

REPAIR OF BURNT DEFECTS IN CGB (CORRECTED GRAIN BOX) ARTICLES THROUGH THE FINISHING PROCESS

PERBAIKAN DEFEK TERBAKAR PADA ARTIKEL CGB (CORRECTED GRAIN BOX) MELALUI PROSES FINISHING

Mita Ristanti¹, Nurwantoro¹, dan Nais Pinta Adetya^{1*}

¹ Department of Leather Processing Technology, Politeknik ATK Yogyakarta, 55188, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: naispinta26@gmail.com

Abstract:

The purpose of this study was to repair Corrected Grain Box (CGB) leather which had burnt defects through a finishing process so that the finished leather could meet SNI 0234:2009 standards. The material used is CGB finish cowhide leather with reject quality for 1 side with an area of 16.50 sqft and a thickness of 1.76 mm as raw material. The chemicals used are stucco, flesh side binder, compact binder, soft resin compact, copolymer binder, adhesion, filler, acrylic binder, pigment, lacquer, thinner, and silicon. The research process consists of two stages, namely the implementation of the finishing process and testing. The finishing process includes coarse buffing, stucco, fine buffing, spray backside or flesh side, ironing, roll coating 1 (base coat), spray lacquer solvent 1, emboss sandblast 1, roll coating 2 (medium coat), spray lacquer solvent 2, staking, embossing sandblast 2 and measuring. The finish results of the CGB skin obtained were skin which initially had a burned defect area of 82%, after repairs the area of the defect was reduced to <10%. Organoleptic testing consisted of color evenness and nerf release, while physical tests, namely the rubbing resistance of wet and dry paint, were carried out and all the results met the SNI 0234:2009 standard.

Keywords: buffing, corrected grain box (CGB), defect, finishing

Intisari:

Tujuan penelitian ini adalah melakukan perbaikan kulit *Corrected Grain Box* (CGB) yang memiliki defek terbakar melalui proses finishing sehingga kulit tersebut dapat mengalami peningkatan kualitas dan memenuhi standar SNI 0234:2009. Materi yang digunakan adalah kulit sapi *finish* CGB kualitas *reject* sebanyak 1 side dengan luas 16,50 sqft dan tebal 1,76 mm sebagai bahan baku. Bahan kimia yang digunakan adalah *stucco*, *flesh side binder*, *compact binder*, *soft resin compact*, *copolymer binder*, *adhesion*, *filler*, *acrylic binder*, *pigment*, *lacquer*, *thinner*, dan *silicon*. Proses penelitian ini terdiri dua tahapan yaitu pelaksanaan proses *finishing* dan pengujian. Proses *finishing* meliputi *buffing* kasar, *stucco*, *buffing* halus, *spray backside* atau *flesh side*, *ironing*, *roll coating 1 (base coat)*, *spray lacquer solvent 1*, *emboss sandblast 1*, *roll coating 2 (medium coat)*, *spray lacquer solvent 2*, *staking*, *emboss sandblast 2* dan *measuring*. Hasil *finish* kulit CGB yang diperoleh yaitu kulit yang awalnya memiliki luas defek terbakar sebesar 82%, setelah dilakukan perbaikan terjadi pengurangan luas defek menjadi <10%. Pengujian organoleptis terdiri dari kerataan warna dan kelepasan nerf, sedangkan pengujian fisis yaitu

ketahanan gosok cat basah dan kering telah dilakukan dan semua hasilnya memenuhi standar SNI 0234:2009.

Kata kunci: *buffing, corrected grain box (CGB), defek, finishing*

Pendahuluan

Industri penyamakan kulit merupakan industri yang mengolah kulit dari barang mentah hingga menjadi barang jadi seperti tas, sepatu, ikat pinggang, dan lain-lain untuk memenuhi kebutuhan manusia sehari-hari [1]. Penyamakan kulit merupakan suatu proses untuk mengubah kulit mentah menjadi kulit tersamak atau disebut juga *leather* [2]. Proses penyamakan kulit terdiri dari proses *beam house operation, tanning, pasca tanning* dan *finishing*, dimana proses tersebut menggunakan berbagai macam bahan kimia [3].

Semakin berkembangnya industri kulit, diiringi pula dengan meningkatnya standar kualitas kulit jadi yang dihasilkan [4]. Kualitas hasil kulit jadi akan berpengaruh pada nilai jual kulit dan kepercayaan *customer* terhadap hasil produksi. Pemilihan *raw material* sangat menentukan keberhasilan suatu perusahaan dalam mengoperasikan teknologi prosesnya yang diawali dengan keberhasilan seleksi atau *grading* kulit [5]. Proses *finishing* mempunyai peranan yang sangat vital, selain menutup kesalahan proses sebelumnya juga melindungi permukaan kulit dan meningkatkan *performance* dari karakteristik yang diinginkan sehingga daya tarik kulit meningkat [6]. Tujuan *finishing* adalah untuk melindungi permukaan kulit terhadap kerusakan karena air, tanah, perlakuan mekanis, dan untuk memperbaiki sifat-sifat fisika seperti ketahanan gosok cat, ketahanan terhadap sinar, memberikan lapisan tipis atau *film* pada permukaan kulit yang cacat [7]. Tahapan – tahapan dalam proses *finishing* tidak luput dengan bantuan mekanik mesin yang menjadikan kulit sesuai dengan artikel yang dituju, contohnya mesin *staking, buffing, plating*, dan lain-lain [8].

Kulit artikel CGB (*Corrected Grain Box*) merupakan kulit jadi yang pada bagian rajah asli (*grain*) sebagian diampelas (*di-buffing*) atau perlakuan mekanik lainnya dan kualitasnya ditingkatkan dengan penyempurnaan [9] [10]. Kendala yang seringkali dihadapi dalam proses *finishing* yaitu timbulnya defek terbakar setelah proses *buffing*. Defek terbakar merupakan defek yang terjadi pada kulit samak halus yang diakibatkan gesekan yang terlalu banyak atau terlalu keras dengan tanda adanya kesuraman dan warna lebih gelap [11]. Defek terbakar yang terjadi pada semua bagian kulit CGB mengakibatkan kulit menjadi kualitas *reject*. Kualitas kulit artikel CGB (*Corrected Grain Box*) sangat penting karena menentukan nilai jual kulit. Kulit dengan kualitas *reject* tidak memiliki nilai jual sehingga harus dilakukan perbaikan atau *upgrading* agar terdapat meningkatkan kualitas sehingga memiliki nilai jual. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode yang dapat dilakukan untuk mengurangi defek terbakar pada kulit CGB.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *thickness gauge*, ember, gayung, spatula, *cutter*, neraca digital, kuda-kuda, meja datar, meja miring, *crockmeter*, *greyscale*, mesin *staking*, mesin *buffing*, mesin *measuring*, mesin *roll coater*, mesin *spray*, mesin *emboss*. Bahan baku yang digunakan pada proses perbaikan *finishing* adalah 1 lembar kulit sapi side kualitas *reject*. Kulit termasuk dalam kualitas *reject* apabila luas kerusakan $\geq 60\%$ dari luas kulit dan kerusakan pada semua bagian kulit. Kulit CGB dalam penelitian ini terdapat defek pada semua bagian kulit dengan luas defek sebesar 82% dari luas kulit yaitu 20,75 *sqft* (1 *sqft* : 28 cm x 28 cm) dan

didapatkan tebal rata-rata yaitu 1,76 mm. Bahan kimia yang digunakan yaitu *flesh binder, soft resin compact, copolymer binder, compact binder, adhesive, filler, stucco, acrylic binder, pigment, thinner, lacquer, silicon* dan *soft acrylic binder*.

Metode

Proses penelitian ini terdiri dua tahapan yaitu pelaksanaan proses *finishing* dan pengujian, dengan formulasi proses perbaikan artikel CGB yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Perbaikan Artikel CGB

No	Tahapan Proses	Bahan	Berat (gram)	Perlakuan
1.	<i>Sortasi grading</i>			Kulit finish CGB dengan luas defek terbakar 82% (kualitas reject)
3.	<i>Buffing kasar</i>			Kertas amplas ukuran 220
4.	<i>Stucco</i>	<i>Stucco</i>	100	Kebutuhan bahan kimia 5 gr/sqft, 1x ulas hingga rata
		<i>Pigmen</i>	1,5	
5.	<i>Buffing halus</i>			Kertas amplas ukuran 400
6.	<i>Spray backside (fleshside)</i>	<i>Flesh binder</i>	50	Kebutuhan bahan kimia 4 gr/sqft ½x cross, spray, hanging
		<i>H₂O</i>	200	
7.	<i>Ironing</i>			Tekanan 100 MPa, waktu 1,5 detik, suhu 75° C
8.	<i>Roll coating 1 (base coat)</i>	<i>Soft resin compact</i>	300	Kebutuhan bahan kimia 16 gr/sqft, 2x roll coating, hanging hingga kulit kering
		<i>Copolymer binder</i>	200	
		<i>Compact binder</i>	100	
		<i>Adhesion</i>	50	
		<i>Filler</i>	50	
		<i>Stucco</i>	100	
		<i>Acrylic binder</i>	50	
9.	<i>Spray laq solvent 1</i>	<i>Thinner</i>	500	Kebutuhan bahan 4 gr/ sqft, ½x spray, hanging
		<i>Laq</i>	100	
		<i>Silicon</i>	12	
10.	<i>Emboss sandblast 1</i>			Tekanan 120 MPa, waktu 2 detik, suhu 70° C.
11.	<i>Roll coating 2 (medium coat)</i>	<i>Compact binder</i>	600	Kebutuhan bahan kimia 24 gr/sqft, 3x roll coating, setiap 1x roll coating kulit di hanging hingga kering
		<i>Adhesive</i>	50	
		<i>Filler</i>	50	
		<i>Soft acrylic binder</i>	100	

		<i>Acrylic binder</i>	50	
		<i>Pigment</i>	150	
12.	<i>Spray laq solvent 2</i>	<i>Thinner</i>	500	Kebutuhan bahan kimia 8 gr/sqft, 1x <i>spray, hanging</i> hingga kering
		<i>Lacquer (laq)</i>	100	
		<i>Silicon</i>	12	
13.	<i>Staking</i>			Pengaturan mesin 15
14.	<i>Emboss sandblast 2</i>			Tekanan 40 MPa, waktu 1 detik, suhu 60°C
15.	<i>Measuring</i>			Luas kulit <i>finish</i> yaitu 16,50 sqft
16.	<i>Sortasi grading</i>			Kulit finish CGB dengan luas defek <10%

Tahapan proses *finishing* dan pengujian dijelaskan sebagai berikut:

1) Proses *finishing*

Proses perbaikan *finishing* meliputi *buffing manual (silinder)*, *buffing kasar*, *stucco*, *buffing halus*, *spray backside*, *ironing*, *roll coating 1*, *spray laq solvent 1*, *emboss sandblast 1*, *roll coating 2*, *spray laq solvent 2*, *emboss sandblast 2*, dan *measuring*.

2) Pengujian

Tahap pengujian dilakukan untuk mengevaluasi dan melakukan pengecekan hasil kulit *finish* CGB. Pada tahap ini dilakukan pengujian organoleptis dan fisis. Pengujian organoleptis dilakukan dengan menggunakan instrumen kuesioner untuk 5 orang responden. Pengujian organoleptis yang dilakukan pada kulit *finish* CGB yaitu kerataan warna dan kelepasan *nerf*. Selain pengujian organoleptis kulit CGB *brown* dilakukan pengujian fisis yaitun ketahanan gosok cat tutup (basah dan kering).

Hasil dan Pembahasan

Penyebab defek terbakar pada kulit CGB *brown* yaitu tekanan mesin *buffing* yang digunakan terlalu keras, pengeringan pada proses *stucco* yang kurang maksimal, bahan *stucco* terlalu lengket, keras dan tidak tahan terhadap panas mesin *buffing*, kesalahan dalam penggunaan kertas amplas pada mesin *buffing*, putaran *buffing* yang terlalu tinggi dan ketebalan kulit yang tidak rata [10].

Raw material yang digunakan untuk *finishing* artikel CGB merupakan kulit finish dengan kualitas *reject* dengan persentase kerusakan $\geq 60\%$ yaitu 82%. Defek terbakar yang banyak pada seluruh bagian kulit seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kulit *Finish* CGB reject



Gambar 2. Kulit *Finish* CGB hasil perbaikan

Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil perbaikan proses finishing pada kulit CGB berhasil menurunkan persentase luas defek dari 82% menjadi <10%. Defek pada kulit yaitu defek terbakar, urat pembuluh darah dapat tertutup dengan *finishing*, namun garis-garis yang kurang rata dan timbul pada bagian *croupon* belum tertutup sempurna tetapi defek sudah berkurang dengan *finishing*.

Metode yang digunakan untuk memperbaiki kulit CGB dengan defek terbakar adalah dengan *finishing* yang meliputi *buffing* kasar, *stucco*, *buffing* halus, *spray backside* atau *fleshside*, *ironing*, *roll coating 1 (base coat)*, *spray laq solvent 1*, *emboss sandblast 1*, *roll coating 2 (medium coat)*, *spray laq solvent 2*, *staking*, *emboss sandblast 2* dan *measuring*. *Buffing* kasar dilakukan dengan mesin *buffing*. Proses *buffing* kasar dilakukan untuk meratakan keseluruhan *grain* dengan mengampas semua bagian *grain* kulit CGB *brown* dan menghilangkan defek terbakar yang berwarna gelap atau suram pada bagian *grain*. *Buffing* menggunakan nomor kecil dan diulangi dengan menggunakan kertas *buffing* dengan nomer yang lebih tinggi untuk mendapatkan permukaan yang lebih halus [12].

Proses *stucco* dilakukan untuk meratakan atau menutup cacat atau defek terbakar yang belum hilang sempurna dan defek atau cacat yang terjadi setelah proses *buffing*. Proses *stucco* yang gagal pada proses sebelum perbaikan membuat defek pada kulit tidak tertutup oleh *stucco* secara sempurna. *Stucco* yang digunakan mempunyai kandungan solid 25% dengan pH 8 dan berbentuk seperti pasta berwarna putih. *Stucco* ini memiliki sifat pengisian yang tinggi dari bekas luka dan cacat pada bagian *grain* dengan *buffing* yang mudah. Pengaplikasian *stucco* dilakukan pada berbagai tipe kulit yang mempunyai defek pada *grain* [13].

Spray backside atau *fleshside* dilakukan untuk mengkondisikan kulit atau *conditioning* serta membersihkan kotoran sisa debu *buffing*. *Spray backside* atau *fleshside* dilakukan untuk membuat kulit menjadi sedikit lemas. Proses *spray backside* menggunakan bahan kimia *Heim Fleshside Binder AU* dan air dengan perbandingan 1 : 4. *Heim Fleshside Binder AU* berisi kombinasi *polimer* yang berfungsi untuk memperbaiki serat pada bagian *flesh* secara otomatis dan bersifat *anionik* dan *soft* [14].

Ironing berfungsi memperbaiki penampilan, melicinkan dan membuat permukaan kulit menjadi kilap. *Ironing* digunakan supaya kulit lebih licin, sedikit kilap dan menutup cacat-cacat kulit [15]. Selain itu, *ironing* juga dilakukan untuk membuat kulit *flat* sehingga kulit tidak bergelombang ketika dilakukan *roll coating* karena kulit dilakukan proses *buffing* yang berulang. *Emboss* polos yang dilakukan menggunakan tekanan 100 MPa, waktu 1,5 detik dan suhu 75°C. *Emboss* polos dilakukan dengan 1x *press* dengan pengaturan tekanan, waktu dan suhu disesuaikan dengan proses *finishing* selanjutnya yang semuanya merupakan faktor penentu untuk memobilisasi energi perekatan film pada permukaan kulit [16].

Mesin *roller coater* adalah mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan *finishing* ke atas kulit dengan menggunakan *roll* yang beralur. Proses *roll coating 1* atau *base coat* dilakukan sebanyak 2x *roll* sedangkan *roll coating 2* atau *medium coat* dilakukan sebanyak 3x *roll* dengan setiap 1x *coating* dilakukan proses *hanging* hingga kulit menjadi kering dan dilakukan *roll coating* ulang. *Roll* yang digunakan merupakan *roll* yang halus. Penggunaan *roll* yang halus untuk aplikasi cairan dengan jumlah sedikit, misalnya untuk mewarnai kulit dengan campuran *pigment* dan *binder* [12]. Bahan yang digunakan dalam proses *base coat* adalah *soft binder* akrilik, *compact binder*, *adhesive*, *filler*, *stucco* dan pigmen. Resin akrilik selama ini merupakan komponen utama *system base coat* karena memiliki sifat yang sangat beragam. Penggunaannya dapat dicampur antara Tg rendah dan tinggi atau antara 2 atau 3 jenis resin sehingga dapat dihasilkan lapisan

dengan karakter lapisan yang diinginkan [3]. Penggunaan akrilik binder dapat meningkatkan permeabilitas uap air dan ketahanan gosok cat basah [17]. Pigmen yang digunakan dalam lapisan base coat dan medium coat bertujuan untuk membantu menutupi defek terbakar. Jumlah pigmen dan binder yang digunakan pada proses finishing beraneka ragam, sehingga kulit yang dihasilkan memiliki kualitas yang tidak sama [15].

Spray laq solvent dilakukan dengan menggunakan bahan kimia berupa tinner, lacquer dan silicon. Lacquer yang digunakan memberikan ketahanan terhadap gores atau lengket ketika dilakukan emboss sandblast [15]. Selain agar kulit menjadi tidak lengket saat dilakukan emboss, spray laq solvent akan membuat kulit menjadi lebih licin.

Proses emboss sandblast yang berfungsi untuk memperbaiki cacat kulit dengan cara menutupinya dengan motif grain baru agar grain tetap natural. Pengaturan mesin menggunakan tekanan 120 MPa waktu 2 detik dengan suhu 70°C. Emboss sandblast 2 berbeda dengan emboss sandblast 1, pada emboss sandblast 2 menggunakan pengaturan mesin dengan tekanan 40 MPa, waktu 1 detik dengan suhu 60°C. Mesin embossing pada proses emboss sandblast 2 berfungsi memberikan hasil kulit yang lebih padat, dan memberikan warna yang lebih doft namun masih terdapat kilap. Pengaturan suhu pada emboss sandblast 2 tidak boleh terlalu tinggi yang nantinya akan menyebabkan kulit finish lengket pada plat. Penggunaan tekanan tinggi pada permukaan embossing dapat mengurangi ketebalan kulit dan meningkatkan kekompakan serat kolagen [9].

Pada kulit finish CGB yang telah diperbaiki dilakukan beberapa pengujian organoleptis diantaranya yaitu kerataan warna dan kelepasan nerf. Hasil pengujian organoleptis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Organoleptis

No.	Parameter Uji	SNI 0234:2009	Hasil	Keterangan
1.	Kerataan warna	Rata	4 (Rata)	1. Tidak rata 2. Kurang rata 3. Cukup rata 4. Rata 5. Sangat rata
3.	Kelepasan nerf	Tidak lepas	5 (Tidak lepas sama sekali)	1. Sangat lepas 2. Lepas 3. Sedikit lepas 4. Sangat sedikit lepas 5. Tidak lepas sama sekali

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan hasil pengujian organoleptis yaitu kerataan warna menunjukkan nilai 4 dengan warna rata dan tidak belang, defek tertutup cat, grain halus, kesesuaian warna terhadap sampel 100%. Proses roll coating pada base coat dan medium coat mempengaruhi kerataan warna kulit. Proses finishing dengan roll tidak boleh kering, cairan finishing dituangkan ke roll beralur secara terus menerus tanpa berhenti [12]. Jika cairan finishing tidak dituangkan terus menerus, maka pewarnaan kulit tidak rata dan ada bagian kulit yang terlewat.

Tabel 3. Hasil Pengujian Fisis Ketahanan Gosok Cat Tutup

No.	Parameter Uji	SNI 0234:2009	Hasil pengukuran <i>gray scale</i>	
			<i>Staining</i>	<i>Change in colour</i>
1.	Ketahanan gosok cat			
	a. Kering			
	1. <i>Croupon</i>	5/5	5/5	5/5
	2. Bahu	5/5	5/5	5/5
	3. <i>Flank</i>	5/5	5/5	5/5
	b. Basah			
	1. <i>Croupon</i>	4/5	4/5	5/5
	2. Bahu	4/5	4/5	4/5
	3. <i>Flank</i>	4/5	4/5	4/5

Hasil kelepasan *nerf* pada Tabel 2, setiap bagian kulit yaitu *croupon*, bahu dan *flank* menunjukkan angka 5 yaitu tidak lepas sama sekali dan memenuhi SNI 0234:2009 [18]. Proses impregnasi yang kurang merata akan mempengaruhi kelepasan *nerf*, *nerf* yang lepas diakibatkan oleh bahan kimia pada proses impregnasi kurang terpenetrasi sempurna pada kulit. Dengan pengisian yang *homogen* pada semua bagian dan lapisan kulit, maka serapan terhadap cat tutup lebih seragam dan pegangan kulit menjadi lebih baik [1]. Selain dari proses *finishing*, kelepasan *nerf* bisa juga dipengaruhi oleh proses pasca tanning. *Over* netralisasi harus selalu dihindari karena dapat menyebabkan *grain loose* dan pegangan yang kosong [19]. Waktu putaran drum yang terlalu lama, kecepatan drum yang terlalu lama pada proses *tanning* dan *pasca tanning* akan menyebabkan kulit menjadi *loose* dan *spongy*. Kulit yang masih lembab saat *conditioning* kemudian dilakukan proses *staking* maka akan menyebabkan kulit menjadi *loose*. *Over fatliqoring* akan menyebabkan kulit menjadi *loose*, longgar dan lembek serta pengangan *grain* yang terlalu berminyak [20].

Selain pengujian organoleptis, dilakukan pula pengujian fisis yaitu ketahanan gosok cat tutup kering dan basah. Hasil pengujian fisis dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil ketahanan gosok cat tutup dengan uji kelunturan warna baik pada kain kering maupun basah di bagian *croupon*, bahu, dan *flank* dengan *grey scale for assessing staining* dan *change in colour* telah memenuhi SNI 0234:2009. Namun demikian, hasil pengujian kulit *finish* CGB pada pengujian ketahanan gosok cat tutup masih bisa dimaksimalkan, khususnya ketahanan gosok cat tutup basah karena lapisan cat tutup mengalami sedikit kelunturan. Ketahanan gosok cat tutup basah yang kurang baik dapat diatasi dengan penambahan penggunaan *laquer yang* berfungsi memberikan ketahanan terhadap gores dan luntur yang baik pada proses *spray laq solvent 2* penambahan penggunaan *adhesive*.

Kesimpulan

Hasil *finish* kulit CGB yang diperoleh yaitu kulit yang awalnya memiliki luas defek terbakar sebesar 82%, setelah dilakukan perbaikan terjadi pengurangan luas defek menjadi <10%. Hasil pengujian organoleptis menunjukkan warna rata dan *nerf* tidak lepas sedangkan hasil pengujian fisis didapatkan ketahanan luntur pada kain kering yaitu baik sekali sedangkan pada kain basah hasilnya baik. Ketahanan luntur warna pada kulit didapatkan pada kain kering yaitu baik sekali pada bagian *croupon* sedangkan pada kain basah di bagian bahu dan *flank* hasilnya baik. Hasil pengujian organoleptis dan fisis menunjukkan kulit memenuhi standar SNI 0234:2009. Saran

yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah meningkatkan ketahanan gosok cat basah kulit *finish* CGB. Selain itu, dikarenakan pada proses perbaikan dilakukan penambahan bahan kimia dan proses mekanik, maka perlu dilakukan analisis lanjutan terkait biaya yang digunakan untuk perbaikan defek terbakar pada kulit CGB ditinjau dari keuntungan dan kerugiannya.

Daftar Pustaka

- [1]. D. W. Setyaningsih, "Nilai Ekonomis Kulit Sapi sebagai Bahan Baku Pembuatan Alas Kaki", *Media Soerjo*, vol. 20, no. 1, pp. 74-84, 2017.
- [2]. Sunarto, *Bahan Kulit untuk Seni dan Industri*, Yogyakarta: Kanisius, 2001.
- [3]. P. Hermawan, S. S. Abdullah, and E. Purnomo, *Teknologi Pengolahan Kulit*, Yogyakarta: Puspita Komunikasi, 2014.
- [4]. S. Sundar, N. Vijayalakshmi, S. Gupta, R. Rajaram, dan G. Radhakrishnan, "Aqueous Dispersions of Polyurethane Polyvinyl Pyridine Cationomers and Their Application as Binder in Base Coat for Leather Finishing", *Progress in Organic Coatings*, vol. 56, pp. 178-184, 2006.
- [5]. L. Rachmawati dan E. Anggriyani, *Modul Praktikum Teknik Penyamakan Mineral dan Aldehida*, Yogyakarta: Politeknik ATK Yogyakarta, 2020.
- [6]. S. Sumarni dan S. Triatmojo, "Pengaruh Penggunaan Binder Alami pada Proses Finishing Kulit Cakar Ayam Tersamak terhadap Kekuatan Sobek dan Ketahanan Gosok Cat", *Buletin Peternakan*, vol. 37, pp. 41-48, 2013.
- [7]. BASF, *Leather Finishing Manual*, Ludwighafen, Jerman: BASF, 2019.
- [8]. O. Niculescu, D. Deselnicu, M. Georgescu, and M. Nituica, "Leather Finishing with New Pigment Paste", *Revista de Pielărie Încălțăminte*, vol. 17, no. 1, pp. 67-74, 2017.
- [9]. A. I. Nasr, "Influence of Some Mechanical Finishing Processes on Manufactured Leather Properties", *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*, vol. 33, no. 2, pp. 99-107, 2017.
- [10]. BSN (Badan Standardisasi Nasional), SNI 0391 : 2020, *Kulit – Istilah dan Definisi*, Jakarta, 2020.
- [11]. Judoamidjojo, *Defek-Defek pada Kulit Mentah dan Kulit Samak*, Jakarta: Bhratara Karya Aksara, 1981.
- [12]. S. S. Abdullah dan R. Sidarta, *Modul Mesin Perkulitan 2021*, Yogyakarta: Politeknik ATK Yogyakarta, 2021.
- [13]. Pielcolor, *Index Products Pielcolor Trends in Leather*, Suzhou, China, 2016.
- [14]. Heim Units GmbH, *Products for Finishing 2022*, Valterweg 24 -25, Eppstein-Bremthal, Germany, 2022.
- [15]. M. Wakaso, "Studies on Effect of Different Pigment and Binder Combinations on Surface Property of Finished Leather", PhD Proposal, Addis Ababa Institute of Technology: Addis Ababa, 2014.
- [16]. E. Kasmudjiastuti, B. Pidhatika, dan G. Gryanitasari, "Pengaruh Perbedaan Jumlah Penambahan Binder Uretan dan Berbagai Motif Embossing Terhadap Kualitas Kulit Reject", *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*, vol. 32, pp. 39-50, 2016.
- [17]. M. I. Ugbaja, A. Ejila, P. Mamza, Mi Uzochukwu, and H. Opara, "Evaluation and Application of Acrylic Based Binder for Leather Finishing", *IJRSET*, vol. 5, no. 4, pp. 4635-4644, 2016.
- [18]. Standarisasi Nasional Indonesia, SNI 0234:2009 "Kulit Bagian Atas Alas Kaki-Kulit Boks", Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 2009.
- [19]. BASF, *Pocket Book for the Leather Technologist fourth edition*, German: BASF, 2007.

p-ISSN : 1411-7703
e-ISSN : 2746-2625

- [20]. G. John, *Possible Defects in Leather Production*, Druck Partner Rubelmann GmbH, Carl-Benz-Strasse, D-69495 Hemsbach, 1997.