

**LAPORAN PENELITIAN
BANTUAN PENELITIAN DOSEN
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA
TAHUN ANGGARAN 2018**



**PENGGUNAAN BAHAN PENYAMAK FORMALDEHYDE PADA
PENYAMAKAN KULIT IKAN PARI**

Tim Peneliti:

- 1. Laili Rachmawati, M.Sc. (NIP. 19880820 201402 2 001)**
- 2. Emiliana Anggriyani, M.Sc. (NIP. 19890207 201402 2 001)**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN KULIT
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA
PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
2018**

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN

PENGUNAAN BAHAN PENYAMAK FORMALDEHYDE
PADA PENYAMAKAN KULIT IKAN PARI

Disusun Oleh:

- 1. Laili Rachmawati, M.Sc. (NIP. 19880820 201402 2 001)**
- 2. Emiliana Anggriyani, M.Sc. (NIP. 19890207 201402 2 001)**

Sebagai bentuk pertanggungjawaban atas
Bantuan Penelitian oliteknik ATK Yogyakarta 2018

Mengesahkan,

Direktur Politeknik ATK Yogyakarta

Kepala Unit Penelitian dan Pengabdian
kepada Masyarakat

Drs. Sugiyanto, S.Sn., M.Sn.
NIP. 19660101 199403 1 008

Rofiatun Nafiah, S.S., M.A
NIP. 19780915 200312 2 007

SURAT PERNYATAAN KESANGGUPAN

Nomor: /UPPM/SJ.IND.7.7/12/2018

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Laili Rachmawati, M.Sc.
Pangkat/ Gol : Penata Muda Tk.I; III/b
Instansi : Politeknik ATK Yogyakarta
Judul penelitian : Penggunaan Bahan Penyamak Formaldehyde pada Penyamakan Kulit Ikan Pari

Dengan ini menyatakan:

1. Siap bertanggungjawab apabila di kemudian hari terjadi sesuatu hal terhadap hasil penelitian dengan judul tercantum di atas.
2. Siap mengembalikan atau membayar pajak terhadap dana penelitian pembinaan dengan judul tercantum di atas, apabila memang diharuskannya untuk membayar pajak.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Yogyakarta, 28 Desember 2018



Laili Rachmawati

Laili Rachmawati, M.Sc.
NIP. 19880820 201402 2 001

ABSTRAK

Salah satu cara untuk peningkatan nilai guna limbah kulit ikan pari adalah dengan penyamakan. Penggunaan bahan penyamak *chrome* pada industri penyamakan kulit sudah mulai dibatasi karena sifatnya yang toksik terhadap lingkungan. Oleh karena itu, digunakan *replacement tanning agent* yaitu *formaldehyde*. Penelitian ini bertujuan menjelaskan jumlah *formaldehyde* terikat serta temperatur kerut kulit ikan pari yang telah disamak dengan *formaldehyde*. Penelitian dibagi menjadi 4 perlakuan yaitu perlakuan I (formalin 2%), perlakuan II (formalin 4%), perlakuan III (formalin 6%), dan perlakuan IV (formalin 8%). Metode penyamakan menggunakan *drum tanning*. Hasil yang diperoleh menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) untuk *formaldehyde* terikat (%) berturut-turut sebesar $0,214 \pm 0,004$; $0,243 \pm 0,005$; $0,193 \pm 0,005$; $0,283 \pm 0,005$ serta temperatur kerut ($^{\circ}\text{C}$) berturut-turut sebesar $57,333 \pm 0,516$; $63,333 \pm 0,516$; $66,333 \pm 0,516$; $69,333 \pm 0,516$. Kadar *formaldehyde* terikat dan temperatur kerut paling tinggi diperoleh dengan penggunaan bahan penyamak formalin sebesar 8%.

Kata kunci: Bahan penyamak, *Formaldehyde*, Kulit Ikan Pari

DAFTAR ISI

I. PENDAHULUAN	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
III. METODE PENELITIAN.....	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
V. KESIMPULAN	17
VI. DAFTAR PUSTAKA	18

I. PENDAHULUAN

Latar belakang

Negara Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki sumber daya perikanan yang melimpah, sehingga sangat berpotensi menghasilkan hasil samping industri perikanan. Berdasarkan hasil laporan dari Utomo (2016) limbah perikanan terutama kulit ikan belum banyak dimanfaatkan untuk diolah menjadi produk-produk yang bernilai ekonomi tinggi. Melihat peluang tersebut, maka kulit ikan sangat berpotensi untuk diolah menjadi aneka produk fashion berbahan baku kulit. Kulit ikan yang bernilai ekonomi tinggi untuk disamak adalah kulit ikan pari karena struktur kulitnya yang menyerupai batu-batu halus, sehingga menghasilkan *leather* dengan ciri khusus dan eksotik.

Proses penyamakan kulit merupakan suatu proses untuk mengubah kulit mentah menjadi kulit tersamak atau disebut juga *leather* (Erlita, 2016). Kulit tersamak dapat diolah menjadi beberapa produk fashion yang memiliki nilai ekonomis lebih tinggi daripada kulit mentah. Proses penyamakan kulit terdiri dari proses beam house operation, tanning, pasca tanning dan finishing, dimana proses tersebut menggunakan berbagai macam bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan dalam proses penyamakan seharusnya merupakan bahan-bahan ramah lingkungan yang aman untuk digunakan dan aman bagi lingkungan. Industri penyamakan kulit sebagian besar masih menggunakan krom sebagai bahan penyamak utama, karena kulit yang disamak menggunakan krom memiliki hasil yang sangat fleksibel, lentur, lemas, supel dan yang paling menonjol adalah kulit samak *chrome* mempunyai ketahanan hidrotermal panas yang tinggi yaitu bisa mencapai 140 °C serta bisa di aplikasikan kepada semua artikel kulit, terutama untuk kulit yang memerlukan tingkat kelemasan tinggi seperti sarung tangan, garmen, *upholstery* dan lainnya (Purnomo, 2015).

Penggunaan bahan penyamak *chrome* pada industri penyamakan kulit sudah mulai dibatasi karena sifatnya yang toksik terhadap lingkungan. Dewasa ini dikembangkan beberapa bahan penyamak yang lebih ramah lingkungan atau dikenal dengan *replacement tanning agent*. Penelitian ini mencoba menggunakan

bahan penyamak *replacement tanning agent* jenis *formaldehyde* yang telah dihilangkan sisa *formaldehyde* bebasnya, sehingga dapat meminimalisasi kadar *formaldehyde* dalam kulit tersamak dan dalam limbah buangan.

Tujuan

1. Menjelaskan serapan formaldehyde dalam kulit ikan pari
2. Menjelaskan temperatur kerut kulit ikan pari yang telah disamak dengan *formaldehyde*

II. TINJAUAN PUSTAKA

Krom merupakan bahan penyamak yang banyak digunakan di dunia industri perkulitan. Hal ini dikarenakan sifatnya yang lebih unggul dibandingkan dengan bahan penyamak mineral lain. Salah satu sifat dari bahan penyamak krom adalah *shrinkage temperature* yang tinggi (Covington, 2009).

Pemanasan global atau isu “perubahan iklim” mendorong untuk industri yang lebih hijau atau lebih bersih baik untuk pengolahan kulit, tekstil dan kertas. *Green technology* untuk penyamakan bebas krom berdasarkan D-Lysine GTA telah dikembangkan. Proses penyamakan yang dioptimalkan ini telah diadopsi karena menggunakan penyamakan tanpa krom. Sifat fisikokimia kulit ditingkatkan sehubungan dengan tekstur, stabilitas hidrotermal, kekuatan mekanik, ketahanan terhadap aktivitas kolagenolitik, dan juga sifat organoleptis (Krishnamoorthy *et al.*, 2013).

Nabati dan aldehida adalah zat penyamak umum yang biasa digunakan. Dibandingkan dengan zat penyamak nabati, yang memakan waktu, bekerja intensif, lebih mahal dan produk berkualitas rendah, zat penyamak aldehid lebih bersih dan lebih murah. Saat ini glutaraldehid yang dimodifikasi biasanya digunakan pada penyamakan bebas krom. Namun demikian, dibandingkan dengan interaksi antara krom dan kulit kolagen, interaksi glutaraldehid dengan kolagen kulit lebih lemah (Onem *et al.*, 2017).

Beberapa senyawa polifenol telah digunakan untuk mengurangi kandungan formaldehid pada kulit yang diolah dengan senyawa aldehida. Menurut Marsal *et al.* (2017), kulit yang diretanning dengan resin *formaldehyde* kemudian diretanning lanjut dengan komponen polifenol nabati, menunjukkan bahwa kandungan formaldehid pada kulit yang dihasilkan dipertahankan di bawah 16 mg / kg. Bayramoglu (2013) menyatakan bahwa kandungan formalin pada kulit berkurang dengan menambahkan ekstrak biji anggur pada proses retanning.

Penyamakan dengan formaldehida menghasilkan kulit berwarna putih, yang ditandai adanya sifat plumping dan suka air. Sifat hidrofilik merupakan efek sifat polimerik dari zat penyamakan, yang mendorong struktur serat terpisah, dan adanya

gugus ikatan hidrogen dalam polimer. Kulit yang disamak dengan formaldehida menghasilkan *shrinkage temperature* 80⁰C (Covington, 2009).

Serapan D-Lysine ditemukan lebih banyak ketika penggunaan glutaraldehyde ditingkatkan dalam penyamakan kulit. Kelompok amino baik lisin dan hidroksiprolin terlibat dalam reaksi penyamakan glutaraldehyde. Dimungkinkan bahwa D-Lysine telah meningkatkan stabilitas hidrotermal. Peningkatan temperature kerut menunjukkan peningkatan stabilitas dari kulit *wet white* (Krishnamoorthy et al., 2013).

III. METODE PENELITIAN

Materi

Sampel yang digunakan adalah sebanyak 40 lembar kulit ikan pari piket. Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: indikator pH, indikator BCG, pisau potong kecil, dan drum proses kecil (RPM: 10-12). Bahan yang digunakan yaitu: H₂O, NaCl, MgO, NaHCO₃, dan *Formaldehyde* (formalin).

Metode

Sebanyak 40 lembar kulit ikan pari piket dibagi menjadi 3 perlakuan, Perlakuan I (formalin 2%), perlakuan II (formalin 4%), perlakuan III (formalin 6%) dan perlakuan III (formalin 8%). Formalin yang digunakan mengandung 80% *formaldehyde*. Setiap perlakuan terdiri dari 10 lembar kulit ikan pari. Formulasi penyamakan mengacu pada Purnomo (2017). Formulasi proses penyamakan yang dilakukan pada penelitian ini ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi proses *tanning* menggunakan formalin

Proses	%	Generik	Nama Paten	Kontrol			Keterangan
				Waktu	pH	Temp (°C)	
TANNING	75	H ₂ O	Air	150'		32°C	Air garam 6 °Be
	10	NaCl	Garam				
	2; 4; 6; 8	Formaldehyde	Formalin				
	1	MgO	MgO				
	0,25	NaHCO ₃	Soda kue	15'	7		
Drain							
Washing	0,5	NaHSO ₃	Bisulfit	30'			
	2	H ₂ O ₂	Peroksida	10'	6,5		
Drain							

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS versi 17.0 untuk windows (IBM, 2009). Analisis yang digunakan adalah analisis *compare means* (*One Way ANOVA*) untuk membandingkan masing-masing perlakuan (Astuti, 2007).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

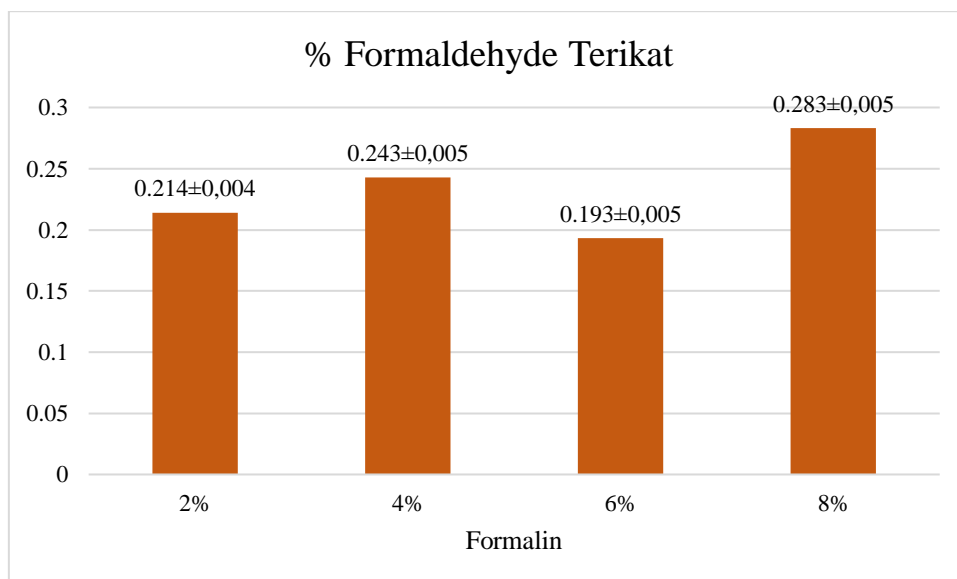
Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada kadar formaldehyde terikat dan temperatur kerut ikan pari untuk masing-masing perlakuan diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar *formaldehyde* terikat dan temperatur kerut ikan pari

% Penggunaan formalin	% <i>Formaldehyde</i> terikat	Temperatur kerut (°C)
2	0,214 ± 0,004 ^a	57,333 ± 0,516 ^a
4	0,243 ± 0,005 ^b	63,333 ± 0,516 ^b
6	0,193 ± 0,005 ^c	66,333 ± 0,516 ^c
8	0,283 ± 0,005 ^d	69,333 ± 0,516 ^d

a, b, c dan d menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

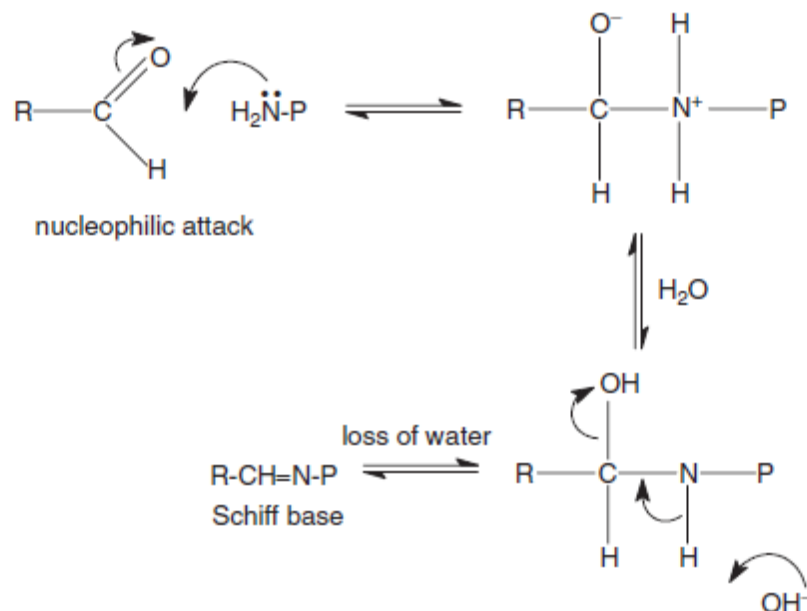
Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$). Peningkatan kadar penggunaan formaldehyde menunjukkan peningkatan jumlah kadar formaldehyde terikat. Kadar formaldehyde terikat yang paling tinggi adalah pada penggunaan formalin sebesar 8% yaitu kulit mampu mengikat aldehide sebanyak $0,283 \pm 0,005\%$. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. % formaldehyde yang terikat dalam kulit ikan pari

Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak formaldehyde yang digunakan maka semakin banyak pula jumlah aldehyde yang akan berikatan dengan gugus amina kulit. Reaksi yang paling dominan antara formaldehyde dan protein kulit adalah dengan gugus amina kulit dari asam amino lysin. Reaksi antara amina dengan formaldehyde membentuk formasi yang disebut *methylol derivatives* (Thorstensen, 1993).

Ikatan antara gugus amina kulit dengan aldehyde seperti yang ditunjukkan pada gambar 2 di bawah ini.



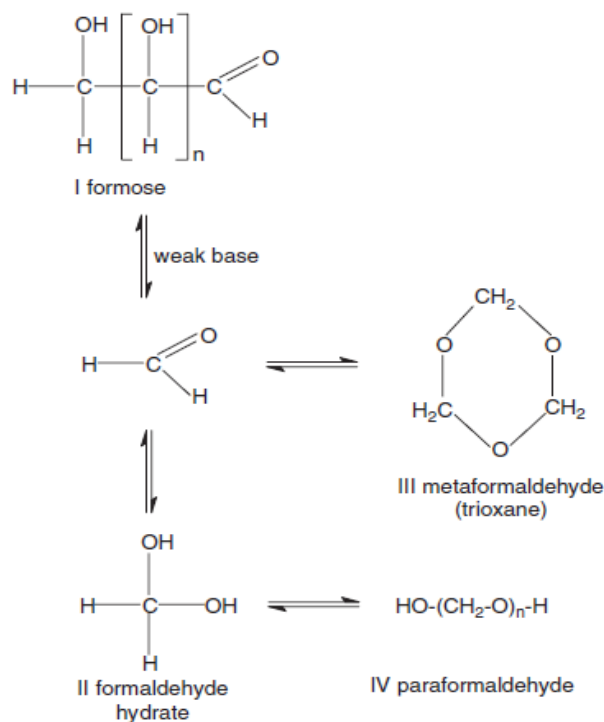
Gambar 2. Reaksi aldehyde dengan gugus amino protein kulit (P = protein)

Formalin mengandung formaldehyde dengan kadar 40% dan memiliki rumus kimia H_2CO_3 (Untari, 1997). Formalin dapat bereaksi dengan gugus fungsional NH_2 secara sempurna sehingga mampu merubah sifat-sifat fisik protein kolagen.

Formaldehyde adalah bahan penyamak *aldehyde* yang memiliki struktur sederhana yaitu memiliki 1 gugus aldehyde (Thorstensen, 1993). Jenis formaldehyde didominasi oleh paraformaldehyde (IV). Kulit yang disamak dengan bahan penyamak formaldehyde memiliki sifat hidrofilik, sehingga sering

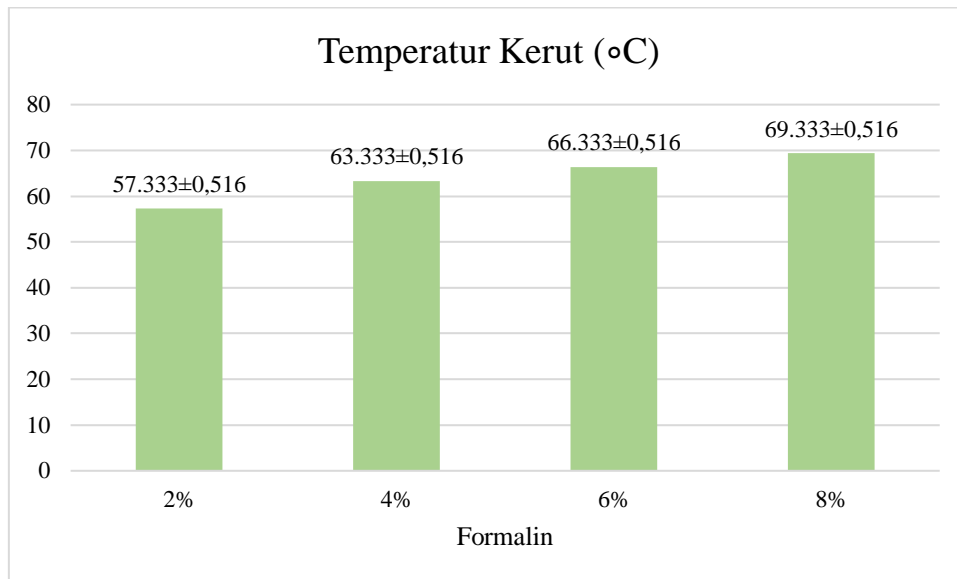
digunakan untuk artikel sarung tangan. Sifat hidrofilik merupakan efek sifat polimerik dari zat penyamakan, yang mendorong struktur serat terpisah, dan adanya gugus ikatan hidrogen dalam polimer.

Beberapa studi memperlihatkan reaksi formaldehida menggunakan spektroskopi NMR. Reaksi dengan gelatin menunjukkan bahwa lisin adalah gugus yang disukai oleh aldehyde kemudian arginin. Struktur *formaldehyde* ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Struktur formaldehyde

Temperature kerut tertinggi diperoleh pada penggunaan formalin sebanyak 8% yaitu sebesar $69,333 \pm 0,516$ °C. Hal tersebut disebabkan karena semakin banyak jumlah aldehyde yang membentuk ikatan silang dengan protein kulit. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Temperatur kerut kulit ikan pari

Temperature kerut adalah suhu kulit tersamak saat sampel mengalami pengkerutan dengan cara pemanasan dalam medium air atau titik dimana kulit tersamat mulai mengkerut pada temperature tertentu. Berdasarkan hasil pada gambar 3 diketahui bahwa penggunaan formalin dengan kadar 2%, 4%, 6% dan 8% menghasilkan kulit pari samak dengan temperature kerut yang berbeda secara nyata ($P < 0,05$).

Covington (2009) menyebutkan bahwa formaldehyde susah untuk membentuk ikatan silang dengan gugus asam amino daripada chrome, sehingga temperature kerut yang dicapai tidak setinggi apabila menggunakan bahan penyamak chrome, dimana di beberapa penelitian disebutkan bahwa temperatur kerut maksimal yang bisa dicapai dengan bahan penyamak formaldehyde adalah sebesar 80°C . Formaldehyde juga memiliki temperature kerut yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan glutaraldehyde (Purnomo, 2015). Serapan D-Lysine ditemukan lebih banyak ketika penggunaan glutaraldehyde ditingkatkan dalam penyamakan kulit. Kelompok amino baik lisin dan hidrosiprolin terlibat dalam reaksi penyamakan glutaraldehyde. Dimungkinkan bahwa D-Lysine telah meningkatkan stabilitas hidrotermal. Peningkatan temperature kerut menunjukkan peningkatan stabilitas dari kulit *wet white* (Krishnamoorthy *et al.*, 2013).

Penyamakan dengan formaldehyde menghasilkan kulit yang bewarna putih dengan karekteristik *plumpness* serta mudah sekali menyerap air. Beberapa industri telah menerapkan penyamakan dengan bahan penyamak formaldehyde khususnya untuk *woolskin* dan artikel sarung tangan dengan ketahanan keringat yang tinggi.

V. KESIMPULAN

Penggunaan bahan penyamak formalin sebesar 2%, 4%, 6% dan 8% dengan kandungan formaldehyde sebesar 80% terhadap *formaldehyde* terikat dan temperatur kerut kulit ikan pari menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Kadar *formaldehyde* terikat dan temperatur kerut paling tinggi diperoleh dengan penggunaan bahan penyamak formalin sebesar 8% yaitu $0,283 \pm 0,005\%$ dan $69,333 \pm 0,516$ °C.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, M. Pengantar Ilmu Statistik untuk Peternakan dan Kesehatan Hewan. Binasti Publisher. Bogor. 2007.
- Bayramoglu, E.E., 2013. Hidden treasure of the nature: PAs. The effects of grape seeds on free formaldehyde of leather. *Ind. Crop. Prod.* 41 (1), 53-56.
- Covington, T. 2009. *Tanning chemistry: the science of leather.* RSC Publisher. Cambridge, UK. 329-331.
- Erlita, Y. 2016. *Proses Penyamakan Kulit.* Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan. Provinsi Sumatra Barat.
- IBM®, *SPSS Statistics Editions,* IBM Corporation Software Group, United States of America, 2009.
- Krishnamoorthy, G., S. Sadulla, P. K. Sehgal, and A. B. Mandal. 2013. Greener approach to leather tanning process: D-Lysine aldehyde as novel tanning agent for chrome-free tanning. *J. of Clean. Prod.* 42, 277-286.
- Marsal, A., Cuadros, S., Manich, A.M., Izquierdo, F., Font, J., 2017. Reduction of the formaldehyde content in leathers treated with formaldehyde resins by means of plant polyphenols. *J. Clean. Prod.* 148, 518-526.
- Onem, E., Yorgancioglu, A., Karavana, H.A., Yilmaz, O., 2017. Comparison of different tanning agents on the stabilization of collagen via differential scanning calorimetry. *J. Therm. Anal. Calorim.* 129 (1), 615-622.
- Purnomo, E. 2015. *Teknik Penyamakan Aldehida dan Sintetis.* Jurusan Teknologi Pengolahan Kulit, Politeknik ATK Yogyakarta. Yogyakarta.
- Purnomo, E. 2017. *Teknik Penyamakan Mineral.* Jurusan Teknologi Pengolahan Kulit, Politeknik ATK Yogyakarta. Yogyakarta.
- Purnomo, E., S. S. Abdullah., L. Rachmawati. 2018. *Teknik Pasca Tanning Kulit Ikan.* Jurusan Teknologi Pengolahan Kulit, Politeknik ATK Yogyakarta. Yogyakarta.
- Thorstensen, T. C. 1993. *Practical leather technology* 4th ed. Krieger Publishing Company. Florida.

Untari, S. 1997. Penerapan teknologi penyamakan kulit untuk bahan tas dengan system samak cepat. BBKPP. Yogyakarta.

Utomo, T. 2016. Pemanfaatan Limbah Pengolahan Hasil Perikanan. Tersedia di: <https://www.kompasiana.com/>. Diakses pada: 31 Mei 2018.