

## PENGARUH PERLAKUAN PANAS *OIL HEAT TREATMENT* TERHADAP PERUBAHAN WARNA KAYU JABON (*Anthocephalus cadamba*)

Hade Afkar, Indra Gumay Febryano, Duryat, Intan Fajar Suri, Wahyu Hidayat\*

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\*korespondensi Email: [wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id](mailto:wahyu.hidayat@fp.unila.ac.id)

### Abstrak

*Jabon (Anthocephalus cadamba) merupakan kayu cepat tumbuh dan memiliki berat jenis dan stabilitas dimensi yang rendah sehingga perlu dilakukan modifikasi pada kayu. Modifikasi panas bertujuan untuk memperbaiki warna, stabilitas dimensi, dan keawetan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan warna pada kayu jabon setelah modifikasi panas dengan oil heat treatment (OHT) pada suhu 170°C, 190°C dan 210°C selama 4 jam. Parameter warna diukur menggunakan Colorimeter yang menerapkan sistem warna CIE-Lab\*. Parameter warna yang diukur meliputi kecerahan (L\*), kromatisitas merah/hijau (a\*), kromatisitas kuning/biru (b\*), dan perubahan warna keseluruhan ( $\Delta E^*$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai L\* kayu mengalami penurunan kecerahan. Akibatnya, terlihat bahwa warna kayu jabon yang diberi perlakuan panas minyak menjadi lebih gelap dengan meningkatnya suhu perlakuan. Nilai a\* menunjukkan kenaikan pada suhu 190°C dan menurun pada suhu 210°C, sedangkan nilai b\* menunjukkan penurunan pada suhu 190°C dan 210°C.  $\Delta AE^*$  pada suhu 170°C, 190°C dan 210°C menunjukkan nilai > 12 yang berarti warna berubah total. Perlakuan panas dapat membuat warna kayu jabon menjadi lebih gelap menyerupai warna jenis kayu eksotis eboni sehingga meingkatkan nilai tambah produk.*

**Kata Kunci:** Kayu Jabon, Perlakuan Panas Minyak, Modifikasi Kayu, Perubahan Warna

### Abstract

Jabon (*Anthocephalus cadamba*) is a fast-growing wood and has low specific gravity and dimensional stability, so it is necessary to modify the wood. Heat modification aims to improve color, dimensional stability and durability. This study aims to determine the color change in jabon wood after heat modification with oil heat treatment (OHT) at 170°C, 190°C and 210°C for 4 hours. Color parameters are measured using a Colorimeter that applies the CIE-Lab\* color system. The color parameters measured include brightness (L\*), red/green chromaticity (a\*), yellow/blue chromaticity (b\*), and overall color change ( $\Delta E^*$ ). The results showed that the L\* value of wood decreased in brightness. As a result, it can be seen that the color of jabon wood which was treated with oil heat became darker with increasing treatment temperature. The a\* value shows an increase at 190°C and a decrease at 210°C, while the b\* value shows a decrease at 190°C and 210°C.  $\Delta AE^*$  at 170°C, 190°C and 210°C shows a value > 12 which means the color changes completely. Heat treatment can make the color of the jabon wood darker to resemble the color of the exotic ebony wood, thereby increasing the added value of the product. Keywords: Jabon Wood, Oil Heat Treatment, Wood Modification, Color Change

### PENDAHULUAN

Permintaan pasar dunia akan kayu semakin tinggi menjadikan harga kayu terus meningkat. Pemerintah mensiasati hal ini dengan cara menggunakan kayu lokal dengan kemampuan tumbuh cepat (Suri dkk, 2021). Jabon (*Anthocephalus cadamba*) merupakan salah satu kayu cepat tumbuh atau *fast growing species* yang mempunyai kualitas rendah, sehingga kayu yang berkualitas rendah tidak cocok digunakan sebagai bahan baku *furniture* (Rahmah dkk, 2020). Usaha yang dilakukan guna meningkatkan kualitas

kayu salah satunya dengan menggunakan modifikasi kayu.

Kayu termodifikasi panas dengan perlakuan panas suhu tinggi telah berkembang pesat dan menjadi komersial pada abad 20 (Hidayat dan Febrianto, 2018). Kayu dengan perlakuan panas menjadi salah satu bagian penting pasar kayu solid di Eropa (Rahmah dkk, 2020). Terdaftar beberapa negara telah memproduksi dan menguasai pasar dengan berbagai label kayu termodifikasi panas. Produk-produk kayu termodifikasi umumnya berasal

dari Eropa dan Amerika dengan berbagai variasi suhu, durasi proses perlakuan atau pemaparan panas, serta kondisi dari lingkungan tempat perlakuan panas dilakukan (Zevan dkk, 2020).

Keunggulan utama dari kayu termodifikasi panas ini adalah stabilitas dimensi yang lebih baik, lebih awet dan dikatakan ramah lingkungan karena sangat membatasi dalam penggunaan bahan kimia (Hidayat dan Febrianto, 2018). Kayu yang termodifikasi memiliki corak dan warna yang berubah dan masih dapat berfungsi dengan baik serta memenuhi persyaratan dan keinginan pasar terutama para rekayasa konstruksi (Hidayat dan Febrianto, 2018).

Ada berbagai macam modifikasi pada kayu seperti modifikasi impregnasi, modifikasi bioteknologi kayu (Hartono dkk, 2019), modifikasi kimia kayu (Geradin, 2016) dan modifikasi panas kayu (Hidayat dan Febrianto, 2018). Kayu termodifikasi panas diartikan sebagai kayu yang mengalami perlakuan panas menggunakan suhu tinggi 140°C-220°C dengan berbagai durasi pemaparan panas (Hidayat dan Febrianto, 2018).

Modifikasi panas terbagi menjadi beberapa metode yaitu modifikasi panas udara, modifikasi panas menggunakan uap (*thermowood treatment*) (Poncsak dkk, 2011), modifikasi panas uap dan udara (*plato wood treatment*) (Esteves dkk, 2009) dan modifikasi panas dengan minyak atau *oil heat treatment* perlakuan panas dengan minyak (*oil heat treatment*) (Abdillah dkk, 2020; Prayoga, 2020)

*Oil heat treatment* merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam memodifikasi beberapa sifat kayu (Hidayat dkk, 2016). Perlakuan panas menggunakan minyak merupakan salah satu pendekatan paling praktis untuk menghilangkan mutu kayu rendah pada kayu, dengan begitu perlakuan panas pada dengan minyak dapat menjadi solusi untuk mengatasi kayu jabon yang memiliki kualitas rendah (Hardianto dkk, 2020). Penyerapan minyak pada kayu dapat meningkatkan ketahanan jamur dan juga penggelapan kayu oleh jamur (Dubey dkk, 2012).

Beberapa dampak dari *oil heat treatment* yaitu terjadi perubahan dalam warna dan keawetan kayu. Warna dan keawetan pada kayu merupakan hal yang dipertimbangkan pada aplikasi pemanfaatan kayu untuk beberapa produk misalnya *cladding* (struktur eksterior), *decking* (lantai), *garden furniture* (perabot tempat tinggal tangga) juga produk lain yang tidak memerlukan kekuatan yang tinggi (Karlinasari *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian sebelumnya telah banyak dilakukan mengenai perlakuan panas dengan menggunakan jenis gmelina (*Gmelina arborea*), pinus (*Pinus merkusii*), akasia (*Acacia mangium*) dan jabon (Suri, 2021). Penelitian Priadi (2015) menggunakan *oil heat treatment* terbukti dapat meningkatkan keawetan kayu dan tidak menurunkan sifat mekanis dari kayu kecapai tersebut.

Penelitian Karinasari (2018) mengenai perlakuan panas kayu menggunakan kayu jabon (*Anthocephalus cadamba*), mangium (*Acacia mangium*) dan sengon (*Paraserianthes falcataria*) dengan menggunakan suhu 120°C, 150°C dan 180°C dengan waktu pemaparan 2 dan 6 jam, didapati hasil penelitian menunjukkan suhu dan durasi berpengaruh sangat nyata terutama dalam kecerahan. Penelitian tersebut menyebabkan kayu menjadi lebih gelap seiring kenaikannya suhu terutama untuk kayu jabon dan juga mangium. Maka dari itu penting dilakukannya penelitian *oil heat treatment* menggunakan suhu dan durasi yang berbeda terhadap perubahan warna pada kayu jabon. Penelitian ini dilakukan untuk melengkapi penelitian sebelumnya dan mengetahui perubahan warna menggunakan suhu yang berbeda.

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September-Oktober 2022 di Workshop Teknologi Hasil Hutan dengan melakukan pemotongan sampel dan perlakuan panas *oil heat treatment*. Sedangkan pengecekan warna dan pengelolaan data hasil perlakuan dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan, Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

### B. Alat dan Bahan Pengambilan Data

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alau ukur warna *Colorimeter Amtast AMT507*, alat tulis, sarung tangan, kamera, *laptop*, kacamata laboratorium, masker dan sarung tangan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah papan kayu jabon (*Anthocephalus cadamba*) dengan masing-masing berukuran 30 cm x 10 cm x 2 cm dan *thally sheet*.

### C. Rancangan Penelitian

Metode pada penelitian ini adalah metode eksperimen skala laboratorium. Perlakuan pendahuluan yang dilakukan terhadap kayu jabon yaitu dilakukan persiapan terhadap kayu dan menjadikan kayu jabon kedalam potongan-potongan sampel seukuran 30 cm x 10 cm x 2 cm. Dilakukan pengecekan warna sebelum dilakukannya perlakuan panas menggunakan minyak dan setelah perlakuan.

Dilakukan proses perlakuan panas dengan minyak (*oil heat treatment*) menggunakan berbagai macam suhu yaitu 170°C, 190°C, 210°C dengan durasi perlakuan selama 4 jam, hal ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan yang dihasilkan dari proses perlakuan panas tersebut.

Setelah dilakukan perlakuan panas dengan minyak pada kayu jabon kemudian dilakukan evaluasi pada warna pada kayu jabon setelah perlakuan. Setelah itu dilakukan analisis dan pengolahan data pada data yang didapatkan berdasarkan perlakuan panas menggunakan minyak yang telah dilakukan

#### D. Pengujian Perubahan Warna

Pengujian warna dan sifat fisis dilakkan terhadap kayu jabon dilakukan sebelum dan setelah dilakukan perlakuan *oil heat treatment*. Evaluasi perubahan warna dilakukan dengan menggunakan sistem CIE-Lab dengan mengukur parameter warna kecerahan ( $L^*$ ), kromatisasi merah/hijau ( $a^*$ ), dan kromatisasi kuning/biru ( $b^*$ ). Perubahan warna  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$ ,  $\Delta E^*$  dapat dihitung dengan persamaan:

$$\begin{aligned}\Delta L^* &= L_2^* - L_1^* \\ \Delta a^* &= a_2^* - a_1^* \\ \Delta b^* &= b_2^* - b_1^* \\ \Delta E^* &= (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}\end{aligned}$$

Dimana ( $L_1^*$ ) menunjukkan kecerahan sebelum perlakuan OHT, ( $L_2^*$ ) menunjukkan kecerahan sesudah perlakuan *oil heat treatment*, ( $a_1^*$ ) menunjukkan kromatisitas (merah ke hijau) sebelum perlakuan *oil heat treatment* ( $a_2^*$ ) menunjukkan kromatisitas (merah ke hijau) sesudah perlakuan dan ( $b_1^*$ ) merupakan kromatisitas (kuning ke biru) sebelum perlakuan dan ( $b_2^*$ ) merupakan kromatisasi (kuning ke biru) setelah perlakuan OHT. Sedangkan ( $\Delta E^*$ ) adalah perubahan warna akibat sebelum dan sesudah OHT, ( $\Delta L^*$ ) adalah perbedaan antara nilai ( $L^*$ ) sebelum dan sesudah OHT, ( $\Delta a^*$ ) adalah perbedaan antara nilai ( $a^*$ ) sebelum dan sesudah

OHT, dan ( $\Delta b^*$ ) yaitu perbedaan antara nilai ( $b^*$ ) sebelum dan sesudah OHT.

Tabel 1. Klasifikasi Perubahan Warna

No.	Nilai Klasifikasi	Keterangan
1.	$0,0 < \Delta E^* \leq 0,5$	Perubahan Dapat Dihraukan
2.	$0,5 < \Delta E^* \leq 1,5$	Perubahan Warna Sedikit
3.	$1,5 < \Delta E^* \leq 3$	Perubahan Warna Nyata
4.	$3 < \Delta E^* \leq 6$	Perubahan Warna Besar
5.	$6 < \Delta E^* \leq 12$	Perubahan Warna Sangat Besar
6.	$\Delta E^* > 12$	Warna Berubah Total

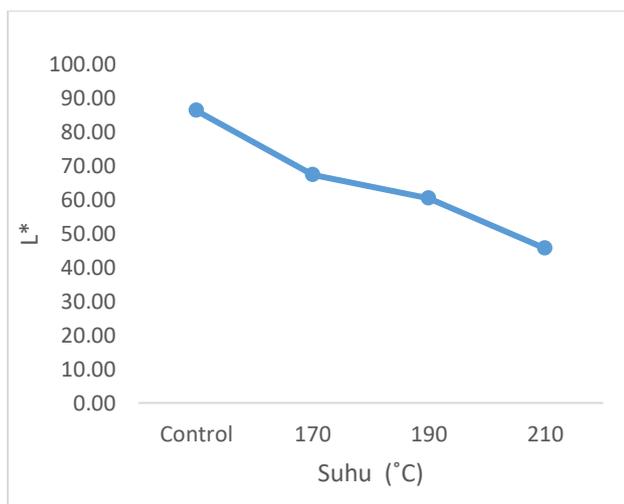
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memperhatikan aspek perubahan warna pada papan kayu jabon sebelum dan sesudah mengalami proses perlakuan *oil heat treatment* dengan menggunakan wajan dan tungku minyak. Perubahan yang paling jelas secara visual setelah dilakukannya perlakuan panas pada kayu adalah penurunan tingkat kecerahan atau penggelapan warna pada kayu (Hidayat dkk, 2018). Perbedaan perubahan warna permukaan kayu yang terjadi dipengaruhi beberapa hal yaitu seperti suhu dan juga durasi perlakuan (Wardani, 2016). Perubahan warna papan kayu Jabon dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan permukaan kayu jabon sebelum & sesudah OHT pada berbagai suhu perlakuan

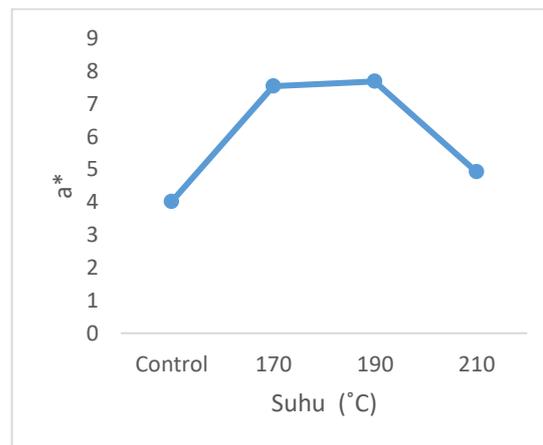
Papan kayu jabon telah mengalami perubahan tingkat kecerahan ( $L^*$ ) (Gambar 3). Perubahan ditunjukkan bahwa semakin menurunnya tingkat kecerahan disebabkan semakin tinggi juga suhunya. Grafik pada gambar 3 menunjukkan bahwa tingkat suhu yang semakin besar menyebabkan tingkat kecerahan menurun.



Gambar 3. Perubahan nilai  $L^*$  pada papan kayu jabon setelah OHT

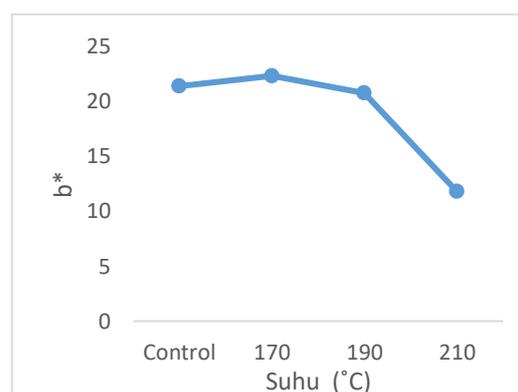
Perubahan nilai  $L^*$  (gambar 3) mengalami penurunan tingkat kecerahan yang sejalan dengan semakin tingginya suhu semakin turun juga tingkat kecerahannya. Nilai  $L^*$  kayu jabon awalnya 86,24 dan nilai  $L^*$  kayu setelah perlakuan panas minyak pada suhu 170°C sebesar 67,33, suhu perlakuan 190°C 60,37 dan pada suhu 220°C sebesar 45,58.

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya (Hidayat *et al.* 2015, 2016, 2017; 2018; Hidayat dan Febrianto, 2018) yang menyatakan bahwa perubahan yang paling jelas secara visual setelah perlakuan panas adalah penurunan nilai  $L^*$  atau semakin gelapnya warna kayu.



Gambar 4. Perubahan nilai  $a^*$  pada papan kayu jabon setelah perlakuan OHT

Perubahan kromatisasi merah/hijau ( $a^*$ ) pada kayu jabon (Gambar 4) mengalami kenaikan pada suhu 170°C dan 190°C kemudian mengalami penurunan pada suhu 210°C. Nilai  $a^*$  kayu jabon awalnya 4,01 dengan perlakuan 170°C sebesar 7,53, perlakuan pada suhu 190°C sebesar 7,68 dan perlakuan pada suhu 210°C sebesar 4,92. Nilai positif mengarah ke perubahan warna yang dihasilkan setelah perlakuan panas minyak cenderung lebih kemerahan dan nilai negatif mengarah perubahan warna lebih kehijauan. Hasil penelitian pada kayu jabon bernilai positif semua yang berarti perubahan nilai  $a^*$  cenderung berwarna kemerahan.



Gambar 5. Perubahan nilai  $b^*$  pada papan kayu jabon setelah OHT

Perubahan kromatisasi kuning/biru ( $b^*$ ) pada kayu jabon (Gambar 5) mengalami kenaikan pada suhu 170°C, kemudian mengalami penurunan pada suhu 190°C dan 210°C. Nilai awal kromatisasi kuning/biru ( $b^*$ ) kayu jabon sebelum perlakuan sebesar 21,32 dan nilai setelah perlakuan panas minyak pada suhu

170°C yaitu 22,28, setelah perlakuan pada suhu 190°C didapati nilai b 20,69 dan pada suhu 210°C didapati nilai 11,78.

Tabel 2. Perubahan Warna Kayu Jabon Setelah Perlakuan OHT

Suhu (°C)	Warna				Keterangan
	L*	a*	b*	$\Delta E^*$	
170°	67,33 (2,53)	7,53 (0,91)	22,8 (1,24)	19,52 (1,41)	Warna berubah total
190°	60,37 (1,11)	7,68 (0,48)	20,69 (1,06)	26,18 (0,73)	Warna berubah total
210°	45,58 (2,04)	4,92 (0,89)	11,78 (1,75)	42,12 (2,07)	Warna berubah total

\*angka dalam kurung adalah standar deviasi

Perubahan warna total terjadi pada kayu jabon setelah dilakukan perlakuan (Tabel 2) menggunakan panas minyak. Berdasarkan nilai hasil perubahan warna total pada kayu jabon dengan suhu 170°C, 190°C dan 210°C selama 4 jam didapati hasil bahwa nilai  $\Delta E^* > 12$  yang berarti warna berubah total.

## KESIMPULAN

1. Pengaruh suhu terhadap perubahan tingkat kecerahan kayu jabon (*Anthocephalus cadamba*) yaitu semakin meningkatnya suhu, maka perubahan tingkat kecerahan warna menjadi lebih gelap dan warna menjadi berubah total dari warna awal kayu tersebut dan juga dapat menambah nilai produk.
2. Perubahan kromatisasi merah/hijau (a\*) pada kayu jabon mengalami kenaikan pada suhu 170°C dan 190°C kemudian mengalami penurunan pada suhu 210°C.
3. Perubahan kromatisasi kuning/biru (b\*) pada kayu jabon mengalami kenaikan pada suhu 170°C, kemudian mengalami penurunan pada suhu 190°C dan 210°C.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M., Ma'ruf, S. D., Kaskoyo, H., Safe'i, R., & Hidayat, W. (2020, April). Modifikasi Sifat Fisis dan Mekanis Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*) dan Kelapa (*Cocos nucifera*) melalui Perlakuan Panas dengan Minyak. *In Prosiding Seminar Nasional Konservasi 2020* (pp. 564-569). LPPM Universitas Lampung.
- Dubey, M. K., Pang, S., & Walker, J. (2012). Changes in chemistry, color, dimensional stability and fungal resistance of Pinus radiata D. Don wood with oil heat-treatment
- Esteves, B.M., dan Pereira, H. 2009. Wood modification by heat treatment: a review. *BioResources*. 4(1) : 370-404.
- Hardianto, A. H., Ma'ruf, S. D., and Hidayat, W. 2020. Oil Heat Treatment Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*) dan Kelapa (*Cocos nucifera*) pada Berbagai Durasi Perlakuan. in: Seminar Nasional Konservasi 21 April 2020: *Konservasi Sumberdaya Alam untuk Pembangunan Berkelanjutan*, Bandar Lampung, Indonesia 287–292.
- Hartono, R., Erwinsyah, Hidayat, W., and Damayanti, R. 2019. Effect of Impregnation Methods and Bioresin Concentration on Physical and Mechanical Properties of Soft-Inner Part of Oil Palm Trunk. *Journal of Physics: Conference Series* 1282: 012078. DOI: 10.1088/1742-6596/1282/1/012078
- 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 M. Amin, ed. *EDP Sciences*, Palembang, Indonesia 03010. DOI: 10.1051/e3sconf/20186803010
- Hidayat, W. Febrianto, F. *Teknologi Modifikasi Kayu Ramah Lingkungan: Modifikasi Panas dan Pengaruhnya terhadap Sifat-sifat Kayu*, Pusaka Media, Bandar Lampung, 2018.
- 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. DOI: 10.15376/biores. 12.4.7452-7465
- 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. DOI: 10.15376/biores.10.4.6961-6974
- Karlinasari, L., Lestari, A. T., & Priadi, T. (2018). Evaluation of surface roughness and wettability of heat-treated, fast-growing tropical wood species sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) IC Nielsen), jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq), and acacia (*Acacia mangium* Willd.). *International Wood Products Journal*, 9(3), 142-148.
- Prayoga, S., Ma'ruf, S. D., Febryano, I. G., Duryat, and Hidayat, W. 2020. Peningkatan Kualitas Kayu Cepat Tumbuh: Pengaruh Durasi Perlakuan Panas dengan Minyak terhadap Sifat-Sifat Kayu Akasia dan Jabon. in: Seminar Nasional Konservasi 21 April 2020: Konservasi Sumberdaya Alam untuk Pembangunan Berkelanjutan LPPM Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia 212–217.
- Poncsak, S., Kocaefe, D., & Younsi, R. (2011). Improvement of the heat treatment of Jack pine (*Pinus banksiana*) using ThermoWood technology. *European Journal of Wood and Wood Products*, 69(2), 281-286.
- Priadi T dan Hiziroglu S. 2013. Characterization of heated treated wood species. *Materials & Design* 49: 575-582.
- Rahmah, N., Kaskoyo, H., Saputro, S. G., and Hidayat, W. 2020. Analisis Biaya Produksi Furnitur: Studi Kasus di Mebel Barokah 3, Desa Marga Agung, Lampung Selatan. *Jurnal Sylva Lestari* 8(2): 207–217. DOI: 10.23960/jsl28207-217
- Suri, I. F., Purusatama, B. D., Lee, S. H., Kim, N. H., Hidayat, W., Ma'ruf, S. D., and Febrianto, F. 2021. Characteristic Features of the Oil-Heat Treated Woods from Tropical Fast Growing Wood Species. *Wood Research* 66(3): 365–378. DOI: 10.37763/wr.1336-4561/66.3.365378
- Zevan, R., Ma'ruf, S. D., Riniarti, M., Duryat, and Hidayat, W. 2020. Karakteristik Kayu Gmelina (*Gmelina arborea*) dan Mindi (*Melia adazarach*) setelah Perlakuan Panas dengan Minyak. in: Seminar Nasional Konservasi 21 April 2020: Konservasi Sumberdaya Alam untuk Pembangunan Berkelanjutan LPPM Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia 421–425.