

UPGRADING REJECTED CRUST LEATHER INTO A BATTING GLOVE ARTICLE WITH A DIGITAL MATRIX EMOSS MOTIF

UPGRADING KULIT CRUST REJECT MENJADI ARTIKEL BATTING GLOVE DENGAN MOTIF EMOSS DIGITAL MATRIKS

Erlinda Rahma Damayanti¹, Nais Pinta Adetya^{1*}, dan Ragil Yuliatmo¹

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

* Corresponding author: naispinta26@gmail.com

Abstract :

The aim of the research is to upgrade goat crust leather which was declared rejected to be made into batting glove articles with digital matrix embossed motifs, so as to increase the quality and selling value of the leather. Rejected leather is leather that does not meet the specifications of the intended article, for example defects, thickness and area. The digital matrix motif has a 3D pattern, so apart from adding aesthetic value, the digital matrix application on batting gloves also increases user comfort. The raw materials used were 4 pieces of crust reject leather which had wrinkles, ticks, fleas and coarse grain defects. Repairs were carried out using 2 methods, namely 3 skins using method A (re-process retanning, finishing, re-fatliquoring) and 1 skin using method B (finishing, re-fatliquoring). Testing is carried out physically. The results of physical testing showed that skin using method B was better in the elongation test (52.3%>49.5%) and softness (6.1mm>5.4mm). The results of the skin color fastness test using method A have better scores, namely 4/5 for dry paint rubbing resistance (staining and change in color) and 3/4 (staining and change in color) for wet paint rubbing resistance.

Keywords: batting glove, finishing, re-fatliquoring, retanning, upgrading

Intisari :

Tujuan penelitian adalah untuk *upgrading* kulit *crust* kambing yang dinyatakan *reject* untuk dijadikan artikel *batting glove* dengan motif *emoss* digital matriks, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan nilai jual kulit. Kulit *reject* merupakan kulit yang tidak memenuhi spesifikasi artikel yang akan dituju, misalnya defek, ketebalan dan luas. Motif *digital matriks* berpola menyerupai 3D, sehingga selain menambah nilai estetika, aplikasi *digital matriks* pada *batting gloves* juga meningkatkan kenyamanan pengguna. Bahan baku yang digunakan yaitu 4 lembar kulit *crust reject* yang memiliki defek kerut, *tick*, kutu dan *coarse grain*. Perbaikan dilakukan dengan 2 metode yaitu 3 kulit menggunakan metode A (*re-process retanning, finishing, re-fatliquoring*) dan 1 kulit menggunakan metode B (*finishing, re-fatliquoring*). Pengujian dilakukan secara fisis. Hasil pengujian fisis menunjukkan kulit B lebih baik pada uji kemuluran (52,3%>49,5%) dan *softness* (6,1mm>5,4mm). Hasil uji *colour fastness* kulit A memiliki nilai yang lebih baik yaitu pada ketahanan gosok cat kering 4/5

(*staining* dan *change in color*) dan 3/4 (*staining* dan *change in color*) pada ketahanan gosok cat basah.

Kata kunci: *batting glove*, *finishing*, *re-fatliquoring*, *retanning*, *upgrading*

Pendahuluan

Proses penyamakan kulit terdiri dari beberapa tahapan besar yaitu Beam House Operation (BHO), tanning, pasca tanning dan finishing. Setiap tahapan tersebut saling berhubungan [1]. Hasil akhir kulit yang diperoleh sangat dipengaruhi dari bahan baku, proses mekanik dan bahan kimia yang digunakan [2]. Kontrol proses dari masing-masing tahapan juga harus diperhatikan seperti pH, suhu kerut, kelemasan, ketembusan warna dan lain sebagainya. Tak bisa dihindari jika terjadi kesalahan atau ketidaksesuaian dari pengaruh tersebut menyebabkan defek pada kulit, yang pada akhirnya dapat dikatakan terjadi kegagalan produksi. Kulit yang dinyatakan *reject* merupakan kulit yang tidak memenuhi spesifikasi artikel yang akan dituju. Spesifikasi tersebut dapat dilihat berdasarkan kondisi kulit seperti defek kulit (jenis, letak dan ukuran), ketebalan kulit dan luas kulit. Artikel *batting glove* merupakan kulit sarung tangan olahraga yang banyak digunakan pada olahraga sepeda, *motorcycle*, sepak bola (*keeper*), *cricket*, dll. Spesifikasi kulit kamping artikel *batting glove* memiliki ketebalan 0,65 – 0,8 mm, dengan luas 5 – 7 sqft [3].

Beberapa cara dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas kulit *crust reject* tergantung pada karakter artikel yang dituju, misalnya Kasmudjiastuti (2017) menganalisis efek variasi beberapa tipe finishing terhadap permeabilitas dan sifat fisik kulit ular piton [4]. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan proses finishing memiliki pengaruh positif pada sifat fisis antara lain *rub fastness*, *adhesive strength* dan *water vapor permeability*. Selain itu, Khofifah (2021) berhasil meningkatkan kualitas kulit *crust* artikel *nappa softy reject* menjadi *nappa natural mill* dengan reproses *fatliquoring* dan *finishing* [5].

Salah satu inovasi yang dapat dilakukan untuk upgrading kulit *crust reject* adalah dengan membuat artikel *batting glove* dengan motif *emboss digital matriks*. *Digital matriks* merupakan kulit yang di-*emboss* dengan motif tertentu yang dikombinasikan untuk artikel *batting glove* sehingga dapat meningkatkan fungsi dari artikel *batting glove*. Motif tersebut adalah berpola menyerupai 3D, sehingga selain menambah nilai estetika, aplikasi *digital matriks* pada *batting gloves* juga meningkatkan kenyamanan pengguna. Hal ini dikarenakan bentuknya yang 3D akan mempermudah pengguna saat memegang/*grip* sesuatu.

Pembuatan motif digital matrix, perlu dimodifikasi dari proses dan mekanik. Artikel ini memiliki sifat yang padat dengan kelemasan yang sama dengan *batting glove*. Oleh karena itu, diperlukan reproses kulit *crust* khususnya pada tahap *retanning* dan *fatliquoring* untuk membentuk sifat tersebut. *Retanning* bertujuan untuk menyempurnakan proses penyamakan, menciptakan karakter khusus pada setiap artikel, memperbaiki sifat alami kulit yang kurang menguntungkan seperti area yang tidak berisi untuk menjadi lebih berisi dan padat [6]. Proses *finishing digital matriks* termasuk jenis *finishing pigmented*, yaitu dengan menggunakan pigmen tanpa penambahan *dyes* [7]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui metode untuk memperbaiki kulit *crust* yang *reject* dengan membuat artikel *batting glove* motif *emboss digital matriks* dan mengevaluasi hasil uji organoleptis serta fisis terhadap kulit tersebut.

Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *thickness gauge*, timbangan *digital*, *drum stainless*, *mohair*, *spray gun*, mesin *measuring*, mesin *setting-out*, mesin *setter*, mesin *toggle*, mesin *emboss*, mesin *buffing*, *drum milling*. Bahan baku yang digunakan yaitu 4 kulit *crust* artikel *bating glove* yang dinyatakan *reject* (tebal 4-5 sqft, tebal 0,75-0,90 mm), dimana 3 kulit melalui *re-process retanning – finishing - refatliquoring* dan 1 kulit untuk proses *finishing – refatliquoring*. Serta 1 kulit *crust* sebagai variabel kontrol. Kulit yang dipilih memiliki ukuran yang relatif kecil dengan defek kerutan, *folding*, *grain* mengelupas kecil-kecil, *tick*, kutu dan lubang. Bahan kimia yang digunakan antara lain air, *wetting agent*, glutaraldehid, mimoso, sintan, akrilik, *polyurethan*, *filler*, *acrylic polymer*, pigmen, *dull super top*, soda kue, *sulfited oil*, *sulfited fish oil*, *lecitin oil*, asam formiat, *synthetic fats*.

Metode

Proses penelitian dilakukan dengan 2 metode yaitu metode A (dengan *re-process retanning*) dan metode B (tanpa *re-process retanning*) [6]. Pengujian fisis dilakukan di laboratorium fisis Politeknik ATK Yogyakarta. Pengujian fisis yang dilakukan meliputi kemuluran, *softness*, ketahanan gosok cat. Berikut adalah penjelasannya.

1) Metode A

Metode A diawali dengan *re-process retanning*, kemudian *finishing* dan diakhir *re-fatliquoring*. Urutan proses pada *re-process retanning* dapat dilihat pada formulasi Tabel 1. Proses *finishing* diawali dari *adhesion*, kemudian *base coat (padding)* lalu *base coat (spray)*, *medium coat*, *top coat*, *emboss* motif *digital matriks*, *trimming* dan *buffing*. Tahapan terakhir pada metode ini adalah *re-fatliquoring*, dimulai dengan *wetting back*, netralisasi, *fatliquoring*, fiksasi, *setting-out*, *hanging*, *setter*, dan *milling*.

Tabel 1. Formulasi *Re-Process Retanning Digital Matriks*

Proses	%	Generik	Kontrol Proses		Keterangan
			Waktu	pH	
Sortasi Grading					
<i>Wetting Back</i>	400	H ₂ O	40'		Kulit licin dan lemas merata
	1	<i>Wetting agent</i>			
	1	Glutaraldehid	40'	5	
Drain/Wash					
<i>Retanning – Fatliquoring</i>	300	H ₂ O 40°C	30'		
	3	<i>Buffering agent</i>			
	3	Sintan (Biotan S88)			
	4	Sintan (Tanigan OS)	60'		
	3	Tanin			
	4	Resin syntan			
	2	<i>Phosphonic esters fatliquor</i>			
4	<i>Retanning agent</i> (akrilik)	20'	6		
+					
Fiksasi	200	H ₂ O 60°C	20'	3,75	
	1,3	HCOOH			

	0,7	<i>Synthetic fats</i>	20'		Cairan clear dan pH tercapai
<i>Drain/Wash</i>					
<i>Aging</i>					
<i>Hanging</i>					
<i>Toggling</i>					
<i>Trimming</i>					
Sortasi Grading					

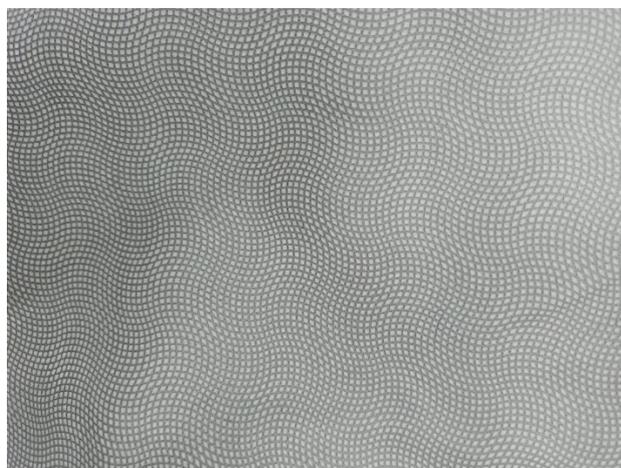
2) Metode B

Metode B dimulai dengan *finishing* dan diakhiri dengan *re-fatliquoring*. Proses *finishing* diawali dari *adhesion*, kemudian *base coat (padding)* lalu *base coat (spray)*, *medium coat*, *top coat*, *emboss* motif *digital matriks*, *trimming* dan *buffing*. Tahapan terakhir pada metode ini adalah *re-fatliquoring*, dimulai dengan *wetting back*, netralisasi, *fatliquoring*, fiksasi, *setting-out*, *hanging*, *setter*, *milling*.

Hasil dan Pembahasan

Spesifikasi Kulit Crust yang dapat diolah menjadi Artikel Batting Glove Bermotif Digital Matriks

Kulit yang tepat untuk memperoleh perlakuan *emboss* adalah kulit dengan kondisi grain yang memiliki cacat. Dengan catatan defek yang ada pada *grain* tersebut dapat tertutupi oleh motif *emboss* yang diberikan [2]. Defek tersebut dapat berupa *tick*, kutu, bekas luka, dll. Selain kualitas, pertimbangan lain yang tidak kalah penting adalah ketebalan. Mengingat pada proses pengolahan menjadi *batting glove* motif *digital matriks* melalui serangkaian proses yang dapat mengurangi ketebalan kulit yaitu tahapan *emboss* dan *buffing*, maka pada proses pemilihan kulit *crust*-nya harus memiliki ketebalan 0,7 – 0,8 mm. Dengan demikian diperoleh ketebalan *finish leather* yang memenuhi standar ketentuan yaitu 0,65 – 0,8 mm [3]. Hasil dari *emboss* digital matriks pada artikel *batting glove* ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan *Emboss* Digital Matriks pada Artikel *Batting Glove*

Karena dalam prosesnya terdapat tahapan *emboss*, maka luas kulit *crust* yang dipilih perlu diperhatikan juga sesuai dengan luas meja *emboss*, sehingga tidak banyak kulit yang di-*trimming* nantinya. Pada *trial* ini, luas meja *emboss* adalah 72 cm × 120 cm atau 8.640 cm². Dengan demikian kulit yang harus dipilih harus memiliki ukuran yang mendekati luas meja *emboss*.

Metode Dalam Memperbaiki Kulit Crust Reject

Pada penelitian ini menggunakan 2 metode untuk mengetahui dari kedua metode tersebut manakah yang lebih efektif untuk diterapkan dalam *upgrading* kulit *crust reject* dari *stock* gudang untuk dijadikan artikel *batting glove* motif *emboss digital matrix*. Perbedaan dari kedua metode tersebut terletak pada perlakuan *retanning*. Metode A adalah metode dengan *re-process retanning*, sedangkan metode B tanpa *re-process retanning*. Pada dasarnya *retanning* bertujuan untuk menciptakan karakter khusus pada setiap artikel, sehingga diharapkan dengan adanya *retanning* hasil kulitnya mampu memenuhi karakteristik yang dituju [8]. Dikarenakan pada *trial* ini dibutuhkan karakter yang padat merata, *flat* dan *tight*, maka bahan-bahan yang digunakan adalah jenis bahan yang mampu mengisi seperti nabati, sintan maupun resin [9].

Pada kedua metode tersebut sama-sama melewati proses *finishing* dan *re-fatliquoring*. Tujuan *finishing* yaitu *protecting*, *decorating* dan *covering*. Agar diperoleh efek *covering* pada kulit, maka ditambahkan pigmen pada *base coat* [7]. Penambahan pigmen ini akan menutupi defek yang ada. Pigmen tidak bisa berikatan dengan kulit secara langsung, oleh karena itu dibutuhkan pengikat yaitu binder. Binder yang digunakan pada setiap lapisan memiliki sifat yang berbeda tergantung letak penggunaannya [2]. Untuk pengaplikasian lapisan *base coat* dilakukan 2 cara yaitu *padding* dan *spray*. Pengaplikasian kedua cara tersebut bertujuan untuk menutupi defek secara maksimal. Metode *padding* dilakukan sebelum metode *spray*, dengan harapan aplikasi *padding* dapat *cover* ke sela-sela perut, sehingga ketika ditarik tidak ada perbedaan warna. Binder yang digunakan pada *top coat* adalah jenis *hard* binder yang dapat memberikan hasil yang *matt*, *natural touch* dan *good performance* pada *plating*.

Re-fatliquoring yang dilakukan setelah *finishing* bertujuan untuk memperoleh kelembasan sesuai dengan standar artikel *batting glove*. Bahan yang digunakan adalah minyak dengan banyak jenis mulai dari *sulphited fish oil*, *sulphited syntethic oil*, *lecitin oil*, dll. Penggunaan *sulphited* lebih banyak karena mampu terpenetrasi lebih dalam, sehingga diperoleh efek lunak. Sedangkan *lecitin oil* akan memberi efek *water repellancy* pada kulit sehingga mempunyai efek *oil* atau *waxy* [10].

Hasil Pengujian Fisis

Hasil Pengujian fisis nilai kemuluran dan softness untuk kulit crust, kulit A dan kulit B ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fisis (Kemuluran dan *Softness*)

Jenis Kulit	Kemuluran (%)	<i>Softness</i> (mm)
<i>Crust</i>	49,465	5,3
A	43,715	5,4
B	52,299	6,1
SNI 06-0250-1989	Min. 50	-

Berdasarkan Tabel 2, nilai kemuluran Kulit A paling rendah dibandingkan Kulit *crust* dan Kulit B. Kemuluran merupakan pertambahan panjang kulit pada saat ditarik sampai putus, dibagi panjang semula dan dinyatakan dalam persen (%) [11]. Rendahnya nilai kemuluran Kulit A dikarenakan penggunaan bahan mimosa dan jenis sintan pada *re-process retanning*. Hal ini sejalan dengan penelitian Kholifah (2014), bahwa hasil uji kemuluran kulit semakin menurun seiring meningkatnya konsentrasi bahan penyamak mimosa [12]. Adanya penambahan mimosa pada kulit akan diperoleh karakteristik kulit yang padat, berisi dan kaku, begitu pula hasil yang diperoleh dari penambahan sintan. Karakteristik yang didapat, akibat dari terjadinya ikatan antara serat-serat kulit dengan mimosa, dengan demikian akan mengubah serat menjadi struktur kulit yang kompak. Kondisi struktur yang kompak akan menghambat masuknya minyak yang berfungsi sebagai bahan pelemas, sehingga kulit menjadi kaku. Semakin kaku kulit maka tingkat elastisitasnya semakin rendah, sehingga kemulurannya pun akan semakin rendah [12].

Nilai uji kemuluran kulit B lebih tinggi dibandingkan kulit A, dikarenakan kulit B tidak melalui proses penambahan mimosa pada proses *retanning* dan setelah kulit diproses *finishing* dilakukan *re-fatliquoring* bersama dengan kulit A. Pada dasarnya *fatliquoring* bertujuan untuk lubrikasi/memisahkan antar serat-serat kulit melalui minyak [12]. Dengan terpisahnya serat ini oleh minyak yang memiliki sifat dapat mengubah kulit menjadi lebih lunak, mulur dan lembut maka dapat meningkatkan karakteristik fisis kulit, salah satunya kemuluran [10]. Penggunaan dosis minyak yang tinggi menghasilkan nilai kemuluran kulit yang tinggi pula [12]. Semakin banyak minyak yang melumasi permukaan serat kulit maka kulit menjadi semakin fleksibel dan mudah ditekuk-lekukan sehingga nilai kemuluran kulit bertambah. Pernyataan ini juga didukung oleh penelitian Pahlawan (2012), bahwa kemuluran kulit cenderung naik sejalan dengan penambahan jumlah minyak [11]. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil uji kemuluran yang diperoleh pada penelitian ini. Dimana kulit *finish* tanpa *re-process retanning* memiliki nilai kemuluran lebih tinggi dibandingkan dengan kulit *crust* yaitu 52,3% > 49,5%.

Kemuluran berkaitan dengan *softness*/kelemasan, maka nilai uji *softness* kulit menunjukkan hasil yang sama [12]. Dimana kulit dengan proses *retanning* memiliki nilai *softness* yang lebih rendah dibandingkan dengan kulit tanpa proses *retanning*. Penambahan mimosa pada kulit A mempengaruhi kelembasan akhir yang didapatkan. Kulit B memiliki nilai kelembasan yang lebih tinggi, karena tidak ditambahkan mimosa maupun sintan, kemudian dilakukan *re-fatliquoring* setelah proses *finishing*. Selama proses *fatliquoring*, molekul minyak dan jaringan kulit akan berikatan lebih kuat daripada ikatan antara minyak dan emulsifier. Hal ini yang menjadikan serat kolagen tidak lengket satu sama lainnya sehingga kulit mempunyai kelembasan [13].

Hasil pengujian fisis ketahanan gosok cat ditampilkan pada Tabel 3. Ketahanan gosok adalah penilaian secara visual dilakukan dengan membandingkan perubahan warna yang terjadi dengan suatu standar perubahan warna. Standar yang dikenal adalah standar yang di keluarkan oleh Internasional Standar Organization (ISO) yaitu standar skala abu – abu (*grey scale*) untuk menilai perubahan warna contoh uji dan standar skala penodaan untuk menilai penodaan warna pada kain putih [14]. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa ketahanan gosok kering dan basah kulit A memenuhi SNI 06-0250-1989 tentang Mutu dan

Cara Uji Kulit Sarung Tangan dan Jaket Domba/ Kambing, sedangkan kulit B tidak memenuhi SNI pada ketahanan gosok cat basah (*staining*).

Tabel 3. Hasil Pengujian Fisis (Ketahanan Gosok Cat)

Jenis Kulit	Ketahanan Gosok Cat			
	Kering		Basah	
	<i>Staining</i>	<i>Change in Color</i>	<i>Staining</i>	<i>Change in Color</i>
A	4/5 (Tidak luntur)	4/5 (Tidak luntur)	$\frac{3}{4}$ (Sedikit luntur)	4 (Tidak luntur)
B	4 (Tidak luntur)	4 (Tidak luntur)	3 (Luntur)	4 (Tidak luntur)
SNI 06-0250-1989	Tidak luntur		Sedikit luntur	

Hasil pengujian ketahanan gosok cat kering dan basah kulit A memiliki nilai yang lebih tinggi. Ketahanan gosok cat dipengaruhi oleh menyatunya komponen, penggunaan pigmen dan *adhesi* [2]. Selain itu sifat terhadap gosokan dipengaruhi oleh jenis cat dasar, bahan pembantu pengecatan, proses penyamakan ulang dan peminyakan [15]. Pernyataan tersebut sejalan dengan hasil yang diperoleh, maka dapat dikatakan bahwa proses *retanning* akan berpengaruh terhadap ketahanan gosok cat. Hal ini diperjelas pada [6], bahwa hasil akhir pengecatan tutup terutama yang menyangkut *adhesi* terhadap kulit sangat dipengaruhi oleh *retanning* dan *fatliquoring* terutama serapan kulit terhadap bahan kimia *finishing*. Penambahan mimosa 3% pada *re-process retanning* dapat menghasilkan ketahanan gosok yang lebih baik. Hal ini dijelaskan pada penelitian sebelumnya, bahwa kulit yang di-*retanning* dengan menggunakan mimosa memiliki sifat polar yang tinggi [16]. Hal ini yang berpengaruh pada meningkatnya serapan kulit yang berbahan *waterbases*. Meningkatnya serapan terhadap bahan *finishing* akan meningkatkan ketahanan gosok cat. Oleh karena itu pada kulit A memiliki nilai ketahanan gosok cat kering lebih tinggi dibandingkan dengan kulit B. Serta pada kulit B tidak melalui *re-process retanning* sehingga kulit masih kondisi *crust* awal *stock* gudang, maka sangat dimungkinkan terdapat minyak bebas yang naik ke permukaan kulit selama masa penyimpanan, sehingga menghambat masuknya bahan *finishing* ke dalam kulit.

Hasil pengujian ketahanan gosok cat A (kering, basah) dan B (kering) dapat memenuhi SNI 09-0250-1989. Hal ini karena kulit memiliki lapisan *top coat* yang kuat. *Top coat* memiliki tujuan untuk meningkatkan ketahanan gosok dan memberikan efek kilap pada kulit [2]. Jika kulit memiliki ketahanan gosok yang baik/tingkat kelunturan yang rendah, maka kekuatan pada *top coat* sangat kuat. Serta perlakuan *emboss/plating* menyebabkan kulit lebih tahan terhadap gosokan baik secara kering maupun basah. *Plating* membantu meratakan lapisan atau film yang terbentuk (*good levelling of the film*) dan secara umum ketahanan warna (*fastness*) meningkat dan lapisan yang terbentuk menjadi kompak dan permanen [2]. Parameter mutu *plating* dan *embossing* yang digunakan adalah waktu, suhu dan tekanan, yang semuanya merupakan faktor penentu untuk memobilisasi energi perekatan film pada permukaan kulit [17].

Kesimpulan

Spesifikasi kulit *crust* yang dapat diolah menjadi artikel *batting glove* motif *emboss digital matriks* adalah kulit yang memiliki defek dapat tertutupi oleh motif *emboss*, ketebalan 0,7 – 0,8 mm dan luas kulit menyesuaikan luas meja *emboss*. Metode yang tepat untuk *upgrade* kulit *crust reject* yaitu dengan metode *re-process retanning, finishing* dan diakhiri dengan *re-fatliquoring*. Hasil pengujian organoleptis menunjukkan kulit A lebih unggul daripada kulit B, kecuali pada kelemasan. Hasil pengujian fisis diperoleh nilai kemuluran dan kelemasan yang lebih baik adalah kulit B. Ketahanan gosok cat kulit A memiliki nilai lebih baik (kering dan basah), serta memenuhi standar SNI 06-0250-1989.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Politeknik ATK Yogyakarta dan CV. Revin Jaya Mandiri yang telah memfasilitasi penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1]. John G., *Possible Defects In Leather Production*, Lampertheim, Druck Partner Rubelmann GmbH; 1997.
- [2]. Abdullah SS, Purnomo E., *Teknologi Finishing*, Yogyakarta, Politeknik ATK Yogyakarta, 2019.
- [3]. Purnomo E, Anggriyani E, Rachmawati L, Rosiati NM., *Diktat Praktikum Teknik Pasca Tanning Kulit Kecil dan Eksotik*, Yogyakarta, Politeknik ATK Yogyakarta, 2020.
- [4]. Kasmudjiastuti E, Murti RS., "The Effects Of Finish Type On Permeability And Organoleptic Properties Of Python (*Python Reticulatus*) Skin Finished Leather", *Maj Kulit, Karet, dan Plast.* 33:19, 2017.
- [5]. Khofifah DN., "Peningkatan Kualitas Kulit Crust Artikel Nappa Softy Reject menjadi Artikel Nappa Natural Mill dengan Reproses Fatliquoring dan Finishing di CV RnD Leather Magetan, Jawa Timur", Politeknik ATK Yogyakarta, 2021.
- [6]. Purnomo E, *Pasca Tanning*, Akad. Teknol. Kulit Yogyakarta, Yogyakarta, 2008.
- [7]. Griyanitasari G., "Pengaruh Penambahan Jumlah Pigmen Pada Lapisan Dasar (Base Coat) Pada Proses Finishing Terhadap Sifat Fisik Kulit Sapi", *Bul Peternak*, 41:307, 2017.
- [8]. Sun X, Jin Y, Lai S, Pan J, Du W, Shi L., "Desirable Retanning System For Aldehyde-Tanned Leather To Reduce The Formaldehyde Content And Improve The Physical-Mechanical Properties", *J Clean Prod.* 175:199–206, 2018.
- [9]. Nurjanah NA, Anggriyani E, Juhana S., "The Effect of the Use of Retanning Materials on the Density of Cow Flat Leather Articles", *Berkala Penelitian Kulit Sepatu dan Produk Kulit*, 20:110–22, 2021.
- [10]. Covington A, Wise W., *Tanning Chemistry The Science of Leather 2nd Edition*, United Kingdom, Royal Society Of Chemistry, 2020.
- [11]. Pahlawan IF, Kasmudjiastuti E. "Pengaruh Jumlah Minyak Terhadap Sifat Fisis Kulit Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Untuk Bagian Atas Sepatu", *Maj Kulit, Karet, dan Plast.* 28:105, 2012.
- [12]. Kholifah N, Darmanto Y, Wijayanti I., "Perbedaan Konsentrasi Mimosa pada Proses Penyamakan terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)", *J Pengolah dan Bioteknologi Perikanan*, 3:106–12, 2014.

p-ISSN : 1411-7703

e-ISSN : 2746-2625

- [13]. Maryati T, Nugroho T., "Softness and Tensile Strength of Tanned Rabbit Fur Leather Under Low, Medium and High Fatliquor Level", *Berkala Penelitian Kulit, Sepatu dan Produk Kulit*, 20:86–94, 2021.
- [14]. Khamidah, Sumardianto, Wijayanti I., "Pengaruh Ekstrak Kasar Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) sebagai Antioksidan pada Fillet Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) Segar", *J Pengolah dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3:47–54, 2014.
- [15]. Putra MRA., "Ketahanan Gosok Kulit Bagian Atas Sepatu Finish dengan Penggunaan Bahan Finishing Topcoat yang Berbeda di PT Sumber Setia Jaya Abadi", Politeknik ATK Yogyakarta; 2022.
- [16]. Kanth S, IPE A, Madhan B, R V, Dhathathreyan A., "Effect of Different Retanning Systems on Surface Properties of Leather", *JALCA*, 102:8, 2007.
- [17]. Kasmudjiastuti E. "Optimasi Proses Finishing Kulit Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Untuk Bagian Atas Sepatu", *Maj Kulit, Karet, dan Plast.* 30:107, 2014.