

Pengaruh Bahan Retanning dalam Meningkatkan Ketahanan Sobek Kulit Domba *Cabretta* untuk Artikel Sarung Tangan Golf

(The Effect of Retanning Agents in Improving Tear Resistance of Cabretta Sheepskin for Golf Gloves Article)

Eka Yulianti Putri Sarjono¹, Nur Mutia Rosiati^{1*}, Raden Lukas Martindro Satrio Ari Wibowo¹

¹Program Studi Teknologi Pengolahan Kulit, Politeknik ATK Yogyakarta, Sewon, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: mutiarosiati@atk.ac.id

Abstrak. Kulit domba *Cabretta* sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan sarung tangan golf. Salah satu parameter penting untuk artikel sarung tangan golf adalah ketahanan sobeknya. Permasalahan yang sering ditemui dalam pembuatan sarung tangan golf adalah produk memiliki ketahanan sobek yang rendah sehingga belum memenuhi standar konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan ketahanan sobek kulit domba *Cabretta* untuk sarung tangan golf dengan mereformulasi proses *retanning* menggunakan bahan penyamak alumunium dan bahan *retanning* berbasis akrilik. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan alumunium pada proses *retanning* lebih efektif dalam meningkatkan nilai kuat sobek, kuat tarik, dan kemuluran kulit sarung tangan golf.

Kata kunci: kulit domba; sarung tangan golf; ketahanan sobek; *retanning*

Abstract. Cabretta sheepskin is often used as a raw material for making golf gloves. One of the important properties of a golf glove is its tear resistance. A common issue in golf glove production is the low tear resistance of the leather, so it does not meet customers' standards. This study aims to improve the tear resistance of Cabretta sheepskin for golf gloves by reformulating the retanning process using an aluminum tanning agent and acrylic-based retanning agents. The results showed that the use of aluminum in the retanning process increased the tear strength, tensile strength, and elongation of golf glove leather.

Keywords: sheepskin; golf glove; tear resistance; retanning

1. Pendahuluan

Industri kulit dan produk berbahan kulit merupakan salah satu sektor industri yang berperan penting di Indonesia. Salah satu produk industri kulit yang digemari banyak konsumen adalah sarung tangan golf karena dapat meningkatkan performa pengguna saat bermain golf. Untuk memastikan kualitas kulit sarung tangan golf, bahan baku kulit yang biasa digunakan adalah kulit domba *cabretta wet blue* karena dikenal memiliki tekstur halus, lentur, dan kuat [1-2].

Ketahanan kuat sobek menjadi parameter penting pada sarung tangan golf karena produk harus mampu menahan tekanan dan gesekan saat digunakan agar tidak mudah sobek [3]. Akan tetapi pada saat produksi, permasalahan yang sering ditemui adalah produk yang dihasilkan memiliki ketahanan sobek yang rendah sehingga belum memenuhi standar konsumen. Kualitas bahan baku kulit *wet blue* menjadi salah satu alasan yang berdampak pada rendahnya ketahanan kuat sobek pada produk akhir kulit domba *Cabretta wet blue* artikel sarung tangan golf. Kondisi ini menunjukkan perlunya perbaikan pada proses pengolahan kulit untuk meningkatkan kualitas dan daya tahan produk akhir.

Analisis masalah dilakukan dengan meninjau faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan kuat sobek kulit, antara lain struktur serat kolagen, kekuatan ikatan antar serat dan perlakuan kimiawi selama *retanning* [4]. Penggunaan bahan *retanning* yang tepat sangat menentukan kualitas akhir kulit. Pada penelitian ini, dua bahan utama dipilih sebagai bahan pembantu dalam formulasi *retanning*, yaitu bahan penyamak berbasis alumunium dan bahan *retanning* berbasis akrilik. Alumunium dipilih karena

kemampuannya memperkuat ikatan antar serat kolagen melalui pembentukan ikatan silang yang stabil, sehingga meningkatkan kekuatan mekanik kulit. Bahan *retanning* berbasis akrilik berperan sebagai pengisi dan perekat serat kolagen, yang mampu meningkatkan kekuatan tarik dan mengurangi resiko sobekan. Pemilihan kedua bahan ini didasarkan atas mekanisme kerja yang berbeda namun saling melengkapi dalam memperkuat kulit tanpa mengorbankan sifat mekanik lain seperti kelenturan dan tekstur [1]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mereformulasi proses *retanning* dengan menambahkan bahan pembantu berupa bahan penyamak alumunium dan bahan *retanning* berbasis akrilik sehingga menghasilkan produk kulit *Cabretta* yang memiliki ketahanan kuat sobek optimal dan memenuhi standar produk sarung tangan golf.

2. Metode Penelitian

2.1. Materi

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah drum proses penyamakan, serta mesin dan alat pembantu proses penyamakan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa 18 lembar kulit domba *Cabretta wet blue* kualitas E dengan luas masing-masing 2,5 sqft, *wetting agent*, *degreasing agent*, asam oksalat, titanium dioksida, asam formiat, *softening agent*, bahan penyamak aldehida alifatik, natrium asetat, natrium bikarbonat, *fatliquoring agent*, *emulsifier*, pencegah krom(VI), kopolimer akrilik, *water repellent agent*, anti jamur, dan bahan penyamak alumunium, bahan *retanning* akrilik.

2.2 Metode

Proses Pasca Tanning

Kulit domba *cabretta wet blue* diproses melalui tahapan pasca *tanning* sesuai dengan formulasi pada Tabel 1. Pada tahapan proses *retanning* digunakan variasi dua bahan pembantu untuk meningkatkan sifat fisis kulit (Tabel 2.).

Karakterisasi Kulit

Kulit hasil proses pasca *tanning* diuji secara organoleptis dan fisis. Uji organoleptis yang dilakukan meliputi uji kuat sobek, identifikasi warna, dan kemuluran. Uji kuat sobek dilakukan berdasarkan survei penilaian oleh 4 panelis ahli dengan skala penilaian: 1 (sangat sobek), 2 (sobek), 3 (cukup sobek), 4 (tidak sobek), dan 5 (sangat tidak sobek). Uji identifikasi warna dan kemuluran dilakukan dengan kategori penilaian sesuai atau tidak sesuai dengan standar konsumen. Uji fisis yang dilakukan berupa uji kuat sobek, kuat tarik, dan kemuluran, berdasarkan standar prosedur uji fisis kulit SNI 06-1794-1990 dan SNI 06-1795-1990, kemudian hasilnya dibandingkan dengan standar SNI 06-0777-1996 [5-7].

3. Hasil dan Pembahasan

Artikel sarung tangan golf pada penelitian ini terbuat dari kulit domba *Cabretta wet blue* melalui proses pasca *tanning*. Kulit *wet blue* merupakan kulit yang dihasilkan dari proses penyamakan dengan krom(III) [8-9]. Diketahui bahwa permasalahan yang sering ditemui pada pembuatan artikel sarung tangan golf adalah banyaknya produk yang belum memenuhi standar konsumen akibat mengalami sobekan. Hal ini dapat terjadi karena kulit *wet blue* mengalami kerapuhan secara struktural yang menjadi penyebab menurunnya ketahanan kuat sobek. Hal ini dapat terjadi karena ketebalan kulit yang lebih tipis serta durasi dan kondisi penyimpanan selama proses pengiriman. Kulit dengan ketebalan yang lebih tipis memiliki daya tahan mekanik yang lebih rendah [10]. Selain itu, penyimpanan kulit dalam durasi lama atau dalam kondisi yang kurang sesuai, seperti suhu ekstrem dan kelembaban yang tidak dikontrol, dapat mempercepat degradasi kolagen dan meningkatkan resiko pertumbuhan mikroorganisme. Kualitas dan kondisi penyimpanan bahan baku kulit ini sangat menentukan kualitas hasil akhir [11].

Tabel 1. Tahapan proses pasca *tanning* kulit domba *cabretta* artikel sarung tangan

Proses	Jumlah (%)	Bahan Kimia	Waktu (menit)	Keterangan
<i>Wetting Back</i>	100	Air		
	0,5	<i>Wetting agent</i>	60	
<i>Drain/wash/drain</i>				
<i>Degreasing</i>	100	Air		
	0,3	<i>Degreasing agent</i>		
	0,2	Asam oksalat	60	
<i>Drain/wash/drain</i>				
<i>Retanning</i>	150	Air		
	0,5	Titanium dioksida	15	
	0,4	Asam format	15	pH: 3,0-3,3
	<i>Drain</i>			
	30	Air		
	1	<i>Softening agent</i>	10	
<i>Neutralizing</i>	2	Aldehida alifatik	60	
	<i>Variasi bahan retanning (Tabel 2.)</i>			
	1	Natrium asetat	15	
	0,25	Natrium bikarbonat	30	
	0,25	Natrium bikarbonat	60	
	0,25	Natrium bikarbonat	120	pH: 5,0-5,5
	<i>Overnight</i>			
	Diputar 30 menit			
	<i>Drain</i>			
<i>Fatliquoring</i>	0	Air hangat sisa		
	11	<i>Fatliquoring agent</i>		
	2	<i>Softening agent</i>		
	0,25	<i>Emulsifier</i>		
	0,05	Pencegah krom(VI)	60	
	1	Kopolimer akrilik	30	
	0,15	Titanium dioksida	15	pH: 3,8-4,0
	150	Air hangat		60°
	0,05	Asam formiat	10	
<i>Drain/Wash/Drain</i>				
<i>Top</i>	150	Air hangat		50°
<i>Fatliquoring</i>	0,13	Asam formiat	15	
	1,5	<i>Fatliquoring agent</i>		
	0,5	<i>Water repellent agent</i>	15	pH: 3,8-4,0
<i>Fixing</i>	0,35	Asam formiat	15	
	0,02	Anti jamur	30	pH: 3,6-3,8
<i>Drain/Wash/Drain</i>				
<i>Sammying, Setting Out, Hanging, Staking, Toggling</i>				

Tabel 2. Variasi bahan *retanning* kulit domba *cabretta* artikel sarung tangan

No	Bahan Retanning			Waktu (menit)	Keterangan
	Kontrol	Formula I	Formula II		
1	-	1% kopolimer akrilik	1% kopolimer akrilik	30	
2	-	3% alumunium	3% bahan <i>retanning</i> akrilik	30	pH: 4,0-4,5

Untuk meningkatkan kualitas bahan baku kulit *wet blue*, proses pasca *tanning* diatur sebaik mungkin sesuai untuk artikel sarung tangan golf. Salah satu tahapan pada proses pasca *tanning* yang dapat memperbaiki sifat fisis dan kimiawi kulit adalah proses *retanning*. Tahapan ini memanfaatkan bahan kimia tertentu dengan tujuan untuk mengisi bagian kulit yang masih kosong, menurunkan kecenderungan penyusutan saat pengeringan, dan meningkatkan ketahanan kulit [12]. Bahan *retanning* akan berinteraksi dengan kolagen sehingga memperkuat serat dalam struktur kulit [4,12]. Akibatnya, ketahanan kuat sobek kulit juga meningkat.

Tiap jenis bahan *retanning* memiliki mekanisme kerja yang berbeda dalam memperkuat kulit, sehingga pemilihan bahan dan formulasi yang tepat sangat penting untuk menghasilkan kulit dengan ketahanan kuat sobek maksimal tanpa menurunkan sifat fisik lainnya. Bahan yang umum digunakan antara lain alumunium sulfat dan akrilik. Alumunium sulfat berperan memperkuat ikatan serat kolagen, meningkatkan kestabilan struktur kulit, meningkatkan ketahanan hidrotermal, serta memberikan kekerasan sedang pada kulit [13-15]. Bahan *retanning* berbasis akrilik memiliki kemampuan pengisi kulit yang baik dan kemampuan pengikat antar serat kolagen serta menjaga keseimbangan antara kekuatan tarik dan elongasi kulit [16]. Kedua bahan tersebut dipilih sebagai bahan tambahan berdasarkan pada karakteristik kimiawi dan fisis yang diharapkan dapat memperbaiki ketahanan kuat sobek kulit.

Tabel 3. Hasil uji organoleptis kulit domba *Cabretta* sarung tangan golf

Parameter Uji	Perlakuan			Standar Konsumen
	Kontrol	Formula I	Formula II	
Kuat sobek	2	4	3	4/5
Warna	Sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Putih kehijauan
Kemuluran	Sesuai	Tidak sesuai	Tidak sesuai	Mulur

Tabel 4. Hasil uji fisis kulit domba *Cabretta* sarung tangan golf

Parameter Uji	Perlakuan			SNI
	Kontrol	Formula I	Formula II	
Kuat sobek (kg/cm)	841,63	873,52	792,30	Min. 50
Kuat tarik (kg/cm ²)	4,27	151,80	64,07	Min. 75
Kemuluran (%)	44,46	52,53	38,86	Min. 40

Hasil pengujian organoleptis dan fisis kulit domba *Cabretta* sarung tangan golf tertera pada Tabel 3 dan Tabel 4. Pada pengujian organoleptis, hasil pengukuran kuat sobek untuk perlakuan Formula I memperoleh nilai 4 yang mendekati standar konsumen dengan nilai 4-5, sedangkan Kontrol dan Formula II mendapatkan nilai lebih rendah berturut-turut 2 dan 3 yang menunjukkan kulit lebih rentan terhadap sobekan dan belum memenuhi standar konsumen. (Tabel 3.) Hal ini sesuai dengan hasil pengujian fisis pada Tabel 4 di mana kuat sobek Formula I mencapai nilai tertinggi yaitu 873,52 kg/cm jika dibandingkan dengan kontrol (841,63 kg/cm) dan Formula II (792,30 kg/cm). Hasil pengujian kuat sobek dengan Formula Kontrol, Formula I, dan Formula II pada proses *retanning* masih memenuhi persyaratan standar SNI 06-0777-1996 dengan nilai minimal sebesar 50,0 kg/cm. Meskipun masih memenuhi standar SNI, jika ditinjau kembali pada pengujian organoleptis oleh para panelis ahli (Tabel 3.), Kontrol dan Formula II belum memenuhi standar konsumen.

Meskipun tingkat kuat sobek Formula I secara organoleptis mendekati standar dan secara fisis telah memenuhi standar SNI, namun warna dan kemuluran masih belum sesuai standar konsumen yang menginginkan warna putih kehijauan dan kemuluran yang meregang kembali keawal (Tabel 3.). Kondisi ini mengindikasikan bahwa peningkatan fisis tidak selalu diikuti dengan hasil kualitas organoleptis yang memenuhi keinginan konsumen, sehingga diperlukan optimasi lebih lanjut. Ketidaksesuaian warna kulit dengan standar konsumen disebabkan oleh efek pewarna putih yang dimiliki bahan penyamak alumunium, sehingga secara alami kulit yang dihasilkan berwarna putih atau terang.

Hal ini sesuai dengan penelitian Gao dkk. (2020) yang menyatakan bahwa bahan penyamak alumunium menghasilkan kulit putih, cerah, lembut, dan memiliki elastisitasnya yang baik [17]. Selain itu, penggunaan bahan *retanning* berbasis akrilik cenderung menghasilkan warna sedikit kekuningan pada kulit. Perubahan warna ini mempengaruhi aspek estetika kulit, sehingga menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan konsumen.

Hasil pengujian kuat tarik pada Tabel 4 menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara 3 formula yang digunakan. Formula I dan II menunjukkan peningkatan jika dibandingkan dengan Kontrol. Fenomena ini dapat terjadi akibat adanya pembentukan ikatan silang antar kolagen akibat penambahan bahan *retanning* sehingga kulit mampu menahan beban tarik lebih besar dan melampaui standar SNI. Dari hasil pengujian kemuluran kulit, hasil Formula I menunjukkan nilai terbaik yaitu 52,53% lebih tinggi dari Kontrol (44,46%) dan memenuhi standar SNI dengan minimum sebesar 40%. Ini menunjukkan bahwa ikatan silang yang terbentuk antara alumunium dan kolagen mampu memberikan elastisitas yang baik dan memungkinkan kulit merenggang tanpa cepat sobek. Pada Formula II terjadi penurunan kemuluran jika dibandingkan dengan Kontrol menjadi 38,86% yang sedikit dibawah standar SNI. Hal ini menunjukkan bahwa alumunium lebih mampu meningkatkan kekuatan tarik dan elongasi kulit jika dibandingkan dengan bahan *retanning* berbasis akrilik.

Alumunium berperan dengan membentuk ikatan silang antar kolagen yang memperkuat jaringan serat kolagen, sehingga kulit menjadi lebih tahan terhadap gaya sobek [17-18]. Menurut Liu dkk. (2019), pembentukan ikatan silang diilustrasikan dengan dua struktur heliks kolagen kulit yang ditengahnya terdapat rangkaian kluster molekul alumunium, yang berikatan dengan gugus karboksilat (COO^-) dari kolagen. Alumunium berperan sebagai *crosslinker* antar rantai polimer kolagen sehingga menjadi lebih stabil. Ion alumunium (Al^{3+}) memiliki muatan positif yang dapat berikatan kuat dengan muatan negatif pada gugus karboksilat kolagen [18]. Ikatan silang yang terbentuk berfungsi sebagai jembatan penguat yang menahan gaya tarik sehingga kulit tidak mudah sobek.

Jika dibandingkan dengan Kontrol, nilai kuat sobek pada Formula II menurun menjadi 792,30 kg/cm (Tabel 4.). Sama halnya dengan nilai kuat sobek, kemuluran pada Formula II juga mengalami penurunan jika dibandingkan dengan Kontrol. Tren ini berbeda untuk nilai kuat tarik, dimana Formula II menunjukkan peningkatan dari Kontrol (Tabel 4.), namun masih berada dibawah standar. Fenomena ini disebabkan oleh perbedaan karakteristik kulit akibat ikatan silang yang terbentuk. Polimer akrilik cenderung menghasilkan jaringan yang lebih kaku sehingga kulit menjadi kurang elastis dan kurang dapat menahan gaya sobek dan gaya tarik. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa susunan jaringan kolagen dapat mempengaruhi sifat mekanik yang dihasilkan [19].

Secara keseluruhan, data hasil pengujian menunjukkan bahwa Formula I dengan bahan *retanning* alumunium memiliki keunggulan dalam ketahanan mekanis jika dibandingkan Formula II. Begitu pula jika dibandingkan dengan standar SNI, Formula I telah memenuhi seluruh persyaratan dari SNI. Akan tetapi, untuk memenuhi keseluruhan persyaratan standar dari konsumen, aspek warna dan kemuluran masih perlu diperbaiki dengan melakukan optimasi formula lebih lanjut.

4. Kesimpulan

Sarung tangan golf merupakan salah satu produk kulit yang digemari konsumen. Permasalahan yang sering ditemui dalam pembuatan sarung tangan golf adalah produk memiliki ketahanan sobek yang rendah sehingga belum memenuhi standar konsumen. Pada penelitian dilakukan reformulasi proses *retanning* dengan tujuan untuk meningkatkan ketahanan sobek kulit domba *Cabretta*. Reformulasi dilakukan dengan menggunakan bahan penyamak alumunium dan bahan *retanning* berbasis akrilik. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan alumunium pada proses *retanning* lebih efektif dalam meningkatkan nilai kuat sobek, kuat tarik, dan kemuluran kulit sarung tangan golf.

5. Daftar Pustaka

- [1] Covington AD and Wise WR. 2020. Tanning Chemistry: The Science of Leather. 2nd ed. Royal Society of Chemistry, Northampton.

- [2] Asmarani RD, Rosiati NM, Winata WF, dan Rachmawati L. 2025. Pengaruh agen *fatliquoring* terhadap ketahanan air kulit domba untuk sarung tangan *cabretta pearl white*. JIPHO. 7(2): 180-185.
- [3] Callister WD and Rethwisch DG. 2014. Materials Science and Engineering: An Introduction. 9th ed. Wiley.
- [4] Hassan MM, Harris J, Busfield JJC, and Bilotti E. 2023. A Review of the Green Chemistry Approaches to Leather Tanning in Imparting Sustainable Leather Manufacturing. Green Chemistry. 25: 7441-7469.
- [5] BSN (Badan Standardisasi Nasional). 1990. SNI 06-1794-1990, Cara Uji Kekuatan Sobek dan Kekuatan Sobek Lapisan Kulit. BSN, Jakarta.
- [6] BSN (Badan Standardisasi Nasional). 1990. SNI 06-1795-1990, Cara Uji Kekuatan Tarik dan Kemuluran Kulit. BSN, Jakarta.
- [7] BSN (Badan Standardisasi Nasional). 1996. SNI 06-0777-1996, Kulit Sarung Tangan Golf Samak Krom dari domba atau Kambing. BSN, Jakarta.
- [8] Islam RMS, Rahman MR, Ali MY, and MF Uddin. 2018. Environmental Pollution due to Production of Wet-Blue Leather from Goat Skin. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology. 12(2): 01-08.
- [9] Zhang X, Zhong X, Gao M, Peng B, and Zhang C. 2020. Enzymatic Bating Technology for Wet Blue: II. The Basic Properties and Application Effectiveness of Typical Acidic Proteases. Journal of the American Leather Chemists Association. 115: 444-452.
- [10] Franco-Arias O and Franco-Jiménez P. 2025. Mechanical Properties of Organic Leather Made from Tomato Residues. Sustainability. 17(3833): 1-15.
- [11] Benmakhlouf N, Azzouz S, Khedhira H, and Elcafsi A. 2016. Moisture Sorption Isotherms of Leather. Society of Leather Technologists & Chemists Journal. 100: 77-83.
- [12] Maina P, Ollengo MA, and Nthiga W. 2019. Trends in Leather Processing: A Review. International Journal of Scientific and Research Publications. 9(12): 212-223.
- [13] Kasmudjiastuti E, Pidhatika B, Griyanitasari G, and Pahlawan IF. 2019. The Effect of Alum Addition on Shrinkage Temperature, Chemical Properties, and Morphology in the Manufacture of Vegetable-Tanned Leather. Materials Science and Engineering. 602(012044): 1-9.
- [14] Zhaldak M and Mokrousova O. 2020. Preparation and Application of Montmorillonite Dispersion for Chrome-Less Tanning of Leather. Leather and Footwear Journal. 20(3): 287-300.
- [15] Anggriyani E, Adetya NP, Rachmawati L, and Nurwantoro. 2023. Physical Structure of Leather Tanned with Aluminium as an Alternative Tanning Agent. Livestock and Animal Research. 21(3): 163-169.
- [16] Song Y, Zeng Y, Xiao K, Wu H, and Shi B. 2017. Effect of Molecular Weight of Acrylic Resin Retanning Agent on Properties of Leather. Journal of the American Leather Chemists Association. 112: 128-134.
- [17] Gao D, Cheng Y, Wang P, Li F, Wu Y, Lyu B, Ma J, and Qin J. 2020. An Eco-Friendly Approach for Leather Manufacture Based on P(POSS-MAA)-Aluminum Tanning Agent Combination Tannage. 257(120546).
- [18] Liu Y, Zhang J, Chen W, Astruc D, Gu H. 2019. Microwave-Irradiated Tanning Reaction of Aluminum with Collagen. Journal of Applied Polymer Science. 137(20): 48682.
- [19] Jensen KA, Licup AJ, Sharma A, Rens R, MacKintosh FC, and Koenderink GH. 2018. The Role of Network Architecture in Collagen Mechanics. Biophysical Journal. 114: 2665-2678.