

KUALITAS DAYA LEKAT, NILAI KILAP, FLEKSIBILITAS DAN KEKERASAN BEBERAPA JENIS BAHAN FINISHING YANG DIAPLIKASIKAN PADA KAYU MAHONI

(The Quality Sticking Strength, Glossy Grade, Flexibility and Hardness of Several Finishing Materials Applied into Mahogany Wood)

ARIP WIJAYANTO✉

Program Studi Teknik Produksi Furnitur, Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu, Jl. Wanamarta Raya No. 20, Kawasan Industri Kendal, Kendal-Jawa Tengah 51371

✉Penulis Korespondensi: Email arip.wijayanto@poltek-furnitur.ac.id

Diterima: 27 Juli 2023| Disetujui: 21 Sept 2023

Abstrak. Kayu mahoni banyak digunakan sebagai bahan furnitur. Jenis bahan *finishing* yang digunakan berpengaruh terhadap kualitas akhir *finishing* yang dihasilkan. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakter lapisan *finishing water based* dan *solvent based* (Poliuretan/ PU dan Nitroselulosa/ NC) yang diaplikasikan pada kayu mahoni. Kayu mahoni disiapkan permukaannya kemudian diberi perlakuan bahan *finishing*. Pengujian yang dilakukan adalah daya lekat (*cross cut*), nilai kilap (*glossy test*), fleksibilitas (*coin test*), dan kekerasan (*pencil hardness*). Hasil pengujian daya lekat menunjukkan bahwa *finishing* WB dan PU termasuk kelas 5 (kualitas tertinggi) sedangkan lapisan *finishing* NC kelas 3. Lapisan *finishing* PU juga memiliki nilai kilap kelas *high gloss*, sedangkan lapisan *finishing* NC dan WB termasuk *gloss* dan *semi gloss*. Ditinjau dari pengujian fleksibilitas maka lapisan *finishing* WB, NC dan PU termasuk kelas 5 (sangat baik). Lapisan *finishing* yang memiliki nilai kekerasan tertinggi sampai terendah yaitu PU (6H), NC (5H), dan WB (H). Berdasarkan hasil pengujian, Lapisan *finishing* PU memiliki kualitas paling bagus digunakan pada kayu mahoni.

Kata Kunci: *Finishing*; kualitas, Mahoni, *solvent based*, *water based*

Abstract. Mahogany wood is widely used as a furniture material. Meanwhile the finishing materials influence quality of finishing layers. The goal of this research was to know the finishing properties of solvent based (Polyurethane/PU & Nitrocellulose/NC) and water-based finishing applied to Mahogany. Samples were prepared and then the finishing materials were applied, i.e. filler, stain, sanding sealer and top coat respectively. The tests carried out were cross cut test, glossy test, coin test, and pencil hardness. The results showed that WB and PU had the highest adhesive strength (class 5) followed by NC (class 3). Based on the glossy rate, PU include high gloss class while the NC and WB include gloss and semigloss. The flexibility of finishing layers had excellent category (grade 5) for all of samples used. The hardness of PU, NC, and WB finishing layers were 6H, 5H, and H. In general, PU was the best finishing materials applied to Mahogany based on the result of the tests.

Keywords: *finishing*; mahogany; properties; solvent based; water based

PENDAHULUAN

Peluncuran “*Making Indonesia 4.0*” di tahun 2018 oleh kementerian perindustrian diharapkan dapat memacu pertumbuhan sektor-sektor industri, termasuk industri furnitur. Industri furnitur termasuk industri yang mengalami peningkatan dalam beberapa tahun terakhir ini. Pada Tahun 2018 tercatat kenaikan kinerja ekspor sektor industri furnitur dan kerajinan sebesar 4,83% atau mencapai USD 1,4 miliar (Kementerian Perindustrian 2018). Kemudian pada semester I tahun 2021 kinerja ekspor furnitur dan kerajinan mengalami pertumbuhan menjadi USD 1,68 miliar (HIMKI 2021). Kinerja positif ini masih bisa terus ditingkatkan mengingat adanya ketersediaan bahan yang melimpah seperti kayu, papan komposit, rotan serta bambu. Sementara itu penggunaan bahan baku furnitur saat ini masih didominasi penggunaan kayu solid seperti jati, pinus, dan mahoni.

Upaya peningkatan kinerja produk furnitur juga dapat dilakukan dengan memperbaiki kualitas bahan baku, desain, maupun finishingnya. Faktor yang mempengaruhi kualitas lapisan finishing diantaranya yaitu kehalusan permukaan media dan jenis bahan finishing (Salca *et al.*, 2017; Ramanantoandro *et al.*, 2017). Oleh karenanya pemilihan bahan finishing sangat penting kaitannya dengan fungsi proteksi dan fungsi estetik. Artinya lapisan finishing yang dihasilkan dapat memberikan perlindungan juga dapat meningkatkan tampilan dan nilai tambah dari produk furnitur yang dihasilkan.

Penelitian finishing pada kayu mahoni telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Widyorini *et al.* (2014) telah melakukan pengujian daya lekat dan nilai kilap bahan finishing IMPRA aqua pada kayu mahoni yang diberi perlakuan panas. Selain itu penelitian

terkait kualitas lapisan bahan finishing *solvent based* dan *water based* juga pernah dipublikasikan pada kayu lapis (Wijayanto *et al.*, 2021), hasilnya menunjukkan bahwa bahan finishing poliuretan memiliki hasil yang terbaik untuk uji fleksibilitas dan kekerasan. Landry *et al.* (2013) juga telah melakukan penelitian lapisan finishing *water* dan *solvent based* yang diaplikasikan pada jenis media lain yaitu, pada vinir dan kayu gergajian. Penelitian terdahulu oleh Dilik *et al.* (2015) dan Erdinler *et al.* (2019) juga telah mengaplikasikan bahan finishing poliuretan dan nitroselulosa yang pada media jenis MDF. Kaitanya dengan penggunaan poliuretan sebagai bahan finishing kayu kelapa juga telah dilaporkan oleh Purwanto (2011). Kualitas daya lekat yang dihasilkan menunjukkan hasil yang bagus. Sementara itu perbandingan kualitas hasil finishing *solvent based* (poliuretan (PU) dan nitroselulosa (NC) dan *water based* (WB) *acrylic emulsion* pada kayu mahoni belum banyak dilaporkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan bahan finishing WB, PU, dan NC pada kayu mahoni. Kemudian akan diamati sifat finishing yang dihasilkan oleh masing-masing bahan tersebut. Sifat yang akan diamati yaitu daya lekat lapisan finishing, nilai kilap, kekerasan, dan fleksibilitas.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Penelitian ini menggunakan kayu Mahoni sebagai media yang akan difinishing. Bahan-bahan finishing yang digunakan yaitu *wood filler*, *stain*, *sanding sealer*, dan *top coat* untuk jenis PU, NC, dan WB. Alat yang digunakan pada proses aplikasi finishing yaitu amplas dan seperangkat *spray gun*. Pengujian nilai kilap menggunakan *gloss meter* 3nh YG60S 60.

Untuk pengujian kekerasan menggunakan satu set pensil merk Staedtler Mars Lumograph, Sedangkan untuk pengujian fleksibilitas menggunakan koin dan untuk pengujian daya lekat menggunakan *cutter* serta selotip.

Persiapan Contoh Uji

Contoh uji kayu Mahoni dengan kadar air 12% s.d. 15% berukuran 300 mm × 300 mm × 20 mm disiapkan permukaannya melalui pengampelasan. Bahan *finishing* kemudian diaplikasikan pada contoh uji tersebut dengan urutan *wood filler*, *stain*, *sanding sealer*, dan *top*

coat untuk masing-masing jenis PU, NC, dan WB.

Cross Cut Test (Pengujian Daya Lekat)

Cross cut test dilakukan dengan mengacu pada ASTM-D 3359-02. Pengujian dilakukan dengan menutupkan selotip pada bekas goresan kemudian dicabut. Panjang dan lebar selotip harus menutupi seluruh permukaan yang digores untuk pengujian. Penilaian berdasarkan dari banyaknya potongan kisi selotip yang menutupi semua permukaan yang digores yang terangkat dari lapisan *finishing* pada contoh uji. Kemudian besarnya persentase lapisan *finishing* yang terangkat diklasifikasikan sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Parameter daya lekat lapisan *finishing* pada permukaan kayu

Nilai	Keterangan	Parameter pengamatan pengujian daya lekat
0	Sangat jelek	Kerusakan > 65%
1	Jelek	Kerusakan bekas sayatan terjadi 35% - 65%
2	Kurang	Kerusakan pada sayatan dan beberapa kotak terangkat, 15 % s.d. 35%
3	Cukup	Kerusakan pada sayatan dan di dalam kotak, 5% s.d. 15 %
4	Baik	Pada bekas sayatan terdapat retak kecil, < 5%
5	Sangat Bagus	lapisan <i>finishing</i> yang digores tidak ada yang terangkat

Sumber: ASTM D 3559-02 dan Prayitno *et al.* (2013)

Glossy Test (Pengujian Nilai Kilap)

Glossy test dilakukan dengan menempelkan *gloss meter 3nh YG60S 60* pada permukaan media yang telah diberi aplikasi bahan *finishing*. Persentase nilai kilap didapatkan secara langsung dengan pembacaan pada alat *gloss meter*. Nilai kilap untuk masing-masing bahan *finishing* diklasifikasikan sesuai dengan standar yang digunakan oleh Bioindustries (2017). Klasifikasi nilai kilap disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi nilai kilap

Klasifikasi	Nilai kilap (%)
<i>Death matte</i>	0 s.d. 10
<i>Matte</i>	10 s.d. 20
<i>Doff</i>	20 s.d. 30
<i>Satin</i>	30 s.d. 40
<i>Semi gloss</i>	40 s.d. 60
<i>Gloss</i>	60 s.d. 80
<i>High Gloss</i>	80 s.d. 100
<i>Mirror</i>	>100%

Sumber: Bioindustries (2017)

Coin test (Pengujian fleksibilitas)

Pengujian fleksibilitas mengacu metode yang digunakan pada penelitian Prayitno *et al.* (2013). *Coin test* dilakukan untuk mengetahui kegetasan (fleksibilitas) bahan *finishing*

terhadap media atau substrat. Pengujian dilakukan dengan menggoreskan koin pada permukaan lapisan bahan *finishing*. Nilai fleksibilitas diklasifikasikan ke dalam 5 kategori sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter fleksibelitas lapisan *finishing* pada permukaan kayu

Nilai	Keterangan	Parameter Pengamatan Pengujian Fleksibelitas
1	Jelek	Pada saat digores, lapisan hancur berkeping-keping
2	Kurang	Pada saat digores cukup berbunyi dan muncul warna putih
3	Cukup	Pada saat digores cukup berbunyi dan sedikit berwarna putih
4	Bagus	Pada saat digores timbul bunyi sangat pelan dan Tidak muncul warna putih serta cukup fleksibel dan kenyal
5	Sangat Bagus	Pada saat digores tidak berbunyi dan tidak muncul warna putih serta sangat fleksibel

Sumber: Prayitno *et al.* (2013)

Pencil Hardness Test (Pengujian Kekerasan)

Pengujian kekerasan dilakukan sesuai dengan ASTM D 3363-00. Perangkat yang digunakan adalah satu set pensil dengan kekerasan beragam 6B s.d. 6H. Tingkat kekerasan lapisan *finishing* diukur dengan menggoreskan masing-masing pensil dimulai dari pensil yang paling keras sampai dengan yang paling lunak.

Goresan dilakukan secara konstan pada sudut 45° dari permukaan substrat. Pensil yang berhasil menggores atau merusak lapisan *finishing* merupakan pensil dengan nilai kekerasan minimum yang mampu menggores lapisan *finishing* tersebut. Hasil pengujian diklasifikasikan sesuai dengan ATFA (2018) sebagaimana Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Klasifikasi hasil pengujian kekerasan

Pensil	Keterangan	Deskripsi lapisan <i>finishing</i>
HB-H	Kurang	Kualitas lapisan finishing lunak, rawan aus, mudah lecet dan butuh perawatan selama pemakaiannya
2H-3H	Cukup	Kualitas lapisan finishing sedang
4H-6H	Baik	Kualitas lapisan finishing baik dan keausan baik
5H+	Sangat baik	Kualitas lapisan finishing sangat baik dan keausan sangat baik

Analisis Data

Pengujian lapisan *finishing* pada contoh uji kayu Mahoni yang diberi perlakuan bahan *finishing*

PU, NC, dan WB dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Selanjutnya data dari masing-masing pengujian diolah dengan *microsoft excel*. Pengujian daya lekat dan nilai kilap dianalisis dengan rancangan acak lengkap. Faktor yang

digunakan adalah perbedaan bahan *finishing* yang digunakan. Analisis sidik ragam dan uji beda nyata Duncan dilakukan dengan SPSS.19.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Daya Lekat

Pengujian daya lekat dilakukan untuk mengetahui kekuatan lekat bahan *finishing* terhadap substrat kayu mahoni. Widyorini *et al.* (2014) menyatakan bahwa nilai kerusakan daya rekat berkorelasi negatif terhadap kekuatan rekatnya. Semakin kuat daya rekatnya maka nilai kerusakannya semakin kecil, begitu pula sebaliknya. Pada penelitian ini nilai tertinggi kekuatan lekat dimiliki oleh kayu mahoni yang diberi aplikasi bahan *finishing* PU dan WB (Tabel 5). Lapisan kedua bahan *finishing* tersebut tidak mengalami kerusakan waktu dilakukan pengujian. Lapisan *finishing* dari WB dan PU memiliki kualitas yang sangat bagus (nilai 5). Hasil pengujian yang sangat bagus pada lapisan *finishing* WB diduga karena kemampuannya menembus lebih dalam pada permukaan substrat. Sesuai dengan penelitian

terdahulu yang dilaporkan oleh Hernández and Cool (2008) serta Hazir and Koc (2019) bahwa kekuatan lekat bahan *finishing water based* lebih bagus dibandingkan *solvent based*. Perbandingan daya lekat lapisan *solvent based* PU dan NC menunjukkan bahwa lapisan PU lebih baik dibandingkan NC. Lapisan *finishing* NC termasuk ke dalam kelas 3 dengan persentase kerusakan 29%. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Dilik *et al.* (2015) yang melaporkan bahwa kekuatan rekat lapisan *finishing cellulosic* lebih rendah dibandingkan PU.

Tabel 7 berikut menyajikan hasil analisa sidik ragam. Hasil pengujian daya lekat sangat dipengaruhi oleh jenis bahan *finishing* yang digunakan. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Selanjutnya dari hasil uji beda nyata Duncan yang disajikan pada Tabel 8, maka diketahui bahwa bahan *finishing* PU dan WB memiliki nilai yang sama (saling tidak berbeda nyata). Sedangkan bahan *finishing* NC berbeda nyata dengan bahan *finishing* PU dan WB.

Tabel 5. Hasil pengujian daya lekat

Jenis Finishing	Daya lekat		
	Kerusakan (%)	Nilai	Keterangan
WB	0.00	5	sangat bagus
NC	29.00	2	kurang
PU	0.00	5	sangat bagus

Hasil Pengujian Nilai Kilap

Pengujian nilai kilap dilakukan untuk mengetahui kemampuan lapisan *finishing* dalam memantulkan cahaya. Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai kilap yaitu jenis kayu, kehalusan permukaan, jumlah lapisan, jenis bahan *finishing*, dan sistem pelapisan (Bekhta *et al.*, 2014; Çakicier *et al.*, 2011; Salca *et al.*, 2016). Hasil pengujian nilai kilap pada beberapa

lapisan *finishing* menunjukkan nilai yang berbeda-beda. Nilai kilap tertinggi dihasilkan oleh lapisan *finishing* PU, kemudian diikuti lapisan *finishing* NC, dan WB. Perbedaan jenis bahan *finishing* diduga menyebabkan hasil nilai kilap yang berbeda pada setiap perlakuan. Kemampuan dalam memantulkan cahaya yang baik dari lapisan *finishing* PU sejalan dengan nilai kilap yang dihasilkannya, yaitu 91.33%. Menurut Demirci *et al.* (2013) bahan *finishing*

WB diduga berpengaruh pada kehalusan substrat sehingga menurunkan nilai kilap dari lapisan *finishing* yang terbentuk, akibatnya nilai kilap dari lapisan *finishing* yang terbentuk menjadi menurun. Rendahnya nilai kilap lapisan *finishing* WB sesuai dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Sönmez *et al.* (2011) dan

Salca *et al.* (2016). Sesuai klasifikasi yang dilakukan oleh Bioindustries (2017), maka dapat diketahui bahwa hasil nilai kilap WB termasuk dalam kategori *semi gloss*, lapisan *finishing* NC termasuk kategori *gloss*, sedangkan PU termasuk kategori *high gloss* (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil pengujian nilai kilap

Jenis Finishing	Nilai Kilap (%)	Kategori
WB	45.33	<i>semi gloss</i>
NC	61.33	<i>Gloss</i>
PU	91.33	<i>high gloss</i>

Hasil pengujian nilai kilap sangat dipengaruhi oleh jenis bahan *finishing* yang digunakan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi sebesar 0.001. Selanjutnya dari uji

lanjut Duncan diketahui bahwa bahan *finishing* nilai kilap pada lapisan *finishing* WB (nilai b) berbeda nyata dengan nilai kilap lapisan *finishing* PU dan NC (nilai a).

Tabel 7. Hasil nalisa sidik ragam pada pengujian nilai kilap dan nilai daya lekat

No	Pengujian	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F.hitung	Signifikan
1	Daya lekat				
	Jenis bahan <i>finishing</i>	2	841.000	630.750	0.000 ^{sn}
	Galat	6	1.333		
2	Nilai kilap				
	Jenis bahan <i>finishing</i>	2	1636.000	23.596	0.001 ^{sn}
	Galat	6	69.333		

Keterangan/ Remarks: sn = sangat nyata (p=0,99)

Tabel 8. Hasil uji lanjut Duncan

Pengujian	Jenis bahan		
	WB	NC	PU
Daya Lekat (tingkat kerusakan (%))	0 ^a	29.0 ^b	0 ^a
Nilai Kilap (%)	45.33 ^b	61.33 ^b	91.33 ^a

Hasil Pengujian Nilai Fleksibilitas

Kegetasan suatu bahan *finishing* terhadap media ataupun lapisan di bawahnya dapat

diketahui melalui hasil pengujian fleksibilitas (Prayitno *et al.*, 2013). Hasil pengujian fleksibilitas pada Tabel 9 menunjukkan bahwa

seluruh perlakuan bahan *finishing* memiliki nilai yang sangat baik (kelas 5). Hasil yang sangat baik ditunjukkan pada saat dilakukan pengujian fleksibilitas, yaitu pada bekas pengujian tidak berwarna putih dan pada saat digores tidak berbunyi getas.

Tabel 9. Hasil pengujian fleksibilitas

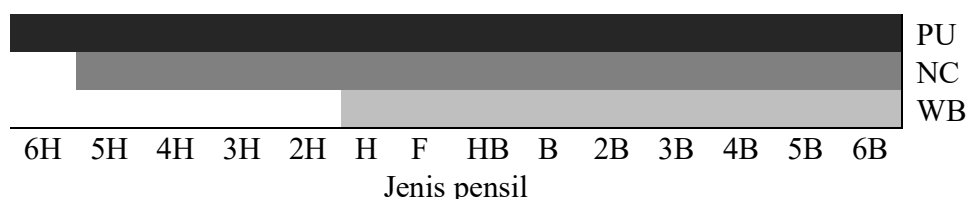
Jenis <i>finishing</i>	Nilai	Keterangan
WB	5	sangat baik
NC	5	sangat baik
PU	5	sangat baik

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu, yaitu *finishing* WB yang

diaplikasikan pada substrat kayu jati menghasilkan nilai fleksibilitas baik sampai dengan sangat baik (Prayitno *et al.*, 2013).

Hasil Pengujian Kekerasan

Metode *pencil hardness* dilakukan untuk menguji tingkat kekerasan lapisan *finishing* yang dihasilkan. Metode ini banyak digunakan oleh industri untuk mengetahui kekerasan lapisan *finishing* pada produk. Sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa jenis substart dan bahan *finishing* yang digunakan mempengaruhi kekerasan lapisan *finishing* yang dihasilkan (Choi and Kim 2006). Lapisan bahan *finishing* PU yang diaplikasikan pada kayu Mahoni memiliki kekerasan 6H, sedangkan NC dan WB masing-masing memiliki nilai kekesaran 5H dan H (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil pengujian pencil hardness

Erdinler *et al.* (2019) menyatakan bahwa lapisan *finishing* PU pada substrat MDF memiliki nilai kekerasan yang lebih tinggi dibandingkan lapisan *finishing cellulosic* (Erdinler *et al.*, 2019). Sementara itu rendahnya tingkat kekerasan pada lapisan *finishing* WB sesuai dengan Çakicier *et al.* (2011) yang melaporkan bahwa lapisan *finishing* WB memiliki tingkat kekerasan yang lebih rendah dibandingkan lapisan *finishing solvent based* (NC dan PU). Mengacu pada ATFA (2018) hasil penelitian ini dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu kurang (lapisan *finishing* WB) dan sangat baik (lapisan *finishing* PU & NC).

KESIMPULAN

Lapisan *finishing* PU dan WB pada substrat kayu mahoni memiliki daya lekat yang termasuk ke dalam kelas 5 (sangat bagus), sedangkan lapisan *finishing* NC termasuk ke dalam kelas 3 (cukup). Untuk nilai kilap lapisan *finishing* PU, NC, dan WB, berturut-turut termasuk ke dalam kelas *high gloss*, *gloss*, dan *semi gloss*. Sedangkan hasil pengujian fleksibilitas diketahui bahwa semua jenis bahan *finishing* termasuk dalam kelas 5 (sangat baik). Lapisan *finishing* yang memiliki kekerasan dari terendah sampai dengan tertinggi yaitu WB, NC, dan PU. Berdasarkan hasil pengujian nilai kilap, daya lekat, fleksibilitas, dan kekerasan

diketahui bahwa lapisan *finishing* PU yang diaplikasikan pada kayu Mahoni memiliki kualitas paling bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials (ASTM). (2010). Standard Test Method for Film Hardness by Pencil Test 1. In *ASTM D3363-05 Standard* (Vol. 05, Issue Reapproved 2011, pp. 5–7). <https://compass.astm.org/download/D3363.11217.pdf>.
- American Society for Testing and Materials (ASTM). (2012). *Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test 1* (pp. 1–8). American Society for Testing and Materials. <https://doi.org/10.1520/D3359-09E02.2>.
- ATFA. (2018). Assessing the hardness of coatings. *Australasian Timber Flooring Association Ltd*, 1–3. https://www.atfa.com.au/wp-content/uploads/2019/01/86_Assessing-the-hardness-of-coating.pdf.
- Bekhta, P., Proszkyk, S., Lis, B., and Krystofiak, T. (2014). Gloss of thermally densified alder (*Alnus glutinosa* Goertn.), beech (*Fagus sylvatica* L.), birch (*Betula verrucosa* Ehrh.), and pine (*Pinus sylvestris* L.) wood veneers. *European Journal of Wood and Wood Products*, 72(6): 799–808. <https://doi.org/10.1007/s00107-014-0843-3>.
- Bioindustries. (2017). *Mengenal istilah tingkat glossy berdasarkan sheen level versi bioindustries*. Retrieved from Bioindustries website: <https://www.bioindustries.co.id/mengenal-istilah-tingkat-glossy-7243.html> Bioindustrie.
- Çakicier, N., Korkut, S., and Korkut, D.S. (2011). Varnish layer hardness, scratch resistance, and glossiness of various wood species as affected by Heat treatment. *BioResources*, 6(2): 1648–1658. <https://doi.org/10.15376/biores.6.2.1648-1658>.
- Choi, J.H., and Kim, H.J. (2006). Three hardness test methods and their relationship on UV-curable epoxy acrylate coatings for wooden flooring systems. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 12(3): 412–417.
- Demirci, Z., Sönmez, A., and Budakçi, M. (2013). Effect of thermal ageing on the gloss and the adhesion strength of the wood varnish layers. *BioResources*, 8(2): 1852–1867. <https://doi.org/10.15376/biores.8.2.1852-1867>.
- Dilik, T., Erdinler, S., Hazir, E., Koç, H., and Hiziroglu, S. (2015). Adhesion strength of wood based composites coated with cellulosic and polyurethane paints. *Advances in Materials Science and Engineering*, Article ID 745675. <https://doi.org/10.1155/2015/745675>.
- Erdinler, E.S., Koc, K.H., Dilik, T., and Hazir, E. (2019). Layer thickness performances of coatings on MDF: Polyurethane and cellulosic paints. *Maderas: Ciencia y Tecnologia*, 21(3): 317–326. <https://doi.org/10.4067/S0718-221X2019005000304>.
- Hazir, E., and Koc, K.H. (2019). Evaluation of wood surface coating performance using water based, solvent based and powder coating. *Maderas: Ciencia y Tecnologia*, 21(4): 467–480. <https://doi.org/10.4067/s0718-221x2019005000404>.
- Hernández, R.E., and Cool, J. (2008). Evaluation of three surfacing methods on paper birch wood in relation to water- and solvent-borne coating performance. *Wood and Fiber Science*, 40(3): 459–469.

- HIMKI. (2021). *Alhamdulillah ada kabar baik di tengah pandemi! Ekspor mebel dan kerajinan tembus Rp23,5 Triliun, tertinggi ke AS*. Jakarta, Retrieved from <https://www.himki-indonesia.com/post/view/267-id-alhamdulillah-ada-kabar-baik-di-tengah-pandemi-ekspor-mebel-dan-kerajinan-tembus-rp235-triliun-terti>.
- Kementerian Perindustrian. (2018). *Ekspor mebel dan kerajinan nasional tembus USD 1,4 miliar*. Retrieved from <https://www.kemenperin.go.id/artikel/19971/Ekspor-Mebel-dan-Kerajinan-Nasional-Tembus-USD-1,4-Miliar>.
- Landry, V., Blanchet, P., and Cormier, L.M. (2013). Water-based and solvent-based stains: Impact on the grain raising in yellow birch. *BioResources*, 8(2): 1997–2009. <https://doi.org/10.15376/biores.8.2.1997-2009>.
- Prayitno, T.A., Sari, R.A.M., Widyorini, R. (2013). Sifat *finishing* kayu jati setelah perlakuan panas. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) XVI*, 75–82.
- Purwanto, D. (2011). Finishing kayu kelapa (*Cocos nucifera*, L) untuk bahan interior ruangan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 3(2): 32–37. DOI: <http://dx.doi.org/10.24111/jrihh.v3i2.1193>.
- Ramanantoandro, T., Eyma, F., Belloncle, C., Rincé, S., and Irle, M. (2017). Effects of machining parameters on raised grain occurring after the application of water-based finishes. *European Journal of Wood and Wood Products*, 76(4): 1323–1333. <https://doi.org/10.1007/s00107-017-1250-3>.
- Salca, E.A., Krystofiak, T., and Lis, B. (2017). Evaluation of selected properties of alderwood as functions of sanding and coating. *Coatings*, 7(10). <https://doi.org/10.3390/coatings7100176>.
- Salca, E. A., Krystofiak, T., Lis, B., Mazela, B., & Proszky, S. (2016). Some coating properties of black alder wood as a function of varnish type and application method. *BioResources*, 11(3): 7580–7594. <https://doi.org/10.15376/biores.11.3.7580-7594>.
- Sönmez, A., Budakçi, M., and Pelit, H. (2011). The effect of the moisture content of wood on the layer performance of water-borne varnishes. *BioResources*, 6(3): 3166–3177. <https://doi.org/10.15376/biores.6.3.3166-3177>.
- Widyorini, R., Khotimah, K., dan Prayitno, T.A. (2014). Pengaruh suhu dan metode perlakuan panas terhadap sifat fisika dan kualitas finishing kayu mahoni. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 8(2): 65–74. <https://doi.org/10.22146/jik.10160>.
- Wijayanto, A., Nurmadina, Wasono, D., dan Afkarina, I. (2021). Evaluasi kualitas *finishing* water and solvent based yang diaplikasikan pada kayu lapis. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 13(2): 73–82. <http://dx.doi.org/10.24111/jrihh.v13i2.6852>.