Evaluasi kualitas *finishing water and solvent based* yang diaplikasikan pada kayu lapis

Evaluation of water and solvent based finishing performance applied to plywood

Arip Wijayanto^{a,*}, Nurmadina^a, Didik Wasono^b, Izza Afkarina^a

^a Politeknik Industri Furnitur dan Pengolahan Kayu, BPSDMI, Kementerian Perindustrian
Jalan Wanamarta Raya, No.20, Kawasan Industri Kendal, Kendal, Indonesia

^b Bioindustries

Jalan Sidikan 94, Sorosutan, Yogyakarta, Indonesia

*wijayanto.arip@gmail.com

Diterima 23 Februari 2021 Direvisi 05 Mei 2021 Disetujui 10 Desember 2021

ABSTRAK

Peningkatan tampilan dari produk furnitur berbahan dasar kayu lapis dapat dilakukan dengan melakukan proses *finishing*. Sementara itu, kualitas hasil *finishing* sangat dipengaruhi oleh bahan *finishing* yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat *finishing* dari kayu lapis yang diberi perlakuan bahan *finishing water based* dan *solvent based* (Poliuretan, Nitroselulosa, dan Melamin). Pertama, kayu lapis vinir jati berukuran 30 cm x 30 cm x 0,6 cm disiapkan permukaannya dengan menggunakan ampelas P 240. Kemudian diaplikasikan *sanding sealer* dan *top coat* untuk masing-masing jenis bahan *finishing* pada permukaan kayu lapis dan dilakukan pengujian. Pengujian nilai kilap dilakukan dengan menggunakan alat *gloss meter*, pengujian daya lekat lapisan *finishing* mengacu pada ASTM D 3359, pengujian fleksibilitas dilakukan dengan *coin test*, pengujian kekerasan mengacu pada ASTM D 3363, ketahanan lapisan *finishing* terhadap panas-dingin dan bahan kimia rumah tangga (kecap dan saos) mengacu pada ASTM D 1654. Masing-masing pengujian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dan diolah datanya menggunakan *Microsoft excel* serta SPSS.19. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kilap lapisan *finishing water based*, melamin, dan nitroselulosa termasuk dalam kategori *semi gloss* (40-60)%, sedangkan lapisan *finishing* poliuretan termasuk kategori *gloss* (60-80)%. Sementara itu, daya lekat lapisan *finishing water based* memiliki daya lekat yang paling tinggi, diikuti poliuretan, melamin, dan nitroselulosa. Hasil pengujian fleksibilitas menunjukkan bahwa lapisan *finishing water based* dan poliuretan memiliki fleksibilitas sangat baik sedangkan nitroselulosa dan melamin termasuk kategori cukup. Selanjutnya, berdasarkan kekerasannya maka lapisan *finishing* poliuretan memiliki tingkat kekerasan yang paling tinggi (6H) diikuti lapisan *finishing*, melamin dan nitroselulosa (5H), sedangkan lapisan *finishing water based* merupakan yang paling lunak (2H). Pengujian ketahanan lapisan *finishing* terhadap panas-dingin dan bahan kimia rumah tangga menunjukkan hasil yang sama untuk semua lapisan *finishing*, yaitu masuk ke dalam kelas 10. Berdasarkan seluruh hasil pengujian bahan *finishing* yang memiliki kualitas paling bagus untuk diterapkan pada kayu lapis adalah jenis poliuretan.

Kata Kunci: *finishing*; kayu lapis; kualitas; solvent based; water based

ABSTRACT

The appearance of furniture products using plywood as raw material can be improved by finishing. The quality of finishing is greatly influenced by the finishing materials. The aim of this study was to determine performances of plywood coated by water and solvent based (polyurethane, nitrocellulose, and melamine) paints. The surface of teak veneer plywood (30cmx30cmx0,6cm) was prepared using P240 sandpaper. Then sanding sealer and top coat of each finishing material were applied to the plywood. Finishing properties was evaluated by using glossy test that carried out by gloss meter,

cross cut test based on ASTM D3359, pencil hardness based on ASTM D3363, surface resistance against hot and cold also household chemical test based on ASTM D1654 and coin test to evaluate surface flexibility. Each test was repeated three times and the data was processed using microsoft excel and SPSS.19. The gloss value of water based, nitrocellulose, and melamine could be categorized as semi gloss (40-60)%, while polyurethane could be categorized as gloss (60-80)%. The water based had the highest adhesion strength followed by polyurethane, melamine, and nitrocellulose. The water based and polyurethane had very good flexibility, while nitrocellulose and melamine were in the sufficient category. Polyurethane had the highest hardness level (6H) followed by melamine and nitrocellulose (5H), while water based finishing layer was the softest (2H). The resistance of all finishing layers against hot-cold and household chemicals were included in class 10. Based on the results of the test, polyurethane finishing applied to plywood had the best performance.

Keywords: *finishing; performance; plywood; solvent based; water based*

I. PENDAHULUAN

Penerapan “*Making Indonesia 4.0*” di tahun 2018 diharapkan mampu memacu Indonesia untuk menjadi bagian dari 10 negara dengan perekonomian terbesar di dunia pada tahun 2030. Kementerian Perindustrian memacu sektor industri untuk mengimplementasikan industri 4.0 pada proses industrinya. Salah satu sektor industri yang berpeluang untuk ditingkatkan produktivitasnya adalah industri furnitur. Industri tersebut ditunjang dengan ketersediaan bahan baku yang cukup melimpah, baik itu kayu solid maupun kayu olahan seperti kayu lapis. Menurut Munadi & Salim (2017), terdapat dua kelompok industri pengolahan kayu hilir, yaitu kayu solid dan *plywood* (kayu lapis), termasuk *block board*, *medium density fibreboard* (MDF), dan papan partikel. Penggunaan kayu olahan seperti kayu lapis pada pembuatan furnitur saat ini telah banyak dilakukan terutama oleh perusahaan besar. Biasanya industri furnitur mengkombinasikan penggunaan kayu solid dengan kayu olahan/kayu lapis pada produk furnitur yang dihasilkan. Pada tahun 2017, produksi kayu lapis mencapai 6,17 juta m³ (BPS, 2018).

Upaya peningkatan daya jual produk furnitur dapat dilakukan dengan meningkatkan kuantitas dan kualitas produk furnitur. Selain itu, perlu adanya peningkatan tampilan dari produk furnitur yang dihasilkan. Pada industri furnitur, permukaan produk dari kayu ataupun kayu olahan umumnya akan diberi perlakuan

proses *finishing* untuk meningkatkan tampilannya. *Finishing* pada kayu olahan seperti kayu lapis dapat dilakukan dengan cat kayu, vinir, dan *paper laminate* (Munadi & Salim, 2017).

Kualitas hasil *finishing* sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kualitas permukaan substrat dan jenis bahan *finishing* yang digunakan (Ramanantoandro, Eyma, Belloncle, Rince, & Irle, 2018; Salca, Krystofiak, & Lis, 2017). Pada penelitian sebelumnya, telah dilaporkan beberapa kayu lapis dari kelapa sawit yang *finishing* menggunakan nitroselulosa, *pre-catalyzed lacquer* dan poliuretan. Hasil pengujian daya lekat lapisan *finishing* pada penelitian tersebut dilaporkan bahwa kayu lapis dari kelapa sawit memiliki nilai yang bagus jika dibandingkan dengan kayu jenis meranti (Sulaiman, Hashim, Wahab, Samsi, & Mohamed, 2008). Penggunaan poliuretan sebagai bahan *finishing* juga telah diaplikasikan pada kayu kelapa, hasilnya menunjukkan bahwa lapisan *finishing* tersebut memiliki daya rekat 90% - 100% (Purwanto, 2011). Penelitian lainnya melaporkan bahwa kualitas permukaan yang dihasilkan dari lapisan *finishing water based* maupun *solvent based* pada dua jenis substrat yang berbeda yaitu vinir dan kayu gergajian menunjukkan perbedaan yang sangat kecil (Véronic, Blanchet, & Cormier, 2013). Sementara itu, pengujian kekerasan lapisan *finishing* dengan metode *pencil hardness* pernah digunakan pada penelitian sebelumnya, yaitu untuk

pengujian lapisan *finishing epoxy acrylate* pada *wooden furniture* yang dilapisi *fancy veneer plywood*. Hasilnya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan dua metode lain yang digunakan, yaitu *pendulum hardness* dan *microhardness* (Choi & Kim, 2006).

Penelitian secara komprehensif terkait sifat-sifat *finishing* pada kayu lapis dengan perlakuan berbagai macam jenis bahan *finishing* saat ini masih belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan sifat-sifat *finishing* dari bahan *finishing water based* (WB), poliuretan (PU), nitroselulosa (NC), dan melamin (MM) yang diaplikasikan dengan teknik semprot pada substrat kayu lapis. Sifat *finishing* yang diamati diantaranya adalah nilai kilap (*glossy test*), daya lekat lapisan *finishing* (*cross cut test*), fleksibilitas (*coin test*), kekerasan (*pencil hardness*), ketahanan lapisan *finishing* terhadap panas-dingin, dan ketahanan lapisan *finishing* terhadap bahan kimia rumah tangga (kecap dan saos).

II. BAHAN DAN METODE

2.1. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kayu lapis vinir jati dengan ketebalan 0.6 cm, bahan-bahan *finishing* poliuretan (PU), melamin (MM), dan nitroselulosa (NC) yang digunakan berupa *sanding sealer*, dan *top coat gloss* merk propan dan bahan *finishing water based* (WB) berupa *sanding sealer*, dan *top coat gloss* merk bioindustri. Untuk pengujian *finishing*, bahan yang dibutuhkan diantaranya air panas, es batu, kecap dan saos merk *indofood*. Alat yang digunakan berupa ampelas 240 dan 400 merk *ekamant*, *spry gun*, *gloss meter 3nh YG60S 60*, satu set pensil merk *staedtler mars lumograph*, koin, dan peralatan pengujian *cross cut*, seperti *cutter* serta *pressure tape*.

2.2. Metode

2.2.1. Persiapan Contoh Uji

Pengaplikasian bahan-bahan *finishing* menggunakan tahapan yang sama untuk setiap perlakuan. Tahap

pertama adalah persiapan permukaan substrat lapisan *finishing* dengan melakukan pengampelasan menggunakan ampelas P 240. Setelah itu, campuran *sanding sealer* dan air (2:1) diaplikasikan menggunakan *spray gun* pada seluruh permukaan. Pengaplikasian *sanding sealer* dilakukan sebanyak dua kali dan untuk masing-masing pengaplikasian diakhiri dengan pengampelasan menggunakan ampelas P 400. Tahap terakhir adalah pengaplikasian *top coat* menggunakan *spray gun*. Untuk *finishing* WB menggunakan campuran *top coat* dan air (2:1), sedangkan untuk *finishing* NC, PU, dan MM menggunakan campuran *top coat* masing-masing bahan *finishing* dengan thinner (1:1).

2.2.2. Pengujian

a. Pengujian nilai kilap (*glossy test*)

Pengujian nilai kilap dilakukan dengan menggunakan alat gloss meter 3nh YG60S 60 yang ditempelkan pada permukaan contoh uji. Kemudian hasil pengujian (%) didapatkan dengan pembacaan langsung pada alat gloss meter tersebut. Hasil pengujian dikelompokkan berdasarkan parameter yang digunakan oleh *Bioindustries* (2017) sebagaimana Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Pengujian Nilai Kilap

Jenis	Nilai kilap
<i>Death matte</i>	0-10 %
<i>Matte</i>	10-20%
<i>Doff</i>	20-30%
<i>Satin</i>	30-40 %
<i>Semi gloss</i>	40-60 %
<i>Gloss</i>	60-80 %
<i>High Gloss</i>	80-100 %
<i>Mirror</i>	>100%

Sumber: *Bioindustries* (2017)

b. Pengujian daya lekat lapisan *finishing* (*cross cut test*)

Pengujian daya lekat lapisan *finishing* dilakukan sesuai dengan ASTM D 3359. Parameter yang diamati adalah banyaknya potongan kisi selotip yang mengelupas atau terangkat dari permukaan contoh uji. Penilaian dilakukan berdasarkan besarnya

Tabel 2. Parameter Fleksibilitas dan Daya Lekat Lapisan *Finishing* pada Permukaan Kayu

Nilai	Keterangan	Parameter pengamatan pengujian fleksibilitas	Parameter pengamatan pengujian daya lekat
5	Sangat Bagus	Tidak berwarna putih dan sangat fleksibel dengan tanda tidak berbunyi getas sewaktu digores	Sisi lapisan cat yang digores sangat halus dan tidak ada lapisan yang mengelupas
4	Baik	Tidak berwarna putih dan cukup fleksibel, bunyi yang ditimbulkan sangat pelan dan cenderung kenyal	Ada keretakan kecil pada bekas sayatan cutter dan kerusakan lapisan <5%
3	Cukup	Sedikit berwarna putih dan cukup berbunyi saat digores	Kerusakan di sepanjang sayatan dan di dalam kotak sayatan, kerusakan lapisan 5% s.d. 15 %
2	Kurang	Timbul warna putih dan cukup berbunyi saat digores	Kerusakan di sepanjang sayatan dan beberapa kotak terlepas, kerusakan lapisan 15 % s.d. 35%
1	Jelek	Lapisan hancur berkeping-keping saat digores	Kerusakan di seluruh bekas sayatan terjadi hampir di seluruh kotak, kerusakan lapisan > 65%

Sumber: ASTM D 3359 dan Prayitno, Ayu, & Sari, (2013)

persentase lapisan *finishing* yang mengelupas dan kemudian dikategorikan seperti Tabel 2.

c. Pengujian Fleksibilitas (*coin test*)

Coin test dilakukan untuk mengetahui fleksibilitas atau kegetasan suatu bahan *finishing* terhadap substrat ataupun lapisan cat di bawahnya. Pengujian ini dilakukan dengan mengacu pada metode *coin test* yang digunakan oleh penelitian (Prayitno et al., 2013), kemudian hasil pengujian dikelompokkan sesuai dengan Tabel 2.

d. Pengujian kekerasan (*pencil hardness*)

Pengujian *pencil hardness* mengacu pada ASTM D3363, yaitu menggunakan pensil dengan kekerasan berbeda dari 6B s.d. 6H. Merk pensil yang digunakan pada penelitian ini adalah *staedtler mars lumograph*. Pengukuran kekerasan lapisan *finishing* dimulai dengan menggunakan pensil yang paling keras dan terus menurun untuk menentukan kekerasan minimum yang mampu menggores permukaan lapisan *finishing*. Goresan pada lapisan *finishing* dilakukan secara konstan pada sudut 45° dari permukaan lapisan *finishing*.

e. Pengujian ketahanan terhadap panas-dingin

Uji ketahanan terhadap panas dilakukan dengan cara meletakkan gelas kecil berisi air panas (mendidih) yang dидiamkan sampai air dalam gelas menjadi dingin. Sedangkan pengujian dingin dilakukan dengan meletakkan es batu dalam gelas di atas permukaan uji, kemudian ditunggu sampai seluruh es mencair. Setelah itu dilakukan pengamatan terhadap permukaan contoh uji dan diklasifikasikan sesuai dengan ASTM D 1654 seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Nilai Kondisi Cacat Permukaan

Presentase permukaan bercacat (%)	Kelas
Tidak bercacat	10
0-1	9
2-3	8
4-7	7
7-10	6
11-20	5
21-30	4
31-40	3
41-55	2
56-75	1
>75	0

Sumber: ASTM D 1654

f. *Pengujian ketahanan terhadap bahan kimia rumah tangga*

Pengujian Daya Tahan Lapisan Terhadap Bahan Kimia Rumah Tangga dilakukan dengan menggunakan bahan kimia rumah tangga kecap dan saos yang dioleskan pada permukaan contoh uji lalu didiamkan selama 5-10 menit. Sebelum dilakukan pengujian, contoh uji dikeringudarkan terlebih dahulu selama 1 minggu untuk menghindari terjadinya perubahan kecerahan dan kekerasan pada lapisan *finishing*. Setelah pengujian kemudian dilakukan pengamatan terhadap permukaan contoh uji dan diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.

2.2.3. Pengolahan Data

Pengujian pada kayu lapis dengan perlakuan berbagai jenis bahan *finishing* dilakukan dengan tiga kali ulangan. Kemudian data yang diperoleh diolah menggunakan *microsoft excel*. Kemudian untuk hasil pengujian nilai kilap dan daya lekat lapisan *finishing* dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap dengan faktor perbedaan jenis bahan *finishing*. Analisis sidik ragam menggunakan *anova* dan kemudian dilakukan uji beda nyata *duncan*. Perangkat yang digunakan adalah SPSS.19.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.

3.

3.1. Hasil Pengujian Nilai Kilap, Daya Lekat, dan Fleksibilitas

Tabel 4 berikut menyajikan nilai rata-rata dari hasil pengujian daya lekat, fleksibilitas, dan nilai kilap lapisan *finishing* berbagai jenis bahan *finishing* yang diaplikasikan pada kayu lapis. Sedangkan Tabel 5 menyajikan hasil analisa sidik ragam pada pengujian daya lekat dan nilai kilap.

Nilai kilap merupakan sifat permukaan dalam memantulkan cahaya. Besarnya nilai kilap sangat dipengaruhi oleh jenis kayu, jenis bahan *finishing*, jumlah lapisan bahan *finishing*, sistem pelapisan, dan kehalusan permukaan

(Bekhta, Proszyk, Lis, & Krystofiak, 2014; Çakicier, Korkut, & Sevim, 2011; Salca, Krystofiak, Lis, Mazela, & Proszyk, 2016). Pengujian nilai kilap pada permukaan kayu lapis hasil *finishing* menunjukkan nilai yang beragam. Nilai terendah dimiliki oleh kayu lapis dengan bahan *finishing* WB (53.67%) dan nilai tertinggi terdapat pada kayu lapis dengan bahan *finishing* PU (74.67%). Berdasarkan pengelompokan sebagaimana Tabel 1, maka nilai kilap NC, MM, dan WB dapat dikategorikan ke dalam kelompok semi gloss (40% - 60%), sedangkan nilai kilap pada lapisan *finishing* PU masuk ke dalam kelas gloss (60% - 80%). Perbedaan nilai kilap tersebut disebabkan oleh adanya perbedaan jenis bahan *finishing* yang dapat memberikan pengaruh terhadap nilai kilap yang dihasilkan. Bahan *finishing* PU menghasilkan lapisan *finishing* yang dapat memantulkan cahaya dengan baik. Sedangkan bahan *finishing* WB diduga memberikan pengaruh terhadap kehalusan permukaan substrat sehingga menurunkan nilai kilap dari lapisan *finishing* yang terbentuk (Demirci, Sonmez, & Budakci, 2013). Nilai kilap yang rendah pada kayu lapis dengan bahan *finishing* WB sejalan dengan hasil penelitian Sönmez, Budakci & Pelit (2011) dan Salca et al. (2016).

Sejalan dengan hasil sidik ragam (Tabel 5) menunjukkan bahwa jenis bahan *finishing* memberikan pengaruh yang sangat signifikan pada nilai kilap, yaitu dengan nilai signifikansi 0.000. Kemudian beberapa perlakuan bahan finishing tersebut dilakukan uji beda nyata *Duncan* (Tabel 4) dan hasilnya menunjukkan bahwa bahan *finishing* PU (nilai a) berbeda nyata dengan nilai kilap pada kayu lapis dengan bahan *finishing* WB, MM, dan NC, sedangkan ketiga bahan finishing tersebut saling tidak beda nyata (nilai b).

Daya lekat menunjukkan nilai kekuatan lekat bahan *finishing* terhadap permukaan kayu lapis. Nilai paling baik pada pengujian daya lekat tersebut dimiliki oleh kayu lapis dengan bahan *finishing* WB. Lapisan *finishing* pada kayu lapis tersebut tidak mengalami kerusakan atau dapat dikatakan lapisan *finishing* tersebut memiliki kualitas yang sangat bagus (nilai

5). Hal tersebut diduga disebabkan oleh kemampuan *finishing* WB yang mampu Tabel 4. Hasil Pengujian Daya Lekat, Fleksibilitas, dan Nilai Kilap

Jenis <i>finishing</i>	Hasil pengujian			
	Daya lekat		Nilai Fleksibilitas	Nilai kilap (%)
	Kerusakan (%)	Nilai		
WB	0.00 ^a	5	5	53.67 ^b
NC	14.67 ^b	3	3	58.67 ^b
MM	5.67 ^a	3	3	57.33 ^b
PU	1.67 ^a	4	5	74.67 ^a

Keterangan:

a dan b: nilai dengan huruf yang sama berarti saling tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan*

Tabel 5. Hasil Analisa Sidik Ragam untuk Pengujian *Cross Cut* dan *Glossy*

Parameter	Derajat bebas	Kuadrat tengah	F.hitung	Signifikansi jenis <i>finishing</i>
<i>Cross cut</i>	3	129.00	13.23	0.002
<i>Glossy test</i>	3	259.42	21.03	0.000

menembus lebih dalam pada permukaan kayu lapis dibandingkan dengan bahan *finishing* lainnya, sehingga WB memiliki daya lekat yang paling bagus terhadap kayu lapis. Sejalan dengan penelitian dari Hernández & Cool (2008) dan Hazir & Koc (2019) yang menunjukkan bahwa daya lekat yang dimiliki oleh bahan *finishing water based* memiliki performa yang lebih bagus dibandingkan dengan bahan *finishing solvent based*.

Berdasarkan Tabel 4 nilai pengujian daya lekat terbaik kedua terdapat pada kayu lapis dengan bahan *finishing* PU dengan persentase kerusakan sebesar 1,67% atau dapat dikatakan memiliki kualitas baik (nilai 4). Sedangkan Kayu lapis dengan bahan *finishing* NC dan MM masuk ke dalam kelas kualitas cukup (nilai 3) dengan persentase kerusakan masing-masing adalah 14.67 % dan 5.67%. Sejalan dengan penelitian Dilik, Erdinler, Hazir, Koc, & Hiziroglu (2015) yang melaporkan bahwa kekuatan rekat lapisan finishing PU pada MDF memiliki nilai yang paling baik jika dibandingkan dengan lapisan *finishing cellulosic*. Selain itu, penelitian Sulaiman et al. (2008) melaporkan bahwa hasil pengujian daya lekat pada kayu lapis dari kayu sawit dengan lapisan finishing NC dan PU memiliki nilai yang baik jika dibandingkan dengan kayu jenis *Shorea* sp.. Menurut

Widyorini, Khotimah, & Prayitno (2014), nilai pengujian daya lekat yang kecil menunjukkan kekuatan rekat bahan *finishing* yang semakin besar. Sebaliknya semakin besar nilai hasil pengujian daya lekat, maka semakin kecil kekuatan rekat bahan *finishingnya*.

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam sebagaimana disajikan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa jenis bahan *finishing* juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil pengujian daya lekat, yaitu dengan nilai signifikansi 0.002. Kemudian beberapa perlakuan bahan finishing tersebut dilakukan uji beda nyata *Duncan* (Tabel 4) dan hasilnya menunjukkan bahwa kayu lapis dengan bahan *finishing* NC memiliki nilai yang berbeda nyata (nilai b) dengan kayu lapis dengan bahan *finishing* lainnya. Sedangkan kayu lapis dengan bahan *finishing* WB, PU, dan MM menunjukkan saling tidak berbeda nyata (nilai a).

Pengujian fleksibilitas dilakukan untuk mengetahui kegetasan suatu bahan *finishing* terhadap substrat ataupun lapisan cat di bawahnya (Prayitno et al., 2013) . Hasil pengujian fleksibilitas pada kayu lapis dengan bahan *finishing* yang berbeda dapat dikelompokkan menjadi dua jenis. Untuk kayu lapis dengan bahan *finishing* WB dan PU menunjukkan hasil yang sangat baik, yaitu setelah dilakukan

Gambar 1. Hasil Pengujian *Pencil Hardness*

berbunyi getas sewaktu digores. Hal tersebut menunjukkan kualitas *finishing* memiliki fleksibilitas yang sangat baik. Sedangkan kayu lapis dengan bahan *finishing* NC serta MM menunjukkan nilai yang cukup. Hal ini berarti bahwa kayu lapis dengan bahan *finishing* NC serta MM setelah dilakukan pengujian akan menimbulkan sedikit warna putih dan cukup berbunyi saat digores. Sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa bahan *finishing* WB yang diaplikasikan pada kayu jati menghasilkan kualitas baik sampai dengan sangat baik setelah diuji fleksibilitas (Prayitno et al., 2013).

2.

3.

3.2. Hasil Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan dengan metode *pencil hardness* merupakan pengujian untuk mengetahui kekerasan lapisan *finishing* yang banyak digunakan oleh industri. Hasil pengujian kekerasan ditampilkan pada Gambar 1. Kayu lapis dengan bahan *finishing* PU memiliki tingkat kekerasan yang paling tinggi (6H) diikuti oleh kayu lapis dengan bahan *finishing* MM dan NC (5H). Sementara itu nilai pengujian terendah terdapat pada kayu lapis dengan bahan *finishing* WB. Hal ini menunjukkan bahwa lapisan *finishing* yang dihasilkan oleh bahan *finishing* WB adalah yang paling lunak jika dibandingkan dengan bahan *finishing* lainnya. Sejalan dengan penelitian Çakicier et al. (2011) yang menunjukkan bahwa tingkat kekerasan lapisan *finishing solvent based* (NC dan PU) lebih tinggi dibandingkan tingkat kekerasan lapisan *finishing* WB. Penelitian lainnya juga telah melaporkan bahwa nilai

kekerasan lapisan finishing PU yang diaplikasikan pada MDF memiliki nilai kekerasan yang lebih bagus dibandingkan dengan lapisan *finishing cellulosic* (Erdinler, Koc, Dilik, & Hazir, 2019). Kekerasan lapisan *finishing* dipengaruhi oleh jenis bahan *finishing* yang digunakan, selain itu juga sangat dipengaruhi oleh substrat yang digunakan (Choi & Kim, 2006). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan tingkat kekerasannya, keempat jenis bahan *finishing* terklasifikasi menjadi tiga kategori, yaitu sangat bagus (PU), bagus (MM & NC), dan sedang (WB) (ATFA, 2018).

3.3. Hasil Pengujian Ketahanan terhadap Panas-Dingin dan Bahan Kimia Rumah Tangga

Pengujian ketahanan lapisan *finishing* terhadap panas dan dingin serta bahan kimia rumah tangga kecap dan saos disajikan pada Tabel 6. Pengujian ini sangat diperlukan untuk mengetahui ketahanan lapisan *finishing* pada suatu produk yang akan digunakan pada lingkungan panas-dingin atau yang akan sering berinteraksi dengan bahan kimia rumah tangga. Sejalan dengan Kaygin & Akgun (2008) yang menyatakan bahwa untuk mengetahui ketahanan *finishing* jangka panjang seperti terkait efek mekanis (gesekan, abrasi, dan benturan) dan efek kimiawi (asam, alkali, deterjen, dan alkohol) maka diperlukan pengujian sesuai dengan area penggunaannya. Hasil pengujian pada Tabel 6 menunjukkan bahwa untuk semua kayu lapis yang diberi perlakuan bahan *finishing* berbeda memiliki nilai ketahanan lapisan *finishing* yang sama, yaitu kesemuanya dapat

dikelompokkan ke dalam kelas 10. Hal ini menunjukkan bahwa semua bahan

Tabel 6. Hasil Pengujian Ketahanan Lapisan *Finishing* terhadap Panas-Dingin dan Bahan Kimia Rumah Tangga

Jenis Bahan <i>finishing</i>	Ketahanan terhadap panas-dingin		Ketahanan terhadap bahan kimia rumah tangga	
	Air panas	Air dingin	Saos	Kecap
WB	10	10	10	10
NC	10	10	10	10
MM	10	10	10	10
PU	10	10	10	10

ini memiliki nilai ketahanan yang sangat bagus, yaitu tidak menimbulkan kerusakan ataupun perubahan warna pada lapisan *finishing*. Kerusakan lapisan *finishing* terjadi apabila suatu zat kimia tertentu merusak struktur lapisan bahan *finishing* pada permukaan substrat sehingga lapisan bahan *finishing* menjadi rusak atau berubah warna.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian nilai kilap, lapisan *finishing* WB, NC, dan MM masing-masing memiliki nilai kilap 53.67%, 57.33%, dan 58.67%. Ketiga nilai kilap tersebut dapat dikelompokkan dalam kelas semi gloss (40-60)%. Sedangkan nilai kilap lapisan *finishing* PU, yaitu sebesar 74.67% termasuk ke dalam kelas gloss (60-80) %. Hasil pengujian daya lekat menunjukkan bahwa lapisan *finishing* WB memiliki kekuatan lekat yang paling tinggi (kelas 5) diikuti lapisan *finishing* PU (kelas 4) dan *finishing* MM serta NC (kelas 3). Berdasarkan pengujian fleksibilitas menunjukkan bahwa lapisan *finishing* WB dan PU memiliki fleksibilitas sangat baik sedangkan NC dan MM termasuk kategori cukup. Kemudian berdasarkan kekerasannya, maka lapisan *finishing* PU memiliki tingkat kekerasan yang paling tinggi (6H) diikuti lapisan *finishing* MM dan NC (5H). Sedangkan kekerasan lapisan *finishing* WB termasuk yang paling rendah yaitu 2H. Hasil pengujian ketahanan lapisan *finishing* terhadap panas-dingin dan bahan kimia rumah tangga menunjukkan hasil yang sama untuk semua lapisan *finishing*, yaitu dapat dikelompokkan ke

dalam kelas 10. Dilihat dari nilai kilap, daya lekat, fleksibilitas, kekerasan, dan ketahanan terhadap panas dingin serta bahan kimia rumah tangga, maka secara umum bahan *finishing* yang memiliki performa paling bagus diaplikasikan pada kayu lapis adalah jenis PU.

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials (ASTM). (2000). Standard Test Methods for Evaluation of Painted or Coated Speciment Subject to Corrosive Environments ASTM D 1654-92. West Conshohocken, PA, USA: American Society for Testing and Materials
- American Society for Testing and Materials (ASTM). (2000). Standard Test Methods for Film Hardness by Pencil Test ASTM D 3363-0. West Conshohocken, PA, USA: American Society for Testing and Materials
- American Society for Testing and Materials (ASTM). (2000). Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test ASTM D 3359-02. West Conshohocken, PA, USA: American Society for Testing and Materials
- Australasian Timber Flooring Association (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
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). *Statistik Produksi Kehutanan 2017*. Indonesia: Badan Pusat Statistik.

- Bekhta, P., Proszkyk, S., Lis, B., & 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>Bioindustries.
- Çakicier, N., Korkut, S., & Sevim, K. D. (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., & 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., & 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., & Hizirolu, S. (2015). Adhesion strength of wood based composites coated with cellulosic and polyurethane paints. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2015(June). <https://doi.org/10.1155/2015/745675>
- Erdinler, E. S., Koc, K. H., Dilik, T., & 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., & 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., & 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.
- Kaygin, B., & Akgun, E. (2008). A nano-technological product: An innovative varnish type for wooden surfaces. *Scientific Research and Essays*, 4(1), 001–007.
- Munadi, E., & Salim, Z. (2017). Info komoditi furnitur. *Bunga Rampai Info Komoditi Furnitur*, 1–6. [a_content/2017/10/Isi_BRIK_FURNITUR.pdf](https://doi.org/10.15376/biores.6.2.1648-1658)
- Prayitno, T. A., Ayu, R., & Sari, M. (2013). Sifat finishing kayu jati setelah perlakuan panas. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) XVI* (pp. 75–82).
- Purwanto, D. (2011). Finishing kayu kelapa (*Cocos Nucifera*, L) untuk bahan interior ruangan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 3(2), 32–37.
- Ramanantoandro, T., Eyma, F., Belloncle, C., Rincé, S., & Irle, M. (2018). 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., & 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., & Proszkyk, 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., & 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>
- Sulaiman, O., Hashim, R., Wahab, R., Samsi, H. W., & Mohamed, A. H. (2008). Bewertung der Oberflächeneigenschaften von Unterschiedlich Behandeltem Ölpalmen-sperrholz. *Holz Als Roh - Und Werkstoff*, 66(1), 5–10. <https://doi.org/10.1007/s00107-007-0194-4>
- Véronic, L., Blanchet, P., & 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>
- Widyorini, R., Khotimah, K., & Prayitno, T. (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>