

RESULT QUALITY ASSESSMENT OF SHEEP SKIN GOLF GLOVES TANNING BASED ON THERMAL AND MICROBIAL RESISTANCE

ASSESMEN KUALITAS HASIL PENYAMAKAN KULIT DOMBA ARTIKEL SARUNG TANGAN GOLF DITINJAU DARI KETAHANAN TERMAL DAN MIKROBIA

Chorynur Retmaningrum¹, Mustafidah Udkhiyati^{1,*}, Elis Nurbalia¹

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

* Corresponding author: *email: mustafidahuki@atk.ac.id

Abstract:

The limited availability of domestic raw materials has encouraged the leather tanning industry to import raw materials from various countries. The condition of skin raw materials imported from abroad is generally in the form of pickle or wet blue-like (skin that has been chrome tanned in small amounts (1.5% (w/w))). Industry concerns regarding the adequacy of tanning degree on wet blue-like skin conducting the treatment being carried out using the same method and amount of tanning agent for both pickle and wet blue-like skin. Thus, potentially causing excessive use of chrome. This research compares the effect of tanning treatment on thermal and microbial resistance as well as physical characteristics of glove leather with wet blue-like skin raw materials. Based on the research results, it is known that treatment without re-chroming produces lower thermal and microbial resistance than treatment with re-chroming. However, the formulation without re-chroming treatment on wet blue-like skin can be recommended for application considering that the results obtained have characteristics in accordance with the requirements according to SNI 06-0777-1996. The application without re-chroming formulations can enable produce efficiency due to the use of less chrome and faster operational times. Still, adjustments need to be made regarding handling to prevent the growth of microorganisms. This is because the probability of growth of microorganisms when applying formulations without tanning is higher than formulations with tanning.

Keywords: glove leather, raw material, chrome tanning, thermal resistance, microbial resistance

Intisari:

Terbatasnya ketersediaan bahan baku dari dalam negeri, mendorong industri penyamakan kulit untuk mengimpor bahan baku dari berbagai negara. Kondisi bahan baku kulit yang diimpor dari luar negeri umumnya berupa kulit awetan asam (*pickle*) maupun kulit yang sudah disamak krom dengan jumlah sedikit (1,5% krom (b/b)) yang dapat diistilahkan sebagai *wet blue*. Kekhawatiran industri mengenai kecukupan tingkat penyamakan/kematangan pada kulit *wet blue* impor, mengakibatkan perlakuan proses penyamakan umumnya dilakukan dengan metode dan jumlah

bahan penyamak yang sama baik pada kulit *pickle* maupun kulit *wet blue* impor. Hal tersebut berpotensi mengakibatkan penggunaan krom yang berlebihan. Penelitian ini membandingkan pengaruh perlakuan penyamakan terhadap ketahanan termal dan mikrobial serta karakteristik fisis pada kulit sarung tangan dengan bahan baku kulit *wet blue* impor. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan tanpa penyamakan krom ulang (*re-chroming*) menghasilkan ketahanan termal dan mikrobial lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan *re-chroming*. Namun demikian, formulasi tanpa perlakuan *re-chroming* pada kulit *wet blue* impor dapat direkomendasikan untuk diaplikasikan mengingat hasil yang diperoleh memiliki karakteristik sesuai dengan persyaratan menurut SNI 06-0777-1996. Aplikasi formulasi tanpa *re-chroming* dapat memungkinkan terjadinya efisiensi produksi karena penggunaan krom lebih sedikit dan waktu operasional yang lebih cepat. Dengan demikian perlu ada penyesuaian terkait penanganan pencegahan tumbuhnya mikroorganisme. Hal tersebut mengingat, probabilitas tumbuhnya mikroorganisme pada aplikasi formulasi tanpa *re-chroming* lebih tinggi dibandingkan formulasi dengan *re-chroming*.

Kata kunci: kulit sarung tangan, bahan baku, penyamakan krom, ketahanan termal, mikrobial

Pendahuluan

Industri kulit, barang jadi kulit dan alas kaki tumbuh positif sebesar 13,12% pada triwulan II tahun 2022. Kinerja gemilang ini masuk dalam tiga besar di sektor industri pengolahan karena didorong tingginya permintaan ekspor serta daya tarik investasi yang semakin baik dan pengalihan *order* dari beberapa *brand* global ke Indonesia. Nilai ekspor kulit, barang jadi kulit dan alas kaki sampai dengan Juni tahun 2022 mencapai USD4,62 miliar atau naik 41,26% dibandingkan periode sama pada tahun sebelumnya sebesar USD3,26 miliar. Dari nilai tersebut, distribusi ekspor berupa alas kaki sebesar 86%, barang jadi kulit 13%, dan kulit samak 1% [1]. Namun demikian, di balik peluang yang cukup positif, industri penyamakan kulit masih terkendala bahan baku. Kuantitas dan kualitas pasokan bahan baku kulit dari dalam negeri masih rendah. Kulit hanya dianggap sebagai hasil samping dari sistem peternakan yang masih berorientasi pada daging, selain itu kulit yang berkualitas bagus diekspor, sehingga yang tersisa hanya kulit yang berkualitas rendah [2]. Berkembangnya kepedulian global terhadap lingkungan dan kesehatan, turut berdampak pada industri pengolahan kulit. Regulasi yang mengatur terkait keamanan dan minimalisasi dampak dari proses penyamakan kulit mulai banyak ditetapkan di berbagai sektor. Salah satu aspek yang ditekankan dalam regulasi adalah adanya pembatasan terkait bahan penyamak krom [3].

Berkaitan dengan terbatasnya ketersediaan bahan baku dari dalam negeri, mendorong industri penyamakan kulit untuk mengimpor bahan baku dari berbagai negara. Kondisi bahan baku kulit yang diimpor dari luar negeri umumnya berupa kulit awetan asam (*pickle*) maupun kulit yang sudah disamak krom dengan jumlah sedikit (1,5% krom (b/b)) yang diistilahkan sebagai *wet blue*. Kekhawatiran industri mengenai kecukupan tingkat penyamakan/kematangan pada kulit *wet blue* impor, mengakibatkan perlakuan proses penyamakan umumnya dilakukan dengan metode dan jumlah bahan penyamak yang sama baik pada kulit *pickle* maupun kulit *wet blue* impor. Hal tersebut perlu dievaluasi mengingat kulit yang sudah direaksikan dengan bahan penyamak memiliki perbedaan struktur kimiawi apabila dibandingkan kulit *pickle* yang belum

bereaksi dengan bahan penyamak. Ikatan silang yang terbentuk antara kolagen kulit dengan bahan penyamak akan mempengaruhi kematangan kulit [4]. Reaksi penyamakan membuat kulit lebih tahan terhadap kerusakan oleh mikroorganisme, mencegah kebengkakan serat, dan meningkatkan ketahanan terhadap panas [5]. Dengan demikian perlakuan penyamakan yang sama antara bahan baku kulit *pickle* dan kulit *wet blue* impor berpotensi menimbulkan adanya penggunaan krom yang berlebihan. Pada penelitian ini dilakukan asesmen kualitas penyamakan kulit sarung tangan menggunakan bahan baku *wet blue* impor dengan perbedaan jumlah krom pada proses penyamakan. Hasil asesmen diharapkan dapat memberikan rekomendasi perlakuan proses penyamakan kulit yang lebih ideal.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain drum *trial* kayu, mesin *shaving*, mesin *staking*, mesin pentang, timbangan, pH meter, alat uji suhu kerut, tabung reaksi, cawan petri, kompor listrik, vortex, inkubator, autoklaf, dan alat penghitung koloni bakteri.

Bahan baku yang digunakan berupa kulit domba *wet blue* impor yang berasal dari Kenya sebanyak 2 lembar. Bahan kimia yang digunakan sebagai perlakuan antara lain bahan penyamak krom dengan basisitas 33,33% (Chromosal B), minyak tersulfitasi, natrium asetat (CH_3COONa), dan natrium bikarbonat (NaHCO_3). Keseluruhan bahan kimia tersebut merupakan bahan kimia teknis. Sedangkan bahan yang digunakan untuk uji ketahanan terhadap mikrobia antara lain *nutrient* agar dan aquades.

Proses Penyamakan

Tabel 1. Formulasi *Re-chroming*

%	Bahan Kimia	Waktu	Keterangan
100	Air	20 menit	6 ^o Be pH 3-3,3
8	NaCl		
0,4	Asam Formiat	15 menit	
1	Minyak	10 menit	
2	Bahan Penyamak Krom (Chromosal B)	90 menit	
100	Air	15 menit	
2	Natrium Asetat	15 menit	
0,5	Natrium Bikarbonat	15 menit	
0,5	Natrium Bikarbonat	15 menit	
0,5	Natrium Bikarbonat	15 menit	
0,5	Natrium Bikarbonat	15 menit	pH 3,8-4,0

Pertama-tama dilakukan pembasahan ulang, penghilangan lemak dan pemucatan pada bahan baku kulit *wet blue* impor. Setelah itu dilakukan proses penyamakan krom ulang (*re-chroming*) menggunakan formula pada Tabel 1. Perlakuan tanpa *re-chroming* dilakukan sebagai sampel pembanding. Proses paska penyamakan dan perlakuan mekanis dilakukan dengan metode dan

bahan kimia yang sama untuk kedua perlakuan. Alur proses penyamakan kulit sarung tangan yaitu dimulai dengan proses pembasahan ulang, penghilangan lemak, pemucatan, re-chroming, paska penyamakan, perlakuan mekanis dan diakhiri dengan proses pengujian kulit.

Pengujian

Kadar krom. Pengujian kadar krom oksida kulit dilakukan di Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Kulit, Karet dan Plastik dengan menggunakan metode SNI ISO 5398-1: 2013.

Suhu kerut. Pengujian suhu kerut dilakukan untuk mengetahui ketahanan kulit terhadap suhu. Pengujian suhu kerut dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Fisis Politeknik ATK Yogyakarta.

Pertumbuhan bakteri. Dilakukan dengan menggunakan metode *total plate count*. Satu gram kulit kras domba artikel sarung tangan yang dihasilkan dari proses penyamakan kulit sarung tangan. dimasukan dalam 10 mL larutan aquades. Setelah itu dikocok selama 2 jam dengan kecepatan 120 rpm. Setelah itu, diambil 1 mL dari larutan dan diencerkan 10^{-1} dan 10^{-2} menggunakan aquades 9 mL. Larutan sejumlah 0,1 mL diambil dari masing-masing pengenceran dan dituang ke dalam cawan petri yang berisi nutrient agar sebanyak 10 mL, untuk kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 6 hari. Pengamatan dan perhitungan jumlah bakteri yang tumbuh dilakukan setelah proses inkubasi [6].

Kuat tarik, kelemasan dan kemuluran. Pengujian kuat tarik dan kemuluran dilakukan secara fisis di Laboratorium Pengujian dan Fisis dengan mengacu pada ISO 3376:2020.

Hasil dan Pembahasan

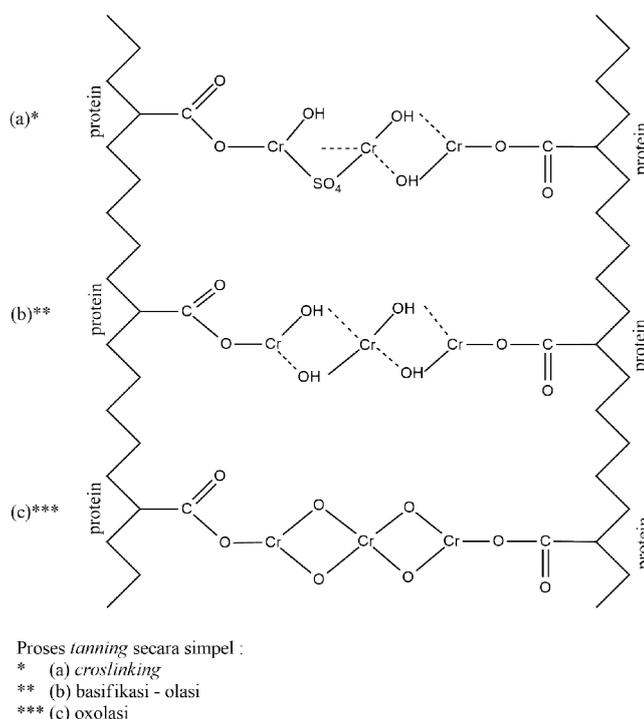
Berdasarkan hasil pengujian kadar krom oksida pada Tabel 2, diketahui bahwa perlakuan tanpa *re-chroming* menunjukkan jumlah kadar krom oksida lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan *re-chroming*. Kadar krom pada kedua perlakuan masih memenuhi persyaratan SNI 06-0777-1996, bahwa kulit sarung tangan golf samak krom dari domba atau kambing minimal mengandung kadar krom oksida (Cr_2O_3) sebanyak 3%. Berbeda dengan kadar krom oksida pada kulit, tingkat ketahanan termal pada kedua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Perlakuan dengan *re-chroming* menghasilkan suhu kerut lebih tinggi 2°C dibandingkan perlakuan tanpa *re-chroming*. Semakin tinggi kadar krom oksida dalam kulit menunjukkan semakin banyak ikatan silang yang terbentuk antara bahan penyamak krom dengan kolagen kulit [7]. Ikatan yang terbentuk oleh bahan penyamak krom dengan protein kulit (Gambar 1) menghasilkan kestabilan kulit yang lebih baik terhadap pengaruh termal. Derajat kestabilan ditunjukkan dengan tingkat suhu kerut kulit. Semakin tinggi suhu kerut menunjukkan tingkat keberhasilan proses penyamakan yang semakin baik [8].

Perbedaan kadar krom oksida kulit relevan terhadap tingkat ketahanan kulit terhadap bakteri. Pertumbuhan bakteri pada perlakuan dengan *re-chroming* secara signifikan lebih sedikit bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa *re-chroming* dengan jumlah koloni bakteri berturut-turut sebanyak 100 dan 350 koloni (Tabel 2). Secara alami, kulit mengandung kadar nitrogen tinggi sehingga dikategorikan sebagai material yang mudah terdegradasi. Namun demikian, adanya ikatan antara bahan penyamak dengan matriks kolagen menghasilkan perubahan substrat yang berpengaruh terhadap menurunnya tingkat dekomposisi oleh mikrobia. Secara khusus, penyamak krom yang termasuk dalam logam berat sangat berpengaruh terhadap

penghambatan pertumbuhan bakteri. Terdapat tiga mekanisme penghambatan, antara lain: 1) pengeblokan gugus fungsional utama, 2) Perpindahan ion utama, dan 3) modifikasi konformasi molekul biologis aktif [9]. Semakin banyak krom oksida dalam kulit maka akan semakin banyak krom yang berikatan pada gugus fungsi karbosisil dalam kulit. Sehingga semakin banyak krom oksida dalam kulit maka akan semakin tahan terhadap kerusakan mikroorganisme.

Tabel 2. Hasil Pengujian

No	Parameter Uji	Perlakuan	
		Dengan <i>re-chroming</i>	Tanpa <i>re-chroming</i>
1	Kadar krom oksida (%)	4,51	3,27
2	Suhu kerut (°C)	96	94
3	Pertumbuhan bakteri (jumlah koloni)	100	350
4	Kuat Tarik (Kg/cm ²)	171,80	164,77
5	Kelemasan (mm)	6,3	6,6
6	Kemuluran (%)	41,45	58,97



Gambar 1. Reaksi Bahan Penyamak Krom dengan Protein Kulit [10]

Hasil pengujian kuat tarik menunjukkan kulit domba artikel sarung tangan golf pada kedua perlakuan sudah sesuai dengan standar SNI 06-0777-1996 (minimal 75,0 Kg/cm²). Sudut yang dibentuk oleh anyaman dan kepadatan berkas serabut kolagen menentukan

tinggi rendahnya kekuatan tarik kulit. Meningkatnya jumlah krom yang terikat dalam kolagen kulit juga akan meningkatkan kekuatan tarik [7]. Kadar krom oksida yang lebih banyak pada perlakuan dengan *re-chroming* berbanding lurus dengan nilai kuat tarik yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan tanpa *re-chroming*.

Sedangkan hasil karakteristik kemuluran menunjukkan bahwa kulit dengan perlakuan *re-chroming* menghasilkan kemuluran lebih rendah dibandingkan kulit tanpa perlakuan *re-chroming*. Umumnya, kemuluran berbanding terbalik dengan kekuatan tarik. Kulit yang memiliki kekuatan tarik tinggi, umumnya memiliki kemuluran yang rendah. Pada sudut anyaman yang kecil (22° - 45°) maka kulit akan mempunyai kekuatan tarik yang tinggi dengan kemuluran yang rendah dan sebaliknya apabila sudut yang dibentuk lebih besar ($>45^{\circ}$) maka kekuatan tarik yang dihasilkan lebih rendah dengan kemuluran yang tinggi [7]. Hasil pengujian kemuluran kulit domba dengan perlakuan penyamakan dan tanpa penyamakan masing-masing sebesar 41,45 % dan 58,97 % (Tabel 2). Syarat kemuluran menurut SNI 06-0777-1996 tentang kulit sarung tangan golf samak krom dari domba kambing adalah minimal 40,0 %. Dengan demikian, kedua hasil sudah sesuai dengan standar SNI.

Selain kekuatan tarik dan kemuluran, kelemasan merupakan salah satu parameter penting pada artikel kulit sarung tangan. SNI 06-0777-1996 mempersyaratkan kulit sarung tangan golf samak krom dari domba atau kambing harus memiliki kelemasan kulit yang rata. Pada penelitian ini, dilakukan pengujian kelemasan kulit secara fisis untuk mendapatkan hasil yang lebih objektif. Berdasarkan uji diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua perlakuan, perlakuan tanpa *re-chroming* menunjukkan hasil lebih lemas dengan nilai 6,6 mm. Nilai kelemasan lebih tinggi pada perlakuan tanpa *re-chroming* berhubungan dengan kadar krom oksida yang lebih rendah pada kulit. Lebih sedikitnya zat penyamak krom yang masuk ke dalam serabut-serabut kolagen menghasilkan struktur kulit yang kurang padat. Dengan demikian mengakibatkan kulit menjadi lebih lunak dan lemas karena adanya ruangan yang tidak terisi oleh zat penyamak krom [7].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan dengan dan tanpa *re-chroming* pada kulit *wet blue* impor menghasilkan kulit dengan kadar krom oksida, kekuatan tarik, dan kemuluran yang sesuai dengan standar SNI 06-0777-1996. Namun demikian, kulit dengan perlakuan tanpa *re-chroming* menghasilkan ketahanan termal dan mikrobial lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan *re-chroming*. Formulasi tanpa perlakuan *re-chroming* pada kulit *wet blue* impor dapat direkomendasikan untuk diaplikasikan mengingat hasil yang diperoleh memiliki karakteristik sesuai dengan persyaratan menurut SNI 06-0777-1996. Aplikasi formulasi tanpa *re-chroming* dapat memungkinkan terjadinya efisiensi produksi karena penggunaan krom lebih sedikit dan waktu operasional yang lebih cepat. Namun demikian perlu ada penyesuaian terkait penanganan pencegahan tumbuhnya mikroorganisme. Hal tersebut mengingat, probabilitas tumbuhnya mikroorganisme pada aplikasi formulasi tanpa penyamakan lebih tinggi dibandingkan formulasi dengan *re-chroming*.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat kontribusi dari berbagai pihak. Diucapkan terimakasih kepada Ragil Yuliatmo, M.Sc, Laboratorium Mikrobiologi dan Enzim, serta Laboratorium Pengujian Fisis dan Organoleptis Politeknik ATK atas dukungannya dalam proses pengujian.

Daftar Pustaka

- [1]. Kementerian Perindustrian RI, "Menperin: Utilisasi Industri Kulit dan Alas Kaki Menanjak Hingga 84,49 Persen", 2022, Available: <https://kemenperin.go.id/artikel/23506/Menperin:-Utilisasi-Industri-Kulit-dan-Alas-Kaki-Menanjak-Hingga-84,49-Persen>.
- [2]. Purwaningsih, I., "Penyusunan Strategi Pengembangan Industri Penyamakan Kulit di Yogyakarta", *Jurnal Tek. Per*, Vol. 4 No. 3; pp.155-168, 2003.
- [3]. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2019 tentang "Standar Industri Hijau untuk Industri Penyamakan Kulit dari Sapi, Kerbau, Domba dan Kambing", 2019.
- [4]. Priatni, A., Murti, R. S., Pahlawan, I. R., Sudarto, dan Pertiwi, Y. K., "Penggunaan Garam Berkualitas untuk Peningkatan Mutu Kulit Wet Blue Kambing dan Sapi", *Jurnal Riset Teknologi Industri*, Vol 15 No 2, 2021.
- [5]. Ahmed, M. D. dan Maraz, K. M., "Benefits and Problems of Chrome Tanning in Leather Processing: Approach a Greener Technology in Leather Industry", *Master Eng Res*, Vol 3(1), pp.156-164, 2021.
- [6]. Kurniawati, N., Pastawan, V., Yuliatmo, R., Erwanto, Y., dan Pertiwiningrum, A., *The Effect of Storage Time to The Leather Microstructure due to Collagenolytic Bacteria Activity*. Advances in Biological Sciences Research, Volume 18, Atlantis Press, 2022.
- [7]. Mustakim, Thohari, I., dan Rosyida, I. A., "Tingkat Penggunaan Bahan Samak Chrome pada Kulit Kelinci Samak Bulu Ditinjau dari Kekuatan Sobek, Kekuatan Jahit, Penyerapan Air dan Organoleptik", *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, Vol 2 No 2, pp. 14-27, 2007.
- [8]. Nashy, E. H. A. and Eid, K. A., "High Exhaustion of Chrome Tan, Enhancement of Leather Properties and Reduction of Chrome Tanning Effluent Impact", *Egypt. J. Chem*, Vol. 62, No. 3. pp. 415-428, 2019.
- [9]. Constantinecu R. R., Deselnicu, V., Crudu, dan M., Macovescu, G., "Evaluation of Leather Biodegradability", in ICAMS 2014-5th International Conference on Advance Material and System, 2014.
- [10]. Thorstensen, T.C., *Practical Leather Technology*. New York: R.E Krieger Publishing Company, 1993.