

Karakteristik kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan mindi (*Melia azedarach*) setelah perlakuan panas dengan minyak

Raynaldo Zevan¹, Shalehudin Denny Ma'ruf², Melya Riniarti¹, Duryat¹, Wahyu Hidayat^{1,*}

¹ Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

*corresponding author: wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id

Abstract — Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan mindi (*Melia azedarach*) setelah perlakuan panas dengan minyak. Digunakan minyak nabati yaitu minyak kelapa sawit. Kayu ini diberi perlakuan pada 180°C, 200°C, 220°C dan 240°C, selama 3 jam. Dalam proses perlakuan panas, awalnya hemiselulosa mengalami degradasi dan membuat kayu lebih hidrofobik. Oleh karena itu, kayu yang diberi perlakuan panas meningkatkan stabilitas dimensi karena penurunan pembengkakan dan menyusut sebagai akibat dari penyerapan air yang lebih sedikit. Kekuatan lentur statis merupakan salah satu sifat mekanis yang sangat penting. Kekuatan lentur kayu biasanya dinyatakan dengan modulus patah (*Modulus of Rupture* (MOR)). MOR adalah kemampuan kayu menahan beban sampai patah. Nilai kekuatan lentur ini menunjukkan kecenderungan yang sama dengan kekuatan tarik aksial sehingga modulus patah dapat digunakan sebagai petunjuk kekuatan tarik aksial jika data nilai kekuatan tersebut tidak tersedia. *Modulus of elasticity* (MOE) adalah kemampuan kayu menahan beban yang diterima sampai batas proporsi. Nilai modulus elastisitas kayu bervariasi antara 2500-17000 N/mm². Nilai modulus elastisitas tersebut cenderung berbeda pada ketiga arah pertumbuhan batang kayu.

Keywords— *physical-mechanical properties, gmelina-mindi wood, oil heat treatment.*

I. PENDAHULUAN

Permintaan kayu sebagai bahan bangunan maupun bahan furnitur relatif tinggi, meskipun pada masa sekarang telah tersedia bahan lain seperti bahan baja atau logam sejenisnya [17, 18]. Sebagai produk yang diperoleh dari alam, kayu memiliki keunggulan yang sampai sekarang masih diminati keberadaannya seperti: mudah didapat, harga murah, dan sebagainya [2, 3, 4]. Terlepas dari keunggulan yang dimiliki, kayu juga memiliki beberapa kelemahan diantaranya rentan terhadap serangan rayap, jamur dan organisme perusak lainnya [13, 14, 16, 19]. Oleh karena itu perlu dilakukan kegiatan guna meningkatkan keawetan kayu dan stabilisasi dimensi seperti: melalui teknologi pengawetan kayu, modifikasi kayu dan modifikasi kimia kayu [1, 12].

Pasokan kayu yang ada di Indonesia berasal dari hutan alam dan hutan tanaman. Namun, sebagian besar pasokan kayu (85%)

merupakan kayu yang berasal dari hutan tanaman [21, 22]. Hutan tanaman merupakan hutan yang menyediakan kayu produksi salah satunya berasal dari hutan rakyat, jenis kayu yang berasal dari hutan rakyat merupakan kayu cepat tumbuh dan cepat panen ketimbang kayu yang berasal dari hutan alam, sehingga memiliki kelemahan seperti kerapatan rendah, keawetan rendah dan stabilitasnya rendah [20]. Untuk menutupi kelemahan kayu dilakukan modifikasi kayu yang digunakan teknik modifikasi panas seperti *Oil Heat Treatment* [1, 5, 6].

Kayu cepat tumbuh seperti kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan mindi (*Melia azedarach*) cukup banyak digunakan di Indonesia. Pemanfaatan kayu gmelina dan mindi yang digunakan sebagai bahan baku industri perkayuan seperti pembuatan papan partikel, inti kayu lapis, korek api, peti kemas, kerajinan, industri pulp, dan kertas kraft. Kayu gmelina dan mindi dapat dimanfaatkan sebagai multi produk, sehingga kayu gmelina

dan kayu mindi di Indonesia dikembangkan pada Hutan Tanaman Industri (HTI) di Provinsi Kalimantan Timur dan Jambi, Hutan Rakyat (HR) di beberapa Kabupaten di Pulau Jawa, Sulawesi, dan Sumatera [12].

Kayu gmelina dan mindi memiliki salah satu kelemahan yaitu stabilitas dimensi yang rendah dan keawetan alami yang rendah. Salah satu teknologi yang dapat meningkatkan sifat-sifat kayu tersebut adalah melalui teknologi perlakuan panas. Menurut [1, 10, 12], perlakuan panas pada kayu dianggap sebagai teknik ramah lingkungan karena tidak ada bahan kimia yang terlibat selama proses berlangsung. Secara umum, modifikasi panas dapat menurunkan kadar air kesetimbangan, meningkatkan stabilitas dimensi, ketahanan terhadap jamur, dan membuat warna kayu menjadi lebih gelap [15]. Selain itu, perlakuan panas mampu menjadikan kayu tahan terhadap cuaca, meningkatkan sifat keterbasahannya, dan menyeragamkan warna [7, 8, 9]. Media perlakuan panas yang dilakukan seperti menggunakan vakum, nitrogen, dan minyak nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas dengan minyak terhadap sifat-sifat kayu gmelina dan mindi.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Bulan September 2019 - April 2020 di *Workshop Teknologi Hasil Hutan dan Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung*.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini, meliputi mesin amplas, kompor, tungku, *thermo couple*, oven, penggaris, kaliper, timbangan elektrik, *tallysheet*, kamera, *scanner general colorimeter*, mesin UTM, blender, dan laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu gmelina (*Gmelina arborea*) dan mindi (*Melia adazarach*), minyak kelapa sawit (FILMA) dan gas elpiji dengan ukuran berat 12 kg.

C. Persiapan Bahan Baku

Kayu gmelina dan mindi dipotong dengan ukuran 30 cm (panjang) x 10 cm (lebar) x 2 cm (tebal). Kayu kemudian dikeringkan di udara hingga beratnya konstan dan kayu ditimbang sebagai berat awal lalu kayu tersebut dikeringkan didalam oven dengan suhu oven 100°C selama 24 jam. Setelah itu kayu ditimbang dan diukur dimensinya.

D. Proses Oil Heat Treatment

Kayu dimasukkan ke dalam reaktor OHT, kemudian reaktor diisi dengan minyak nabati yaitu minyak kelapa sawit. Proses OHT dilakukan dengan suhu 180° C, 200° C, 220° C, dan 240° C selama 3 jam. Kayu yang sudah diberi perlakuan kemudian ditiriskan untuk menghilangkan minyak dipermukaan sampel. Sampel kayu kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 100° C ± 105 ° C selama 24 jam.

E. Pengujian Sifat Fisis Mekanis

Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan *colorimeter*. Sistem pengukuran kayu menggunakan tiga parameter warna yaitu L^* , a^* , b^* . Sumbu L^* menunjukkan kecerahan dengan nilai maksimum 100 (putih) dan nilai minimum 0 (hitam). Kemudian sumbu a^* merupakan kromatisitas merah/hijau dengan nilai positif ada pada arah merah ($+a^*$) dan nilai negatif berada arah hijau ($-a^*$). Sumbu b^* menunjukkan kromatisitas kuning/biru dengan nilai positif bertada di arah kuning ($+b^*$) dan nilai negatif berada di arah ($-b^*$).

Perubahan parameter warna diukur menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Delta L^* = L_a^* - L_b^*$$

$$\Delta a^* = a_a^* - a_b^*$$

$$\Delta b^* = b_a^* - b_b^*$$

$$\Delta E^* = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

dimana L_b^* , a_b^* , b_b^* (sebelum modifikasi panas). Kemudian L_a^* , a_a^* , b_a^* (setelah modifikasi panas) (Valverde *et al.* 2014).

Kekuatan lentur dihitung dengan rumus berikut:

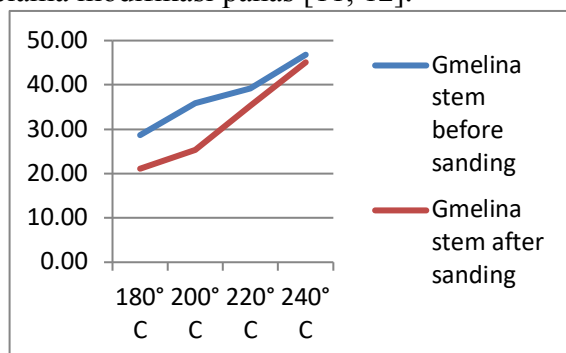
$$\sigma_{tk} = \frac{P_{tekan} (N)}{a \text{ luas tekan (mm}^2\text{)}}^2$$

Diimana σ_{tk} = kekuatan tekan, P_{tekan} = tekanan maksimum (N), dan a luas tekan = luas contoh uji (mm²).

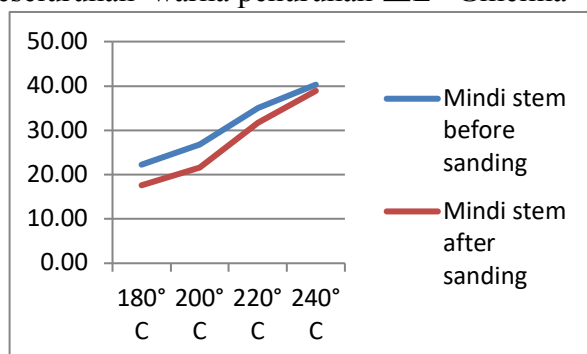
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Warna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna kayu berubah menjadi gelap setelah OHT. Penurunan nilai tingkat kecerahan terkait dengan degradasi hemiselulosa selama modifikasi panas [11, 12].



Gambar 1. Grafik Rata-rata perubahan keseluruhan warna penurunan ΔE^* Gmelina



Gambar 2. Rata-rata perubahan keseluruhan warna penurunan ΔE^* mindi

B. Sifat Mekanis

Sifat mekanis kayu merupakan ukuran ketahanan kayu terhadap gaya luar yang cenderung merubah bentuk benda. Ketahanan kayu tersebut tergantung pada besarnya gaya dan cara pembebanan (tarik, tekan, geser, pukul). Kayu menunjukkan perbedaan sifat mekanis dalam arah pertumbuhan yang berbeda (aksial, radial dan tangensial) [12].

Uji tekan merupakan kemampuan suatu benda untuk menahan tekanan pada permukaan atau kemampuan kayu untuk menahan kikisan. Kayu merupakan produk alami dimana proses pertumbuhannya diatur oleh alam lingkungan sehingga terjadi variasi kekuatannya. Variasi kekuatan ini terdapat antar pohon pada jenis yang sama, antar jenis dan antar posisi kayu pada posisi pohon yang sama [11].

Kekuatan lentur statis merupakan salah satu sifat mekanis yang sangat penting.

Kekuatan lentur kayu biasanya dinyatakan dengan modulus patah (*Modulus of Rupture* (MOR)). MOR adalah kemampuan kayu menahan beban sampai patah. Nilai kekuatan lentur ini menunjukkan kecenderungan yang sama dengan kekuatan tarik aksial sehingga modulus patah dapat digunakan sebagai petunjuk kekuatan tarik aksial jika data nilai kekuatan tersebut tidak tersedia. Kekuatan lentur kayu ledih rendah dibandingkan dengan logam tetapi lebih tinggi dari kebanyakan bahan non logam [8].

Tabel 1. Hasil uji tekan pada kayu Gmelina setelah diberi perlakuan

temperature	durasi (3 jam)	control
180	51,69	
200	50,03	46,69
220	22,51	
240	28,86	

Tabel 2. Hasil uji tekan pada kayu Mindi setelah diberi perlakuan

temperature	durasi (3 jam)	control
180 °C	60,66	
200 °C	80,63	71,69
220 °C	72,20	
240 °C	63,09	

PENUTUP

Perlakuan panas dengan minyak pada kayu dapat merubah warna alami kayu menjadi lebih gelap. Namun perlakuan menyebabkan sedikit penurunan sifat mekanis kayu.

REFERENSI

- [1] Esteves, B.M., dan Pereira, H. 2009. Wood modification by heat treatment: a review. *BioResources*. 4(1) : 370-404.
- [2] Febrianto, F., Hidayat, W., Samosir, T. P., Lin, H. C., and Soong, H. D. 2010. Effect of Strand Combination on Dimensional Stability and Mechanical Properties of Oriented Strand Board Made from Tropical Fast-Growing Tree Species. *Journal of Biological Sciences* 10(3): 267–272.
- [3] Febrianto, F., Hwee, S. P., Man, C. K., and Hidayat, W. 2017b. Properties

- Enhancement of Rubber Wood Particleboard Laminated with Low Density Polyethylene (LDPE) Resin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 10(2): 186–194.
- [4] Febrianto, F., Royama, L. I., Hidayat, W., Bakar, E. S., Kwon, J. H., and Kim, N. H. 2009. Development of Oriented Strand Board from Acacia Wood (*Acacia mangium* Willd). *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 37(2): 121–127.
- [5] Hidayat, W., Jang, J. H., Park, S. H., Qi, Y., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2015. Effect of Temperature and Clamping during Heat Treatment on Physical and Mechanical Properties of Okan (*Cylicodiscus gabunensis* [Taub.] Harms) Wood. *Bioresources*. 10(4): 6961–6974.
- [6] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., and Kim, N. H. 2016. Effect of Treatment Duration and Clamping on the Properties of Heat-Treated Okan Wood. *Bioresources*. 11(4): 10070–10086.
- [7] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on Drying Defects Reduction in Heat-treated Okan Wood. *Bioresources*. 12(4): 7452–7465.
- [8] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Effect of Mechanical Restraint on the Properties of Heat-treated *Pinus koraiensis* and *Paulownia tomentosa* Woods. *Bioresources*. 12(4): 7539–7551.
- [9] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Febrianto, F., Lee, S. H., Chae, H. M., Kondo, T., and Kim, N. H. 2017. Carbonization Characteristics of Juvenile Woods from Some Tropical Trees Planted in Indonesia. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*. 62(1): 145–152.
- [10] Hidayat, W., Qi, Y., Jang, J. H., Park, B. H., Banuwa, I. S., Febrianto, F., and Kim, N. H. 2017. Color Change and Consumer Preferences towards Color of Heat-Treated Korean White Pine and Royal Paulownia Woods. *Journal of the Korean Wood Science and Technology* 45(2): 213–222.
- [11] Hidayat, W., Febrianto, F., Purusatama, B. D., and Kim, N. H. 2018. Effects of Heat Treatment on the Color Change and Dimensional Stability of *Gmelina arborea* and *Melia azedarach* Woods. in: *E3S Web of Conferences*. 03010.
- [12] Hidayat, W., dan Febrianto, F. 2018. *Teknologi modifikasi kayu ramah lingkungan: modifikasi panas dan pengaruhnya terhadap sifat-sifat kayu*. Buku. Pusaka media. Bandar Lampung.
- [13] Hidayat, W., Suri, I. F., Safe'i, R., Wulandari, C., Satyajaya, W., Febryano, I. G., and Febrianto, F. 2019. Keawetan dan Stabilitas Dimensi Papan Partikel Hibrida Bambu-Kayu dengan Perlakuan Steam dan Perendaman Panas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 17(1): 68–82.
- [14] Hidayat, W., Sya'bani, M. I., Purwawangsa, H., Iswanto, A. H., and Febrianto, F. 2011. Effect of Wood Species and Layer Structure on Physical and Mechanical Properties of Strand Board. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis* 9(2): 134–140.
- [15] Lee, S.H., Ashaari, Z., Lum, W.C., Halip, J.A., Ang, A.F., tan, L.P., Chin, K, L., and Tahir, P.M. 2018. Thermal treatment of wood using vegetable oils: A review. *Construction and Building Materials*. 181(1) : 408-419.
- [16] Lubis, M. A. R., Hidayat, W., Zaini, L. H., and Park, B. D. 2020. Effects of Hydrolysis on the Removal of Cured Urea-Formaldehyde Adhesive in Waste Medium-Density Fiberboard. *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 1–9.
- [17] Nadeak, N., Qurniati, R., and Hidayat, W. 2013. Analisis Finansial Pola Tanam Agroforestri di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 65–74.
- [18] Nur Aminah, L., Qurniati, R., and Wahyu, H. 2013. Kontribusi Hutan Rakyat terhadap Pendapatan Petani di Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari* 1(1): 47–54.
- [19] Rani, I. T., Hidayat, W., Febryano, I. G., Iryani, D. A., Haryanto, A., and Hasanudin, U. 2020. Pengaruh Torefaksi terhadap Sifat Kimia Pelet Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Pertanian* 9(1): 63–70.
- [20] Rubiyanti, T., Hidayat, W., Febryano, I. G., and Bakri, S. 2019. Karakterisasi Pelet Kayu Karet (*Hevea brasiliensis*) Hasil Torefaksi dengan Menggunakan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB). *Jurnal Sylva Lestari* 7(3): 321–331.
- [21] Sulistio, Y., Febryano, I. G., Yoo, J., Kim, S., Lee, S., Hasanudin, U., and Hidayat, W. 2020. Pengaruh Torefaksi dengan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB) dan Electric Furnace terhadap Pelet Kayu Jabon (*Anthocephalus cadamba*). *Jurnal Sylva Lestari* 8(1): 65–76.

[22] Utama, R. C., Febryano, I. G., Herwanti, S., and Hidayat, W. 2019. Saluran Pemasaran Kayu Gergajian Sengon (*Falcataria moluccana*) pada Industri Penggergajian Kayu Rakyat di Desa Sukamarga, Kecamatan Abung Tinggi, Kabupaten

Lampung Utara. *Jurnal Sylva Lestari* 7(2): 195–203.

SEMINAR NASIONAL KONSERVASI 2020

“Konservasi Sumber Daya Alam untuk Pembangunan Berkelanjutan”

Sekretariat: RSPTN Lantai 2 Rektorat Universitas Lampung, email.
conservationteam@kpa.unila.ac.id



LETTER OF ACCEPTANCE

Bandar Lampung, 9-APRIL-2020

Kepada

Yth. Bapak/Ibu Raynaldo Zevan, Shalehudin Denny Ma'ruf,
Melya Riniarti, Duryat dan Wahyu Hidayat.

Selamat, makalah Bapak/Ibu **OP14-Zevan.R** dengan judul **“KARAKTERISTIK KAYU GMELINA (*Gmelina arborea*) DAN MINDI (*Melia azedarach*) SETELAH PERLAKUAN PANAS DENGAN MINYAK”** telah diterima untuk dipresentasikan pada sesi presentasi di Seminar Nasional Konservasi 2020 pada tanggal 21 April 2020.

Selanjutnya Bapak/Ibu diharapkan dapat melaksanakan tahapan berikut:

1. Menyiapkan makalah atau poster yang sesuai dengan format/template yang telah disiapkan panitia untuk dikirimkan selambatnya tanggal 19-APRIL-2020 (<https://s.id/templetekonservasi2020>)
2. Menyiapkan file presentasi dalam format PPT atau file poster dalam format PPT (atau JPEG/PNG) untuk dikirimkan ke panitia selambatnya tanggal 19-APRIL-2020.
3. Menyelesaikan kewajiban pembayaran biaya registrasi selambatnya tanggal 21-APRIL 2020 (dengan bukti pembayaran yang dapat dikirimkan melalui alamat Email panitia (conservationteam@kpa.unila.ac.id)
4. Mengisi formulir *copyright transfer* bagi artikel yang akan diterbitkan di *e-proceeding* semnaskons 2020 dan mengirimkannya ke panitia selambatnya tanggal 19-APRIL-2020.

Sekiranya ada pertanyaan, silahkan menghubungi kami. Informasi lebih lanjut mengenai jadwal dan mekanisme pelaksanaan secara daring akan kami sampaikan via WA Group.

Hormat Kami,
Ketua, SEMNASKONS 2020




Dr.Hj. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM