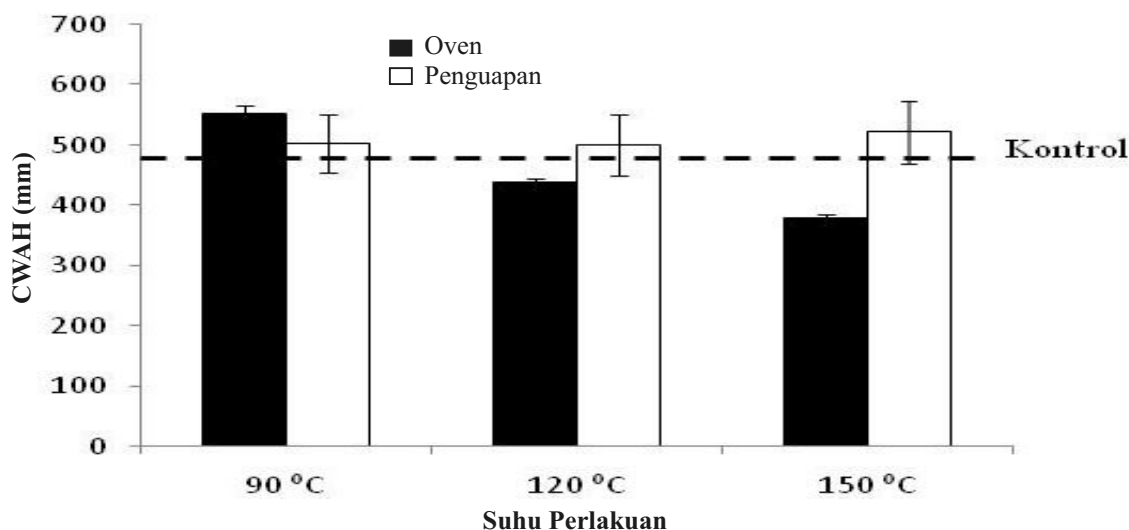
Keterangan : \*\* = Nilai berbeda sangat nyata pada taraf uji  $\alpha=1\%$   
 \* = Nilai berbeda nyata pada taraf uji  $\alpha=5\%$   
 ns = Nilai tidak berbeda nyata



Gambar 1. Data kadar air kayu mahoni pada metode dan suhu perlakuan panas yang berbeda

seiring bertambahnya suhu dan lama waktu perlakuan. Menurut Yildiz *et al.* (2006), kayu yang diperlakukan pada suhu tinggi memiliki higroskopisitas yang lebih rendah dibandingkan kayu tanpa perlakuan. Kayu yang dipanaskan akan mengalami perubahan sifat kimia dan fisiknya, yang disebabkan oleh degradasi termal hemiselulosa. Gugus OH pada hemiselulosa memiliki efek yang paling berpengaruh terhadap sifat fisik kayu. Perlakuan panas mengurangi penyerapan dan pelepasan air pada dinding sel yang disebabkan oleh berkurangnya jumlah gugus hidroksil kayu. Sebagai konsekuensi berkurangnya gugus hidroksil tersebut maka penyusutan dan pengembangan kayu menurun.

Kollmann dan Shneider (1963) melakukan penelitian dengan kayu beech, oak, dan pinus pada suhu 70°-200°C selama 6-24 jam dan menyimpulkan bahwa penyerapan air menurun pada suhu yang lebih tinggi dari 100°C. Penurunan penyerapan air mengakibatkan pengurangan penyusutan dan pengembangan kayu atau meningkatkan stabilitas dimensi kayu (Kocafe *et al.*, 2008). Selain hemiselulosa, komponen kimia kayu yang juga mempengaruhi perubahan dimensi kayu adalah selulosa dan lignin. Menurut Rowel *et al.* (2000) dalam Kocafe *et al.* (2008), pada saat perlakuan panas terjadi perubahan lignin dan selulosa dimana lignin menjadi lebih lunak yang kemudian



Gambar 2. Pengaruh suhu dan metode perlakuan panas terhadap nilai CWAH kayu mahoni

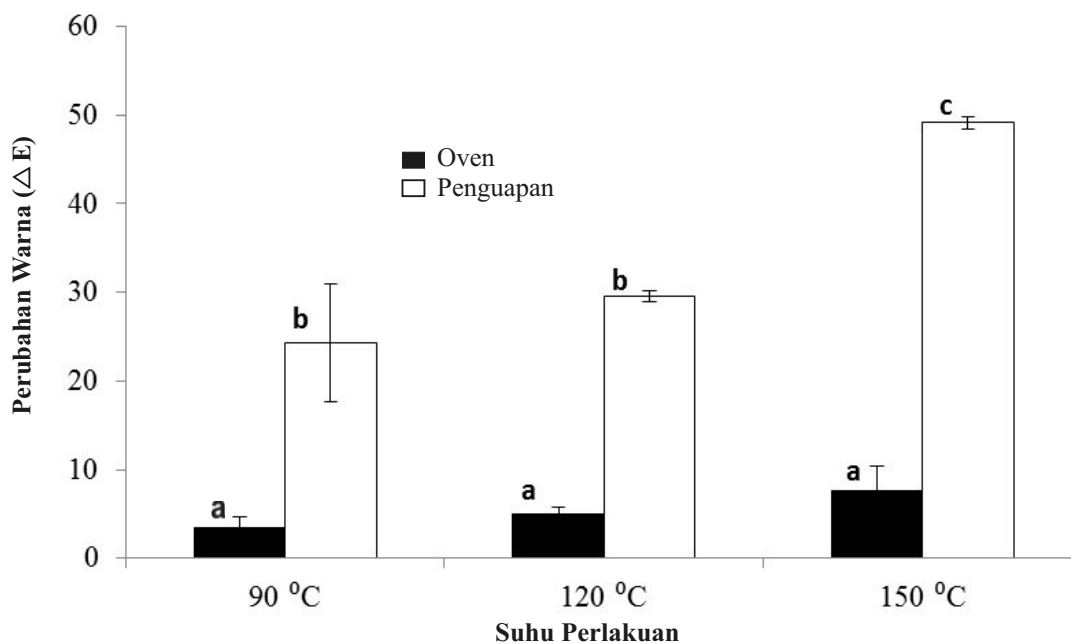
menyumbat pori-pori sel sehingga penyerapan air menjadi berkurang.

Menurut Forbes (1998), kayu yang diberi perlakuan panas juga akan meningkatkan peluang terjadinya *inactivated surface*, yaitu suatu kondisi kayu sulit mengalami pembasahan yang disebabkan oleh meningkatnya pergerakan ekstraktif dalam kayu, yang selanjutnya memperbesar peluang untuk bergerak dan menempel di permukaan kayu dan menempati sisi yang terbuka. Selanjutnya panas dapat secara nyata mengubah komponen kimia kayu dengan memecahkan ikatan kimia yang ada. Kocaefe *et al.* (2008) menyatakan bahwa hemiselulosa terdegradasi pertama kali karena memiliki berat molekul terendah diantara polimer kayu yang lain. Hasil degradasi hemiselulosa adalah pada pengurangan gugus OH dan terbentuknya gugus O-asetil diikuti dengan ikatan silang (*cross-link*) antara serat kayu, sehingga kayu menjadi lebih hidrofobik. Hal serupa juga dijelaskan oleh Esteves *et al.* (2008) bahwa penurunan wetabilitas disebabkan adanya degradasi dari kandungan yang paling higroskopis yaitu hemiselulosa dan selulosa amorf. Kocaefe *et al.* (2008) menjelaskan karakteristik pembasahan pada kayu *white ash* (*Fraxinus*

*americana*) dan *soft maple* (*Acer rubrum*) kemudian menyimpulkan bahwa penurunan wetabilitas sudut kontak meningkat secara signifikan dengan yang diberi perlakuan panas daripada kayu yang tidak diberi perlakuan.

Hasil analisis varians nilai CWAH kayu mahoni pada Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor suhu perlakuan panas, metode perlakuan panas, dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai wetabilitas kayu mahoni. Hal ini menunjukkan bahwa kisaran suhu yang digunakan pada penelitian ini, yaitu 90°-150°C belum menyebabkan terjadinya penurunan nilai wetabilitas secara nyata. Walaupun demikian, Gambar 2 menunjukkan kecenderungan penurunan nilai CWAH pada kayu mahoni setelah perlakuan panas dengan metode oven seiring dengan semakin naiknya suhu perlakuan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pengaruh suhu perlakuan panas, metode, dan interaksi keduanya berbeda sangat nyata terhadap perubahan warna kayu mahoni pada taraf uji  $\alpha=1\%$ . Hasil uji lanjut HSD memperlihatkan suhu perlakuan panas 90°C dan 120°C menunjukkan nilai yang berbeda atau berbeda nyata dengan suhu perlakuan panas 150°C. Metode



Gambar 3. Pengaruh suhu dan metode perlakuan panas terhadap perubahan warna kayu mahoni. Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf uji  $\alpha=1\%$

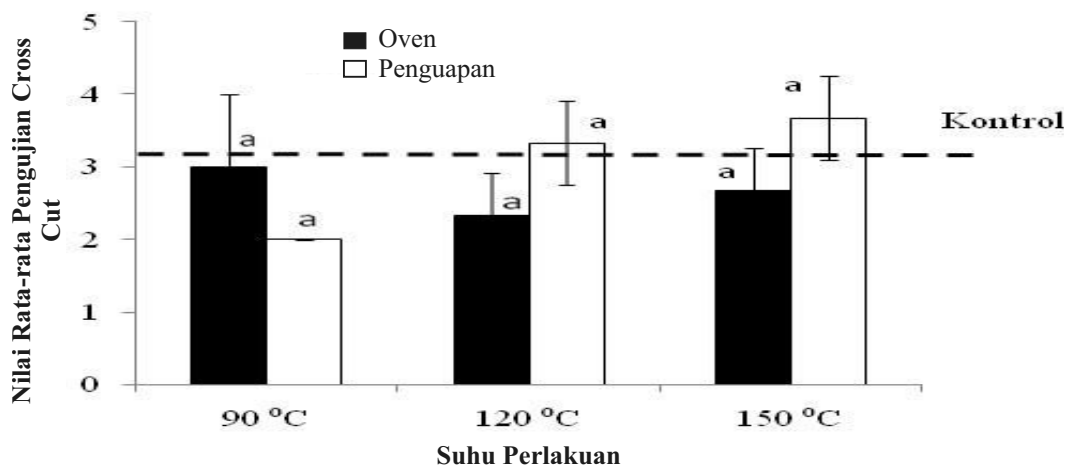
penguapan memberikan perubahan warna kayu yang lebih gelap dibandingkan metode oven, seperti terlihat pada Gambar 3.

Menurut Todaro *et al.* (2010), perlakuan hidrotermal mengakibatkan perubahan tingkat kecerahan yang lebih besar dibanding proses termal. Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat kecerahan merupakan parameter warna yang lebih dahulu terpengaruh akibat perlakuan panas. Pembentukan zat berwarna dari senyawa fenolat yang teroksidasi dengan udara dan pembentukan materi gelap dari proses hidrolisis hemiselulosa dianggap sebagai penyebab terjadinya perubahan warna kayu. Hal ini disebabkan oleh keluarnya zat ekstraktif yang terdapat dalam kayu ke permukaan. Varga dan Zee (2008) menjelaskan bahwa tingkat kecerahan kayu oak, sapupuir, *black locust*, dan merbau menurun seiring bertambahnya waktu dan suhu dengan metode penguapan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan penurunan nilai kekuningan dan peningkatan nilai kemerahan kayu *black locust* pada suhu 108°C, 115°C, dan 122°C selama 3 jam, 7,5 jam,

dan 20 jam. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian ini, dimana dengan metode penguapan mengalami penurunan nilai kekuningan dan peningkatan nilai kemerahan seiring dengan naiknya suhu.

#### Kualitas *Finishing*

Hasil pengujian dan analisis varians untuk parameter uji kualitas *finishing* dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil analisis varians menunjukkan bahwa suhu perlakuan panas dan metode perlakuan panas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pengujian *cross cut finishing* kayu mahoni, sedangkan interaksi suhu dan metode perlakuan panas menunjukkan nilai berbeda nyata terhadap nilai pengujian *cross cut* kayu mahoni pada taraf uji  $\alpha=5\%$ , seperti terlihat pada Gambar 4. Semakin tinggi suhu perlakuan pada metode penguapan menghasilkan nilai rata-rata pengujian *cross cut* yang semakin tinggi. Di sisi lain, metode oven menghasilkan nilai rata-rata pengujian *cross cut* yang semakin turun. Hasil pengujian lanjut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antar perlakuan.



Gambar 4. Pengaruh suhu dan metode perlakuan panas terhadap uji *cross cut* kayu mahoni. Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf uji  $\alpha=5\%$

Tabel 4. Analisis Varians Pengujian Sifat *Finishing*

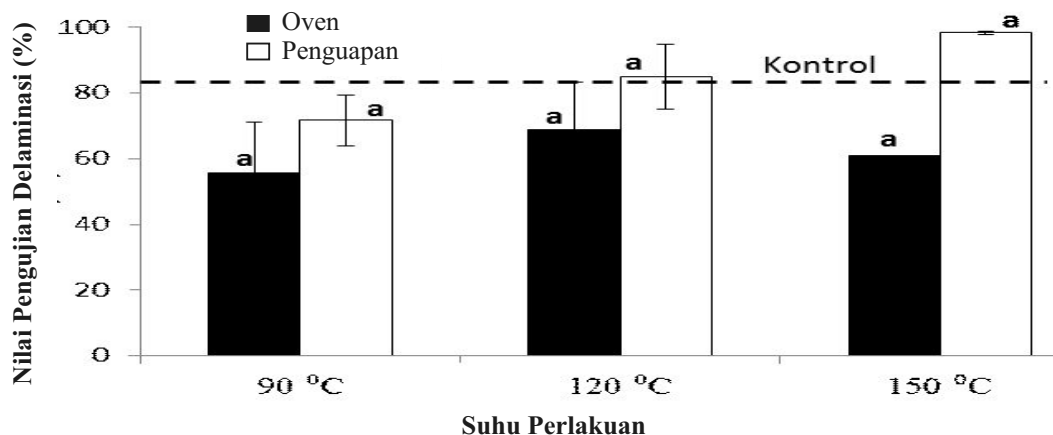
| Parameter         | Interaksi          | Signifikansi       |                    |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                   |                    | Suhu               | Metode             |
| Cross cut test    | 0,02*              | 0,15 <sup>ns</sup> | 0,17 <sup>ns</sup> |
| Delamination test | 0,02*              | 0,95 <sup>ns</sup> | 0,03*              |
| Glossy test       | 0,34 <sup>ns</sup> | 0,10 <sup>ns</sup> | 0,10 <sup>ns</sup> |

Keterangan : \* = Nilai berbeda nyata pada taraf uji  $\alpha=5\%$   
ns = Nilai tidak berbeda nyata

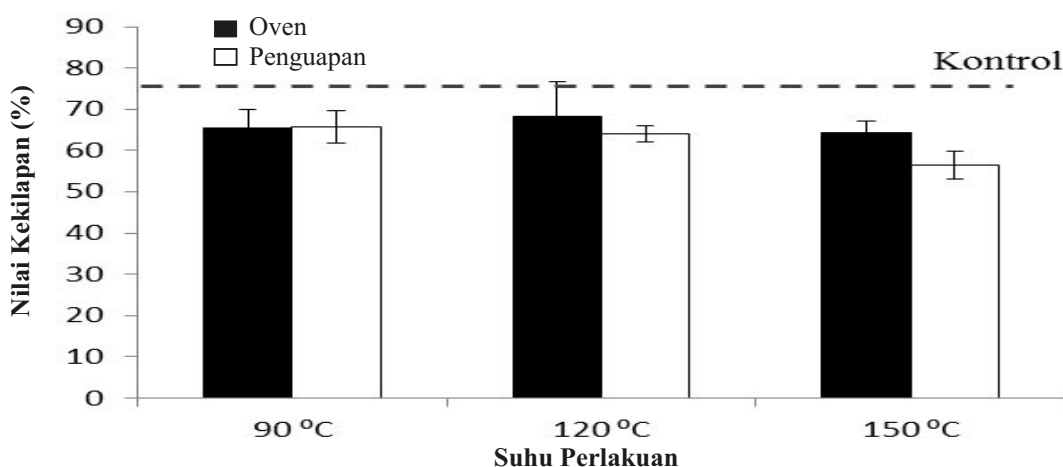
Jika dilihat berdasarkan parameter pengujian *cross cut test* pada Tabel 1, didapatkan nilai 2 atau kurang pada penguapan suhu 120°C dimana kerusakan berada di sepanjang sayatan dan beberapa kotak terlepas sebesar 15-35%. Untuk nilai yang didapat pada faktor suhu dan metode perlakuan panas selain penguapan suhu 120°C yaitu 3 atau cukup, dimana kerusakan di sepanjang sayatan dan di dalam kotak sayatan sebesar 5-15%. Nilai pengujian *cross cut* yang kecil menunjukkan persentase kerusakan lapisan *finishing* yang sedikit. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin kecil nilai *cross cut test* yang dihasilkan, maka semakin besar pula kekuatan rekat bahan *finishing*-nya. Sebaliknya, semakin besar nilai pengujian *cross cut* yang dihasilkan, maka semakin kecil pula kekuatan rekat bahan *finishing*-nya.

Tabel 4 hasil analisis varians menunjukkan faktor suhu perlakuan panas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap uji delaminasi kayu mahoni. Metode perlakuan panas dan interaksi keduanya menunjukkan nilai berbeda nyata terhadap nilai pengujian delaminasi kayu mahoni pada taraf uji  $\alpha=5\%$ . Hasil uji lanjut menunjukkan tidak beda nyata antar perlakuan. Nilai rata-rata lapisan *finishing* yang mengelupas yang didapat dari pengujian untuk semua perlakuan lebih dari 50%, sedangkan nilai rata-rata untuk kontrol adalah 83% (Gambar 5). Hal tersebut menunjukkan bahwa sifat ketahanan terhadap perubahan kelembaban lapisan *finishing* kurang bagus. Dibandingkan dengan kontrol, perlakuan panas untuk metode oven pada semua suhu perlakuan dapat menurunkan nilai delaminasi, sedangkan metode penguapan pada suhu 90°C saja yang dapat menurunkan nilai delaminasi. Varga dan Zee (2008) menekankan bahwa peningkatan suhu perlakuan dengan metode penguapan dapat menjadikan permukaan kayu menjadi lebih hidrofobik sehingga tidak mudah berikatan dengan bahan perekat atau pelapis. Dengan pemilihan suhu perlakuan yang tepat dapat menghasilkan kekuatan perekatan yang baik.





Gambar 5. Pengaruh interaksi suhu dan metode perlakuan panas terhadap uji delaminasi kayu mahoni. Angka yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf uji  $\alpha=5\%$



Gambar 6. Pengaruh suhu dan metode perlakuan panas terhadap uji nilai kekilapan kayu mahoni

Nilai kilap bahan *finishing* dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya adalah jumlah bahan *finishing* yang tertinggal, kehalusan permukaan lapisan *finishing*, dan jenis bahan *finishing* (Anonim, 2007). Nilai rata-rata kekilapan kayu tanpa perlakuan (75%) lebih baik daripada kayu yang diberi perlakuan panas (di bawah 68%), seperti pada Gambar 6. Hasil analisis varians pada Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor suhu, metode, dan interaksi kedua perlakuan panas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap *glossy test* kayu mahoni pada taraf uji  $\alpha=5\%$ . Nilai kekilapan terendah diperoleh pada kayu setelah perlakuan panas pada suhu 150°C dengan metode penguapan. Hal ini kemungkinan juga dipengaruhi oleh perubahan

warna yang terjadi setelah perlakuan panas dimana pada kondisi suhu 150°C dengan metode penguapan menghasilkan perubahan warna yang paling signifikan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa interaksi antara suhu dan metode perlakuan panas berpengaruh sangat nyata terhadap perubahan warna kayu mahoni, serta berpengaruh nyata terhadap penyusutan radial, *cross cut test*, dan uji delaminasi. Suhu perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan perubahan warna. Semakin tinggi suhu

menyebabkan penurunan kadar air seimbang dan warna yang semakin gelap. Metode perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, pengembangan radial, dan perubahan warna, serta berpengaruh nyata terhadap uji delaminasi. Metode oven menghasilkan contoh uji dengan nilai kadar air dan pengembangan radial yang lebih rendah, warna yang lebih terang, serta uji delaminasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode penguapan.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian ACIAR *project* dan DPP Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada tahun 2011.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1957. *British Standards Methods of Testing Small Clear Specimens of Timber*. British Standard Institution Decorporated by Royal Charter British Standard House. London
- Anonim. 1995. *Panduan Proses Wood Finishing di PT. Sunjaya Coating Perdana Surabaya*. PT. Sunjaya Coating Perdana, Surabaya.
- Anonim. 2009. [www.dinhut.jatengprov.go.id](http://www.dinhut.jatengprov.go.id). Diakses tanggal 8 Januari 2012.
- Awoyemi L & Jones IP. 2011. Anatomical explanation for changes in properties of Western Red Cedar (*Thuja plicata*) wood during heat treatment. *Wood Sci Technol*. **45**, 261-267
- Bodig J. 1962. Wettability Related to Gluabilities of Five Philippine Mahagonies. *Forest Product J* **12** (6), 265-270
- Boonstra MJ, Van Acker J, & Kegel E. 2007. Strength properties of thermally modified softwoods and its relation to polymeric structural wood constituents. *Ann For Sci* **64**, 679-690
- Dwianto W & Norimoto M. 1999. Peningkatan Sifat Kekuatan Kayu dengan Perlakuan Suhu Tinggi yang Optimum. *Prosiding Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI)*. Yogyakarta. 73-79.
- Esteves B, Marquez AV, Domingos I, & Pererira H. 2007. Influence of steam heating on the properties of pine (*Pinus pinaster*) and eucalypt (*Eucalyptus globulus*). *Wood Sci Technol* **41**, 193-207.
- Esteves B, Domingos I, & Pereira H. 2008. Pine wood modification by heat treatment in air. *BioResources* **3**(1), 142-154.
- Esteves B & Pereira H. 2009. Wood modification by heat treatment: A Review. *BioResources* **4**(1), 370-404.
- Forbes C. 1998. *Wood Surface Inactivation and Adhesive Bonding*. North Caroline State University Press.
- Kocafe D, Poncsak S, Dore G, & Younsi R. 2008. Effect of heat treatment on wettability of White Ash and Soft Maple by water. *Holz Roh Werkst* **66**, 355-361.
- Korkut DS, Korkut S, Bekar I, Budakçý M, Dilik T & Çakýcýer N. 2008. The effects of heat treatment on the physical properties and surface roughness of Turkish hazel (*Corylus colurna* L.) wood. *International Journal of Sciences*. 1772-1783.
- Muslich M & Krisdianto. 2006. Upaya peningkatan kualitas kayu hutan rakyat sebagai bahan baku industri. *Prosiding Seminar Hasil Litbang Hasil Hutan*. Bogor. 110-129.
- Sernek M, Boonstra M, Pizzi A, Despres A & G´erardin P. 2008. Bonding performance of heat treated wood with structural adhesives. *Holz Roh Werkst* **66**, 173-180.
- SNI. 2000. Standar Nasional Indonesia 01-5008.2. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.
- Stevenson P. 2003. Finish coatings system adhesion and test methods. *Wood Digest's Finishing*, 17-20.
- Todaro L, Zuccaro L, Marra M. Basso B, & Scopa A. 2012. Steaming effects on selected wood properties of Turkey Oak by spectral analysis. *Wood Sci Technol*. **46**, 89-100.
- Tsoumis G. 1991. *Science and Technology of Wood (Structure, Properties, Utilization)*. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Varga D & van der Zee ME. 2008. Influence of steaming on selected wood properties of four hardwood spesies. *Holz Roh Werkst*. **66**, 11-18
- Windeisen E, Strobel C, & Wegener G. 2007. Chemical changes during the production of thermo-treated beech wood. *Wood Sci Technol* **41**, 523-536.
- Yildiz S, Gezer ED, & Yildiz UC. 2006. Mechanical and chemical behaviour of Spruce Wood modified by heat. *Building and Environment* **41**, 1762-1766.