

## Kualitas Fisis Kulit Ikan Lencam (*Lethrinus lentjan*) dengan Penyamakan Menggunakan Glutaraldehide

*Physical Quality of Lencam Fish (*Lethrinus lentjan*) Leather with Tanning Process using Glutaraldehide*

Laili Rachmawati<sup>\*)</sup>, Emiliana Anggriyani, dan Nurwantoro

Department of Leather Processing Technology  
Politeknik ATK Yogyakarta, Sewon, Bantul, 55281, D.I. Yogyakarta, Indonesia

<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: [lailirachma@gmail.com](mailto:lailirachma@gmail.com)

### ABSTRACT

Fish skin has the potential to be used as raw material for making leather products, one of which is lencam fish skin (*Lethrinus lentjan*). The problem today is that the tannery materials used for making fish skin products are still not safe, which is dominated by the use of formaldehyde tanners. One alternative tannery substitute for formaldehyde is glutaraldehide, because this tanner is considered safer and more environmentally friendly. The results of the physical test showed that the tensile strength, tear strength, elongation, slackness, thickness, and wrinkle temperature of lencam fish skin tanned with formaldehyde were  $3889.71 \pm 184.80$  N/cm<sup>2</sup>, respectively;  $673.22 \pm 24.80$  N/cm<sup>2</sup>;  $83.68 \pm 0.92\%$ ;  $4.27 \pm 0.33$  mm;  $0.33 \pm 0.04$  mm; and  $68.67 \pm 0.33$  °C, and  $4070 \pm 201.43$  N/cm<sup>2</sup> for lencam fish skin which was tanned with formaldehyde tanner, respectively;  $621.74 \pm 20.75$  N/cm<sup>2</sup>;  $84.75 \pm 0.98\%$ ;  $4.59 \pm 0.37$  mm;  $0.39 \pm 0.04$  mm; and  $65.44 \pm 0.48$  °C. There was no significant difference (sig.  $p > 0.05$ ) between the physical quality of the skin of lencam fish skin that was tanned with formaldehyde and glutaraldehide tanners. The physical quality of both types of leather has met SNI 06-4586-1998, except for the elongation value which is higher and the wrinkle temperature value is lower.

Keywords : glutaraldehide, lencam fish (*Lethrinus lentjan*), skin, tanning agent

### ABSTRAK

Kulit ikan memiliki potensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan produk kulit, salah satunya adalah kulit ikan lencam (*Lethrinus lentjan*). Permasalahan yang dihadapi saat ini, bahan penyamak pembuatan produk kulit ikan yang digunakan masih belum aman, yaitu didominasi oleh penggunaan bahan penyamak formaldehid. Salah satu alternatif bahan penyamak pengganti yaitu glutaraldehid karena bahan penyamak ini dianggap lebih aman dan lebih ramah lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba menggunakan penyamak glutaraldehid sebagai pengganti formalin untuk penyamakan kulit ikan lencam. Penelitian tahap I bertujuan untuk mengkaji dan membandingkan kualitas fisis kulit ikan lencam yang telah disamak dengan penyamak formaldehid dan glutaraldehid. Hasil pengujian fisis menunjukkan kuat tarik, kuat sobek, kemuluran, kelemasan, ketebalan, dan suhu kerut kulit ikan lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehyde berturut-turut sebesar  $3.889,71 \pm 184,80$  N/cm<sup>2</sup>;  $673,22 \pm 24,80$  N/cm<sup>2</sup>;  $83,68 \pm 0,92\%$ ;  $4,27 \pm 0,33$  mm;  $0,33 \pm 0,04$  mm; dan  $68,67 \pm 0,33$  °C, serta untuk kulit ikan lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehyde berturut-turut sebesar  $4.070 \pm 201,43$  N/cm<sup>2</sup>;  $621,74 \pm 20,75$  N/cm<sup>2</sup>;  $84,75 \pm 0,98\%$ ;  $4,59 \pm 0,37$  mm;  $0,39 \pm 0,04$  mm; dan  $65,44 \pm 0,48$  °C. Tidak terdapat perbedaan nyata (sig.  $p > 0,05$ ) antara kualitas fisis kulit ikan lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehid dan glutaraldehid. Kualitas fisis kedua jenis kulit samak telah memenuhi SNI 06-4586-1998, kecuali untuk nilai kemuluran yaitu lebih tinggi dan nilai suhu kerut yaitu lebih rendah.

Kata kunci: glutaraldehid, ikan lencam (*Lethrinus lentjan*), kulit, bahan penyamak

## PENDAHULUAN

Kulit ikan memiliki potensi dalam pembuatan produk berbahan dasar kulit, salah satunya adalah kulit ikan lencam. Produksi ikan lencam dari tahun 2010-2018 mengalami peningkatan dari 42.916 ton sampai 55.636,92 ton (KKP, 2018). Beberapa perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan ikan, khususnya fillet ikan menghasilkan limbah kulit ikan yang berpotensi sebagai bahan baku produk kulit ikan tersamak. Menurut Pratomo (2019) Limbah berupa kulit ikan lencam mencapai 20% atau 40-60 kg setiap harinya dan tidak ada penanganan maupun pengolahan limbah kulit ikan lencam. Berdasarkan data tersebut, menunjukkan bahwa terdapat potensi untuk meningkatkan nilai jual kulit ikan lencam menjadi produk kulit tersamak.

Permasalahan yang berkembang saat ini yakni masih kurang amannya bahan penyamak untuk pembuatan produk kulit ikan karena didominasi oleh penggunaan bahan penyamak formaldehid. World Health Organization (WHO) mengklasifikasikan formaldehid sebagai salah satu zat karsinogenik dan teratogenik. *European Chemical Agency* (ECHA) menganggap formaldehid termasuk dalam bahan yang berbahaya baik bagi lingkungan maupun bagi manusia (Yi *et al.*, 2019). Banyak negara dan organisasi telah menetapkan batasan kandungan formaldehid dalam kulit. Misalnya, batas maksimal penggunaan yang diperbolehkan untuk produk anak sebesar 20 mg/kg, 75 mg/kg untuk produk dewasa yang bersentuhan langsung dengan kulit, dan 300 mg/kg untuk produk dewasa tanpa bersentuhan dengan kulit (Strauss & Co, 2010). Penggunaan formaldehid untuk produk bayi tidak boleh melebihi 30 ppm (UNCTAD, 1999). *European Commission* menambahkan bahwa kandungan formaldehid pada kulit tersamak tidak diperbolehkan  $\geq 150$  ppm. Menurut penelitian Rachmawati *et al.* (2020), kulit ikan pari yang disamak dengan bahan penyamak formaldehid 2 % menghasilkan kandungan formaldehid terikat sebesar 2.136,67 mg/kg, dan formaldehid bebas sebesar 0,32 mg/kg.

Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan formaldehid sebagai bahan penyamak dengan konsentrasi rendah (2%) menghasilkan kandungan formaldehid dalam kulit yang melebihi batasan yang ditetapkan.

Salah satu alternatif bahan penyamak pengganti formaldehid yaitu glutaraldehid. Bahan penyamak glutaraldehid dikatakan memiliki kemiripan dengan formaldehid. Kulit yang disamak dengan glutaraldehid memiliki efek *plump* dan bersifat hidrofilik (Covington, 2009). Lebih lanjut dijelaskan bahwa, glutaraldehid memiliki warna kuning yang khas dan tampak seperti jingga. Menurut Rachmawati and Anggriyani (2018), glutaraldehid ideal digunakan sebagai alternatif bahan penyamak ramah lingkungan yang dapat mengurangi efek negatif dalam industri penyamakan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas fisik produk samak dari kulit ikan lencam menggunakan bahan penyamak formaldehid dan glutaraldehid.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Alat yang digunakan untuk proses penyamakan antara lain: pisau potong berbahan stainless steel, gelas ukur, baskom, sendok, telenan, gelas ukur plastik, ember, thickness, pH meter, indikator BCG, timbangan digital (merk: Henherr, type ACS-H1 LED, produk: Kitoma Indonesia), pengukur waktu, termometer, drum proses penyamakan berbahan stainless steel (RPM: 15), kuda-kuda, papan kayu, plastik, kertas amplas, mesin *staking*, mesin *toggling*, mesin *plating embossing*, *spray gun* dan mesin *measuring*.

Bahan yang digunakan dalam proses penyamakan yaitu: kulit ikan lencam dengan ukuran panjang  $\pm 30$  cm dan lebar  $\pm 18$  cm, H<sub>2</sub>O, Ca(OH)<sub>2</sub>, NaOH, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Acid batting (Feliderm Bat AB), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Anti bakteri (Preventol ZL), Garam (NaCl), *Synthetic fatty tanning agent based on Alkyl sulphates* (Peramit® MLN), Glutaraldehid (Rellugan® GT 50), Formalin (Formaldehyde 70%), Mimosa, CH<sub>3</sub>COOH (Asam asetat), CH<sub>3</sub>COONa (Sodium Asetat), NaHCOO (Sodium format),

NaHCO<sub>3</sub> (Soda kue), *Synthetic oil* (Lipoderm® Liquor SAF), *Phenolic Syntan* (Tanicor PW-IN), *Sulfated marine oil fatliquor* (Eurekanol SFO), *Emulsifier* dan *softening* (Pellan® GLH-Liquid), *Lecitin oil / Lanolin oil* (Sedaflor® LC-13), *Aryl naphthalene sulfonate* (Coralon OT), Acid Dyestuff, NH<sub>3</sub>OH (Amonia), HCOOH (Asam format), Resin Kationik (Sincal® DRA), Resin Melamin (Drasil SM/S), Anti jamur (preventol® CR), larutan BCG, Surfactan, Aqualen Top LN, Meliotop-239, Wax Top, Wax-EW, SB-100, dan Filler.

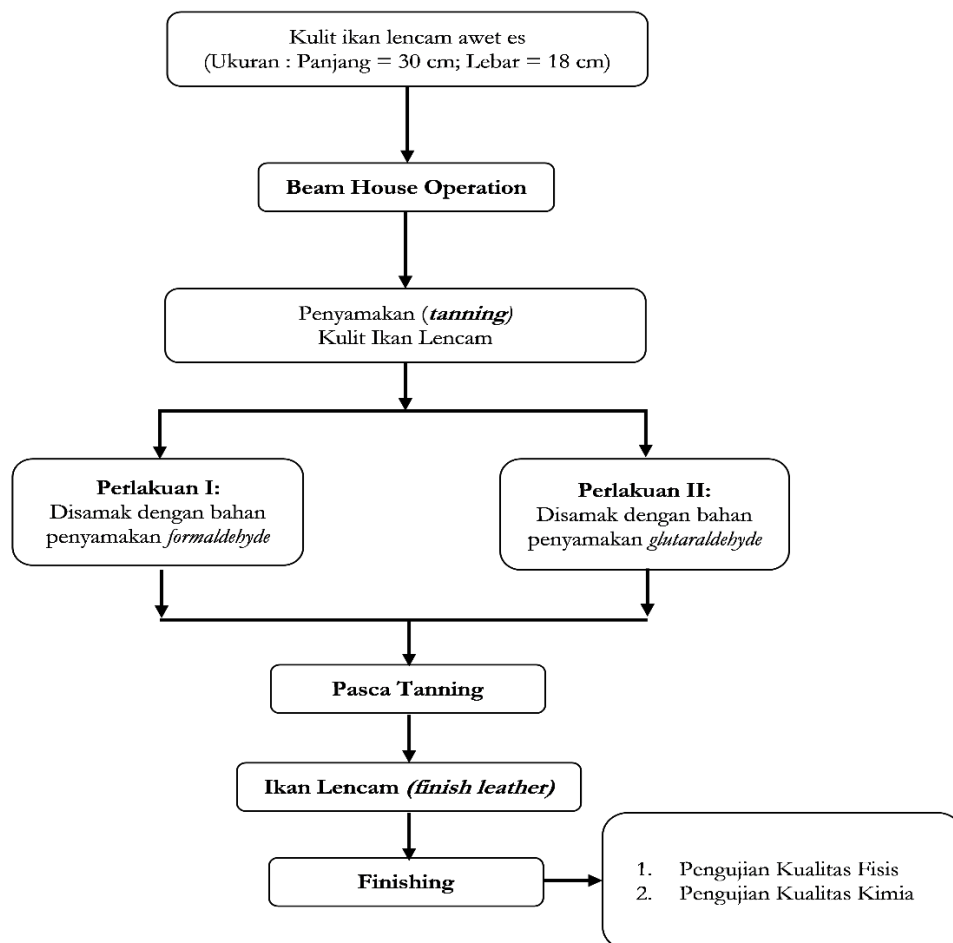
### Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 perlakuan, yaitu: kulit ikan lele disamak dengan bahan penyamak formaldehyde dan glutaraldehyde. Masing-masing perlakuan terdiri dari 100 lembar kulit ikan lele awetan es, kemudian dilakukan proses *Beam*

*House Operation* (BHO), tanning (formaldehid dan glutaraldehid), pasca *tanning* sampai *finishing* untuk mendapatkan kulit ikan lele dalam kondisi *finish leather*. Setelah didapatkan kulit ikan lele (*finish leather*) kemudian dilakukan uji kualitas fisik antara 2 perlakuan tersebut. Skema tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Formulasi proses penyamakan kulit ikan lele disajikan pada Tabel 1.

### Analisa Data

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kualitas fisik antara kulit ikan lele yang disamak dengan formaldehid dan glutaraldehid, sehingga data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis T-Test untuk membandingkan 2 perlakuan (Astuti, 2007). Digunakan SPSS versi 17.0 for Windows (IBM, 2009) untuk membantu analisis data.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tabel 1. Formulasi proses penyamakan kulit ikan lencam

Proses	Bahan	Alat	Tujuan	
<i>Preparasi Bahan Baku</i>				
1	Melakukan pencairan kulit ikan lencam awet es	Air	Ember	Agar kulit lencam dapat diolah ketahap selanjutnya
<i>Beam House Operation (BHO)</i>				
1	Soaking	750% Air 0.05% Preventol ZL 0.5% Peramit MLN	Ember, gelas ukur, pH meter	Mengembalikan kulit dari proses pengawetan ke keadaan seperti segar
2	Liming	500% Air 3.5% Ca(OH) <sub>2</sub> 0.5% NaOH		Mempermudah pelepasan sisik ikan, menghilangkan epidermis, dan membuang daging
3	Fleshing	-	Sendok, telenan	Membuang daging agar mendapat kulit yang berkualitas
4	Deliming			Menghilangkan kapur dan menurunkan pH untuk mempersiapkan proses selanjutnya serta menghindari pengerutan pada kulit
5	Bating	250% Air 2% (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 1% If – HCOOH	Ember, gelas ukur, pH meter	Membuat permukaan kulit samak bersih, halus, lembut, dan menghilangkan protein kulit yang tidak dipakai
6	Picking	300% Air garam 5% HCOOH 0.75% If - H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		Menyiapkan kondisi kulit agar sesuai dengan kondisi larutan untuk penyamak sehingga bahan penyamak akan terserap dengan baik
<i>Proses penyamakan (tanning)</i>				
1	Tanning	75% Air 10% Garam Perlakuan I: 6% Formaldehyde Perlakuan II: 6% Glutaraldehyde 0.5% NaCOOH 3% if - NaHCO <sub>3</sub>	Drum penyamak, gelas ukur, pH meter	Mengubah kulit ikan yang masih mentah menjadi kulit samak

Proses <i>pasca tanning</i>			
1	<i>Neutralization</i>	3% Soda Kue	Menetralkan asam bebas yang terdapat pada kulit maupun permukaan kulit agar tidak mengganggu reaksi selanjutnya
2	<i>Retanning</i>	150% Air 6% Resin Acrylic 2% Resin Melamin 5% Dispersing agent 4% Mimosa	Mengoptimalkan proses penyamakan sebelumnya
3	<i>Drain</i>	-	Pergantian dengan air yang baru dan membersihkan drum dengan air hangat
		Drum penyamak, gelas ukur, pH meter	
4	<i>Fatliquoring</i>	50% Air Hangat 5% Sulphited Oil 3% Syntetic Oil 1% Emulsifier 10% Mayonise	Memberikan minyak pada kulit agar kulit tidak lengket satu sama lain dan memberikan efek kelembasan yang dihasilkan
5	<i>Dyeing</i>	1.5% Penetrating + dispersing Dyestuff Hijau: 0.5% Dyestuff Merah: 2% Dyestuff Coklat: 2%	Memberikan warna dasar pada kulit ikan lencam
6	<i>Fixing</i>	100% Air Hangat 3% HCOOH 0.5% If HCOOH	Mengikat cat dasar pada serat kulit sehingga warna yang diberikan tidak luntur
7	<i>Drain</i>	Pergantian dengan air baru	
8	<i>Re-fat</i>	75% Air Hangat 5% Sulphited oil 2% Lanolin 0.5% Emulsifier	Menyempurnakan proses peminyakan sebelumnya
		Drum penyamak, gelas ukur, pH meter	
9	<i>Fixing</i>	0.5% HCOOH If HCOOH 0.2% Resin Kationik 0.3% Anti Jamur	Menyempurnakan proses sebelumnya dan agar kulit tersamak tidak berjamur

10	<i>Drying</i>	-	Papan kayu	Penjemuran kulit diatas papan kayu
<i>Proses finishing</i>				
1	Pembahasan kembali ( <i>conditioning</i> )	Air	<i>Spray gun</i>	Menambah kadar air agar kulit siap menerima perlakuan fisik pada tahap selanjutnya
2	<i>Stacking</i> molisa ( <i>Vibro-Stacking machine</i> )	-	<i>Stacking machine</i>	Pelemasan kulit dengan menggunakan alat molisa untuk mendapatkan kelemasan kulit dan meratakan luasan kulit
3	<i>Handstacking</i>	-	Alat peregang (bambu)	Menyempurnakan proses pelemasan kulit dan meluruskan kulit yang masih terlipat
4	Pementangan	-	Alat pementang	Menambah luasan kulit tersamak dan meratakan kulit
5	Pengamplasan ( <i>buffing</i> )	-	Alat pengamplas	Menghilangkan serat daging yang masih tersisa dan mengurangi ketebalan kulit ikan
6	Pengecatan tutup ( <i>Spraying</i> )	Lapian Clearing: 591ml Air, 6ml Surfanctan (MD), 3ml Amonis 1 <sup>st</sup> coat: 720ml Air, 192ml SB 100, 48ml Filler 2 <sup>nd</sup> coat: 240ml Air, 100ml Aqualen Top LN, 20 ml Meliotop 239 3 <sup>nd</sup> coat: 800ml Air, 37,5ml Wex top, 262,5ml EW	<i>Spray gun</i>	Agar kulit yang dihasilkan memiliki warna dan penampakan rajah yang lebih tajam
7	Penyetrikaan	-	Alat <i>glazing/emobosiing</i>	Untuk membuat kulit lebih mengkilat, padat, dan rapi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kualitas Fisik

Tabel 2 menunjukkan perbandingan hasil pengujian fisik kulit ikan lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehid dan glutaraldehid.

### Kuat tarik

Tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) antara kuat tarik kulit ikan Lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehid maupun glutaraldehid, yaitu berturut-turut sebesar  $3.889,71 \pm 184,80$  N/cm<sup>2</sup> dan  $4.070 \pm 201,43$  N/cm<sup>2</sup>. Nilai kekuatan tarik kulit ikan Lencam kedua perlakuan tersebut telah memenuhi syarat

Tabel 2. Hasil uji fisis kulit ikan lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehid dan glutaraldehid

Pengujian mutu	Hasil	
	<i>formaldehyde</i>	<i>glutaraldehyde</i>
Kuat tarik (N/cm <sup>2</sup> )	$3.889,71 \pm 184,80^a$	$4.070 \pm 201,43^a$
Kuat sobek (N/cm <sup>2</sup> )	$673,22 \pm 24,80^a$	$621,74 \pm 20,75^a$
Kemuluran (%)	$83,68 \pm 0,92^a$	$84,75 \pm 0,98^a$
Kelemasan (mm)	$4,27 \pm 0,33^a$	$4,59 \pm 0,37^a$
Ketebalan (mm)	$0,33 \pm 0,04^a$	$0,39 \pm 0,04^a$
Suhu kerut (°C)	$68,67 \pm 0,33^a$	$65,44 \pm 0,48^a$

<sup>a</sup> subscript sama pada baris yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata (sig.  $p > 0,05$ )

mutu yang direkomendasikan SNI 06-4586-1998 tentang kulit ular air tawar samak krom yaitu minimal 1.000 N/cm<sup>2</sup>.

Kekuatan tarik merupakan salah satu parameter penting mutu kulit tersamak karena menggambarkan kuatnya ikatan antara zat penyamak dengan kolagen membentuk serat kulit yang makin padat dan kuat. Kekuatan tarik dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti komposisi serat kolagen, bahan penyamak dan proses penyamakan (Pahlawan & Kasmudjiastuti, 2012). Cahyo *et al.* (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar protein kolagen yang mampu berikatan dengan bahan penyamak maka menyebabkan kekuatan tariknya semakin tinggi. Peningkatan kuat tarik ini dapat disebabkan oleh zat penyamak glutaraldehid yang memiliki sifat lebih mengisi rongga pada jaringan serat kulit, sehingga struktur serat kulit semakin padat yang dapat meningkatkan kuat tarik kulit samak.

Kekuatan tarik kulit tersamak yang paling utama dipengaruhi oleh ukuran diameter fibril dan serabut kolagen, oleh karena itu kulit yang berasal dari hewan yang berumur lebih tua cenderung memiliki

kekuatan tarik yang lebih tinggi daripada kulit hewan muda, karena serabut kolagen menjadi semakin stabil (Hergiyani *et al.*, 2018), sedangkan berdasarkan Rachmawati dan Anggriyani (2018), kulit kambing yang disamak dengan bahan penyamak aldehid menghasilkan kuat tarik yang lebih tinggi daripada yang disamak dengan *chrome*. Semakin tebal kulit maka akan semakin besar pula kuat tariknya, ketebalan akan mempengaruhi kestabilan kulit, dimana kestabilan kulit dipengaruhi oleh ikatan silang yang terbentuk antara bahan penyamak dengan protein kulit. Kulit yang telah masak akan memiliki jumlah ikatan silang yang lebih banyak daripada kulit yang belum masak, sehingga lebih mampu dan tahan terhadap adanya gaya fisik, termasuk air yang mendidih (Purnomo, 2011).

### Kuat sobek

Kuat sobek kulit ikan Lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehid maupun glutaraldehid menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) yaitu berturut-turut sebesar  $673,22 \pm 24,80$  N/cm<sup>2</sup> dan  $621,74 \pm 20,75$  N/cm<sup>2</sup>. Nilai kekuatan sobek memenuhi syarat mutu

yang direkomendasikan SNI 06-4586-1998 tentang kulit ular air tawar samak krom yaitu minimal 150 N/cm<sup>2</sup>.

Kekuatan sobek merupakan kekuatan median yang dibutuhkan untuk menyebarkan potongan spesimen sampel pengujian (Ashebre, 2014). Kekuatan sobek merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas kulit tersamak karena menunjukkan batas maksimum kulit tersebut dapat disobek (Zulfa *et al.*, 2016). Setiap kulit tersamak harus memenuhi nilai minimal SNI karena menjadi patokan untuk pembuatan produk kulit (Sahubawa *et al.*, 2018). Kekuatan sobek pada kulit ikan pari yang disamak dengan formaldehid 6% sebesar  $6.270,77 \pm 3,58$  N/mm (Rachmawati *et al.* 2020).

### Kemuluran

Kemuluran kulit adalah pertambahan panjang kulit pada saat ditarik sampai putus untuk menguji nilai besaran beban maksimal dan pertambahan Panjang pada suatu bahan kulit. Hasil uji kemuluran menunjukkan bahwa kulit ikan lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehid maupun glutaraldehid lebih tinggi dari standar SNI 06-4586-1998 tentang kulit ular air tawar samak krom yaitu maksimal 30%. Kulit ikan lencam samak dengan formaldehid memberikan hasil kemuluran sebesar  $83,68 \pm 0,92\%$ , sedangkan kulit ikan lencam samak dengan glutaraldehid memberikan hasil kemuluran sebesar  $84,75 \pm 0,98\%$ , hasil ini tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ).

Apabila serabut-serabut protein kulit tegak dan rapat, kulit akan mempunyai daya kemuluran yang rendah, tetapi jika serabut-serabut kulit letaknya vertikal dan anyaman tidak rapat maka kemuluran akan tinggi (Ibrahim *et al.*, 2005). Kemuluran kulit sangat dipengaruhi oleh proses penyamakan terutama dalam proses peminyakan (Zulfa *et al.*, 2016). Proses peminyakan merupakan bagian dari proses penyamakan kulit yang bertujuan untuk menempatkan molekul minyak pada ruang yang terdapat diantara serat-serat kulit dan dapat berfungsi sebagai pelumas. Minyak atau lemak dapat

mengubah sifat-sifat penting kulit, antara lain kulit menjadi lebih lunak, liat, mulur, lembut, dan permukaan rajahnya lebih halus.

Peminyakan juga bertujuan untuk melicinkan serat-serat kulit sehingga kulit menjadi tahan terhadap daya tarik, dan elastis bila ditekuk-lekukkan serta dapat membuat serat kulit tidak lengket antara satu dengan lainnya dan memperkecil daya serap kulit terhadap air (Pahlawan & Kasmudjiastuti, 2012). Penggunaan dosis minyak yang tinggi menghasilkan nilai kemuluran yang tinggi pula. Semakin banyak minyak yang melumasi permukaan serat kulit maka kulit menjadi semakin fleksibel dan mudah ditekuk-lekukkan sehingga nilai kemuluran kulit bertambah (Nurdiansyah, 2012). Menurut Purnomo (2011), bahan *retanning* yang berasal dari nabati atau santan dapat meningkatkan kekuatan tarik tetapi menyebabkan nilai kemulurannya menjadi rendah. Kasim *et al.* (2016), melaporkan konsentrasi penggunaan gambir sampai 15% sebagai bahan penyamak pada kulit kambing memberikan nilai kemuluran di bawah 60%.

### Kelemasan

Nilai kelemasan kulit ikan lencam tersamak menjadi patokan penting karena menentukan kenyamanan ketika dipakai (Pancapalaga *et al.*, 2014). Penelitian ini mendapatkan nilai kelemasan sebesar  $4,27 \pm 0,33$  mm dan  $4,59 \pm 0,37$  mm berturut-turut untuk kulit ikan lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehid maupun glutaraldehid. Hasil ini tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ) dan kedua kulit samak tersebut memiliki tingkat kelemasan yang sudah sesuai standar SNI 06-4586-1998 yaitu 3,5 – 6 mm.

Interaksi antarabahan peminyakan dengan asam amino pada kolagen kulit dapat membuat minyak melumasi rongga-rongga pada triple helix kolagen kulit yang menyebabkan nilai kelemasan kulit bertambah (Covington, 2009). Glutaraldehid memiliki kereaktifan yang tinggi, sehingga menyebabkan glutaraldehid bereaksi sampai dalam dengan matriks kolagen yang menyebabkan penetrasi lebih lanjut (Musa *et al.*, 2011).



### Ketebalan

Tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $p > 0,05$ ) antara ketebalan kulit ikan lele yang dimasak dengan bahan penyamak formaldehid maupun glutaraldehid, yaitu berturut-turut sebesar  $0,33 \pm 0,04$  mm dan  $0,39 \pm 0,04$  mm. Nilai ketebalan ikan lele kedua perlakuan tersebut telah memenuhi syarat mutu yang direkomendasikan SNI 06-4586-1998 tentang kulit ular air tawar samak krom yaitu minimal 0,2 mm. Ketebalan akan mempengaruhi kestabilan kulit, dimana kestabilan kulit dipengaruhi oleh ikatan silang yang terbentuk antara bahan penyamak dengan protein kulit. Kulit yang telah masak akan memiliki jumlah ikatan silang yang lebih banyak daripada kulit yang belum masak, sehingga lebih mampu dan tahan terhadap adanya gaya fisik, termasuk air yang mendidih (Purnomo, 2011).

### Suhu kerut

Nilai suhu kerut yang diperoleh dalam penelitian ini tidak memenuhi syarat mutu yang direkomendasikan SNI 06-6121-1999 tentang kulit ikan pari untuk barang jadi dimana syarat mutu yang harus dipenuhi adalah minimal 70 °C. Walaupun kurang, tetapi nilai suhu kerut kedua kulit samak tersebut sudah mendekati suhu 70 °C, yaitu berturut-turut sebesar  $68,67 \pm 0,33$  °C dan  $65,44 \pm 0,48$  °C untuk kulit ikan lele yang dimasak dengan bahan penyamak formaldehid dan glutaraldehid, dan hasil dari kedua kulit samak tersebut tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $p > 0,05$ ).

Menurut Hayati *et al.* (2013) suhu kerut kulit dipengaruhi jenis dan jumlah bahan penyamak yang berikatan dengan kolagen kulit. Makin tinggi suhu kerut kulit, makin baik kualitas produk karena ketahanan kulit terhadap panas (hidrotermal) semakin tinggi. Suhu kerut akan meningkat seiring dengan semakin banyaknya konsentrasi bahan penyamak yang ditambahkan. Cahyo *et al.*, (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi ketahanan kulit terhadap panas maka akan menghasilkan kualitas yang baik. Glutaraldehid memiliki karakteristik suhu penyusutan kurang dari 90 °C (Vitolo *et al.*, 2003).

Glutaraldehid merupakan bahan penyamak yang sangat baik memiliki sifat bifungsional yaitu mampu mengikat silang dengan protein dengan baik, sehingga jika digunakan sebagai bahan penyamak dapat menghasilkan efek kulit yang baik dan warna kuning tua dapat memberikan efek pewarnaan alami (Darmawati *et al.*, 2017). Glutaraldehid merupakan jenis aldehid yang dihasilkan dari persilangan glutaraldehid ( $\text{CHO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO}$ ) dengan  $\text{NH}_2$  dari kolagen kulit (Chakraborty *et al.*, 2008).

Sudah diketahui bahwa formaldehid merupakan bahan penyamak yang kurang baik karena dapat menimbulkan beberapa masalah untuk kesehatan bagi pengguna produk berbahan kulit, sebagai contoh formaldehida dalam konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan pada paru-paru (China *et al.*, 2020).

Glutaraldehid dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan penyamak formaldehida, karena toksisitas dari glutaraldehida belum diketahui secara pasti (Uddin *et al.*, 2020). Bahan penyamak tersebut juga memiliki kemampuan menembus dinding sel mikroorganisme dan dapat menghasilkan efek ikatan silang kimiawi dengan protein mikroba, sehingga dapat mengakibatkan telur mikroba tersebut memadat, mencegah metabolisme dan dapat menghambat reproduksi bakteri. Glutaraldehid dapat dikatakan aman karena larutan tersebut apabila bercampur dengan air akan mengalami biodegradasi dan pembusukan karena kerusakan yang diakibatkan sendiri. Oleh karena itu, tidak akan menimbulkan pencemaran baru pada air, dan tidak juga menimbulkan pencemaran lingkungan (IRO, 2020).

Menurut penelitian Krishnamoorthy *et al.*, (2013), limbah yang dihasilkan dari penyamakan menggunakan glutaraldehida menunjukkan penurunan BOD (*Biological Oxygen Demand*), TS (*Total Solids*), DS (*Dissolved Solid*) and SS (*Suspended Solids*). Oleh karena itu penggunaan bahan penyamak ini dapat ditingkatkan, karena dapat mengurangi produksi limbah beracun dan dapat dianggap sebagai penyamakan ramah lingkungan (*eco-friendly*). Proses

penyamakan dengan glutaraldehida ini juga memiliki keuntungan dari aspek biaya, yaitu penggunaan bahan kimia yang lebih sedikit dan pengurangan biaya pengolahan limbah.

Kulit yang disamak dengan glutaraldehida juga memberikan efek yang lembut, memberikan efek datar pada dasar pewarnaan tanpa mengurangi ketajaman warna, dan tahan terhadap keringat (Purnomo, 2011; Rachmawati & Anggriyani, 2018). Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa bahan penyamak glutaraldehid dapat digunakan sebagai bahan penyamak yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan formaldehida.

### KESIMPULAN

Hasil pengujian fisis menunjukkan kuat tarik, kuat sobek, kemuluran, kelemasan, ketebalan, dan suhu kerut kulit ikan lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehida berturut-turut sebesar  $3889,71 \pm 184,80$  N/cm<sup>2</sup>;  $673,22 \pm 24,80$  N/cm<sup>2</sup>;  $83,68 \pm 0,92\%$ ;  $4,27 \pm 0,33$  mm;  $0,33 \pm 0,04$  mm; dan  $68,67 \pm 0,33$  °C, serta untuk kulit ikan lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehida berturut-turut sebesar  $4070 \pm 201,43$  N/cm<sup>2</sup>;  $621,74 \pm 20,75$  N/cm<sup>2</sup>;  $84,75 \pm 0,98\%$ ;  $4,59 \pm 0,37$  mm;  $0,39 \pm 0,04$  mm; dan  $65,44 \pm 0,48$  °C. Tidak terdapat perbedaan nyata (sig.  $p > 0,05$ ) antara kualitas fisis kulit ikan lencam yang disamak dengan bahan penyamak formaldehida dan glutaraldehida. Kualitas fisis kedua jenis kulit samak telah memenuhi SNI 06-4586-1998, kecuali untuk nilai kemuluran yaitu lebih tinggi dan nilai suhu kerut yaitu lebih rendah.

### DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standar Nasional. 1998. SNI 06-4586-1998. Kulit Jadi dari Kulit Ular Air Tawar Samak Krom. Jakarta.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 1999. SNI 06-6121-1999. Kulit Ikan Pari Samak untuk Barang Kulit. Jakarta.
- Ashebre, M. 2014. Performance of leather uppers of local footwear products and the determinants. *Journal of Advancements in Research & Technology*. 3(3): 1-5.
- Astuti, M. Pengantar Ilmu Statistik untuk Peternakan dan Kesehatan Hewan. Binasti Publisher. Bogor. 2007.
- Cahyo, S. D., T. D. Agustini, dan S. Sumardianto. 2016. Pengaruh penyamakan kombinasi mimosa (*tanning*) dengan konsentrasi zirkonium yang berbeda (*retanning*) terhadap kualitas fisik kulit ikan nila. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(3): 45-51.
- Chakraborty, D., A. H. Quadery, and M. A. K. Azad. 2008. Studies on the tanning with glutaraldehyde as an alternative to traditional chrome tanning system for the production of chrome free leather. *Bangladesh J. Sci. Ind. Res.* 43: 553 – 558. <https://doi.org/10.3329/bjsir.v43i4.2246>
- China, C. R., Maguta, M. M., Nyandoro, S. S., Hilonga, A., Kanth, S. V., dan Njau, K. N. 2020. Alternative tanning technologies and their suitability in curbing environmental pollution from the leather industry: A comprehensive review. *Chemosphere* 254: 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126804>
- Covington, A. D. 2009. Tanning chemistry: the science of leather. The Royal Society of Chemistry Publishing. Cambridge, UK.
- Darmawati, E., U. Santoso, and Sudarmaji. 2017. Brazilin extraction from secang wood by maceration methods and application for leather dyeing. *The International J. of Sci. & Tech.* 5: 61 – 65.
- Hayati, R. N., L. Sahubawa, dan A. Husni. 2013. Kajian pengaruh konsentrasi *Rhizopus* sp. sebagai agen pengikis protein terhadap mutu kulit ikan gurami tersamak. *Jurnal Teknosains*, 2(2): 71-158. <https://doi.org/10.22146/teknosains.6003>
- Hergiyani, R., Y. S. Darmanto, dan Lukita Purnamayati. 2018. Pengaruh penyamakan zirkonium terhadap uji kekuatan tarik, uji kekuatan sobek, uji

- kemuluran dan uji suhu kerut pada berbagai jenis kulit ikan. *Saintek Perikanan*. 13 (2), 105-110. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.2.105-110>
- IBM®, SPSS Statistics Editions, IBM Corporation Software Group, United States of America, 2009.
- Ibrahim, L., I. Juliyarsi dan S. Melya. 2005. Ilmu dan teknologi pengolahan kulit, Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- IRO Biocide Chemicals. 2020. The Best Glutaraldehyde Use Guide and Analytics in 2020. Online: <https://www.irobiocide.com/glutaraldehyde-use-guide-analytics-2020/#hazards>. Diakses 20 Februari 2020.
- Kasim, A. dan S. Mutiar. 2016. Penyamakan kulit kambing untuk memperoleh kulit tersamak berkekuatan tarik tinggi melalui penyamakan kombinasi. Prosiding Seminar Nasional Kulit, Karet dan Plastik ke-5, 26 Oktober 2016. Yogyakarta.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2018. Statistika-KKP. Online: <https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total&i=2#panel-footer>. Diakses 17 Desember 2020.
- Krishnamoorthy, G., Sayeed, S., Praveen K.S., Asit, B.M. 2013. Greener approach to leather tanning process : d-lysine aldehyde as novel tanning agent for chrome free tanning. *Journal of Cleaner Production*, 42 : 277-286. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.004>
- Musa, A.E., B. Madhan, R. Aravindhan, S.V. Kantha, J.R. Rao, B. Chandrasekaran, and G.A. Gasmelseed. 2011. Studies on the henna-glutaraldehyde combination tanning system. *JALCA*. 106: 92-101.
- Nurdiansyah, D. 2012. Pengaruh penggunaan minyak ikan tersulfat pada proses fatliquoring terhadap mutu fisik fur kelinci. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Pahlawan, I. F., dan E. Kasmudjiastuti .2012. Pengaruh jumlah minyak terhadap sifat fisis kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) untuk bagian atas sepatu. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*, 28(2), 105-112.
- Pancapalaga, W., V.P. Bintoro, Y.B. Pramono and S. Triatmojo. 2014. The chrome-tanned goat leather for high quality of batik. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric*. 39 (3): 188 – 193. <https://doi.org/10.14710/jitaa.39.3.188-193>
- Pratomo, M.D. 2019. Pengaruh perbedaan rasio kulit ikan lele (*Lethrinus lentjan*) dengan asam asetat dan lama waktu ekstraksi terhadap Rendemen serta karakteristik kolagen. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang
- Purnomo, E. 2011. Softy leather. Panduan praktikum, Jurusan Teknologi Pengolahan Kulit, Akademi Teknologi Kulit. Yogyakarta.
- Rachmawati, L., and E. Anggriyani. 2018. The use of glutaraldehyde tanning materials for goat skin tanning. *Buletin Peternakan*. 42(2): 145-149. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternakan.v42i2.27721>
- Rachmawati, L., E. Anggriyani, and N.M. Rosiati. 2020. Technology of free chrome tanning process: optimal level of formaldehyde as tanning agent for mondol stingray (*Himantura gerrardi*). *Leather and Footwear Journal*. 20 (3): 277-286. <https://doi.org/10.24264/lfj.20.3.6>
- Sahubawa, L., A. Pertiwinigrum, and Y. Rahmadian. 2018. Enhancing the economic value and consumer preferences of commercial mondol stingray (*Himantura gerrardi*) leather creative products. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 139.
- Strauss, Levi., dan Co. 2010. 2010 Restricted Substances List (“RSL”).

- Uddin, M. M., M. J. Hasan, Y. Mahmud, F. Zahro, dan S. Ahmed. 2020. Evaluating suitability of glutaraldehyde tanning in conformity with physical properties of conventional chrome-tanned leather. *Textile and Review Leather*. 3(3): 135-145. <https://doi.org/10.31881/TLR.2020.09>
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). 1999. Profiting from Green Consumerism in Germany Opportunities for Developing Countries in Three Sectors: Leather and Footwear, Textiles and Clothing, and Furniture. United Nations.
- Vitolo, S., M. Seggiani, and A. Diaquino. 2003. Tara-alluminium tanning as an alternative to traditional chrome tanning. *Journal of American Leather Chemists Association*. 98(4): 123-134.
- Yi, Yudan., W. Ding, Y. Wang, dan B. Shi. 2019. Determination of free formaldehyde in leather chemicals. *Journal-American Leather Chemist Association*. 114.
- Zulfa, F., F. Swastawati, dan I. Wijayanti. 2016. Pengaruh soga tingi (*Cerios tagal*) sebagai bahan penyamak terhadap kualitas fisik dan kimia kulit ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1):112-11