

SKRIPSI

PENGARUH EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu*) SEBAGAI BAHAN PENYAMAKAN ULANG TERHADAP KUALITAS FISIK KULIT IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) TERSAMAK

***EFFECT OF ARECA NUTS (*Areca catechu*) EXTRACT AS
RETANNING MATERIAL ON PHYSICAL QUALITY OF TILAPIA
(*Oreochromis niloticus*) LEATHER***



Oleh:
Fauzan
05061281722022

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

Fauzan, Effect of Areca Nuts (*Areca catechu*) Extract As Retanning Material On Physical Quality of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Leather.

*This study aims to determine the effect of vegetable tanners which derived from areca nuts in retanning process on the physical quality of tilapia tanned skin and analyze for the best concentration of areca nut (*areca catechu*). This study used a randomized block design with 3 treatments, the concentrations of areca nut (*areca catechu*) extract are 7,5%, 10%, 12,5% as A1, A2, A3 respectively which repeated 3 times. The observed parameters in this study were physical analysis consist of skin thickness, tensile strength, elongation, tear strength, and wrinkle temperature. The results showed the treatments had a significant effect on the physical quality of tilapia skin. The skin thickness values ranged from 0,9 to 1,1 mm, tensile strength values 2315,82 N/cm², elongation value 46,12%, tear strength values 244,11 N/cm and indigo wrinkle temperature 129,21 °C. The best treatment was concentration of 12.5% areca nut (*areca catechu*) as A3 treatment.*

Keyword : Areca nuts (*Areca catechu*), tannery fish skin, tilapia fish

RINGKASAN

Fauzan, Pengaruh Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu*) Sebagai Bahan Penyamakan Ulang terhadap Kualitas Fisik Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Tersamak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan penyamak nabati yang berasal dari biji pinang pada proses penyamakan ulang terhadap mutu fisik kulit tersamak ikan nila dan mencari konsentrasi terbaik dari penggunaan biji pinang (*Areca catechu*). Penelitian ini menggunakan model Rancangan Acak Kelompok dengan 3 taraf perlakuan, yaitu beda konsentrasi biji pinang (*Areca catechu*) 7,5% , 10%, 12,5% yang diulang 3 kali. Parameter pengamatan yang diamati pada penelitian ini yaitu analisis fisik yang terdiri dari ketebalan kulit, kekuatan tarik, kemuluran, kekuatan sobek, dan suhu kerut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi ekstrak biji pinang (*Areca catechu*) berpengaruh nyata (pada selang kepercayaan 95%) terhadap kualitas fisik kulit ikan nila. Nilai ketebalan kulit berkisar antara 0,9-1,1 mm, nilai kekuatan tarik 2315,82 N/cm², nilai kemuluran 46,12%, nilai kekuatan sobek 244,11 N/cm dan nilai suhu kerut 129,21 °C. Perlakuan terbaik pada penelitian kulit ikan nila tersamak adalah pada perlakuan A3 dengan konsentrasi ekstrak biji pinang (*Areca catechu*) 12,5%.

Kata Kunci : Ekstrak biji pinang (*areca catechu*), penyamakan kulit ikan, ikan nila

SKRIPSI

PENGARUH EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu*) SEBAGAI BAHAN PENYAMAKAN ULANG TERHADAP KUALITAS FISIK KULIT IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) TERSAMAK

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Oleh:
Fauzan
05061281722022

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN JURUSAN
PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH EKSTRAK BIJI PINANG (*Areca catechu*) SEBAGAI BAHAN PENYAMAKAN ULANG TERHADAP KUALITAS FISIK KULIT IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) TERSAMAK

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

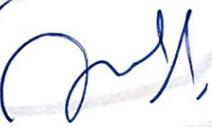
Oleh:
Fauzan
05061281722022

Indralaya, Juli 2022

Pembimbing I

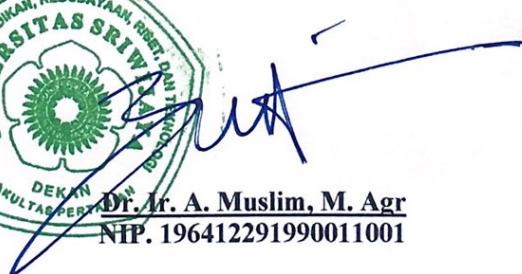
Pembimbing II


Siti Hanggita R.J., S.T.P., M.Si., Ph.D
NIP. 198311282009122005


Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198005052001122022

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Pengaruh Ekstrak Biji Pinang (Areca catechu) Sebagai Bahan Penyamakan Ulang Terhadap Kualitas Fisik kulit Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Tersamak." Oleh Fauzan telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Pada Tanggal 30 mei 2022 dan telah selesai diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. Siti Hanggita R.J., S.T.P., M.Si., Ph.D
NIP. 198311282009122005 | Ketua | (.....) |
| 2. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 198005052001122002 | Sekretaris | (.....) |
| 3. Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si
NIP. 197606092001121001 | Anggota | (.....) |
| 4. Puspa Ayu Pitayati, S.Pi., M.Si
NIP. 198604122019032011 | Anggota | (.....) |

Ketua Jurusan Perikanan

Indralaya, Juli 2022
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si
NIP. 197602082001121003

Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si
NIP. 197606092001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fauzan

NIM : 05061281722022

Judul : Pengaruh Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu*) Sebagai Bahan Penyamakan Ulang Terhadap Kualitas Fisik kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Tersamak.

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang terdapat di dalam skripsi ini merupakan hasil dari penelitian saya sendiri dengan arahan pembimbing kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya dan belum pernah diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada instansi lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2022

Yang membuat pernyataan



[Fauzan]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Jambi, Jambi pada tanggal 24 Juni 1999 sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Tony Alkap dan Ibu Endang Sudarmi..

Pendidikan Dasar penulis diselesaikan di Madrasah Ibtidaiyah Negeri Kota Jambi tahun 2011, Pendidikan Menengah Pertama diselesaikan di SMP Negeri 4 Kota Jambi tahun 2014, dan Pendidikan Menengah Atas diselesaikan di SMA Negeri 2 Kota Jambi tahun 2017. Sejak 2017 penulis tercatat sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) periode 2017-2019 menjadi Anggota Hubungan Masyarakat. Selanjutnya penulis diamanahkan menjadi Koordinator Wilayah Himpunan Mahasiswa Perikanan Indonesia (HIMAPIKANI) periode 2019-2021. Selain itu penulis juga aktif mengikuti organisasi kedaerahan Himpunan Mahasiswa Jambi (HIMAJA) menjadi Kepala Departemen Hubungan Masyarakat periode 2019-2020. Penulis juga dipercaya sebagai asisten praktikum mata kuliah Manajemen Industri Hasil Perikanan. Selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, penulis telah mengikuti Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Angkatan ke-93 di Desa Alai, Kecamatan Lembak Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT atas segala rahmatnya sehingga penulis dapat Menyusun Skripsi yang berjudul "Pengaruh Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu*) Sebagai Bahan Penyamakan Ulang terhadap Kualitas Fisik kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Tersamak." sebagai sarana pengaplikasian ilmu yang diperoleh selama melaksanakan perkuliahan serta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang turut membantu dalam proses pembuatan proposal ini, maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya;
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si, selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya;
3. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si, selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan;
4. Ibu Siti Hanggita R.J., S.T.P., M.Si., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing I skripsi & Ibu Indah Widiaستuti, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku dosen pembimbing II skripsi yang telah meluangkan waktunya serta memberikan arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi dan selama perkuliahan;
5. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si, selaku Dosen Pengaji Skripsi yang telah memberikan ilmu, saran dan masukan dalam penyusunan skripsi;
6. Ibu Puspa Ayu Pitayati, S.Pi., M.Si selaku Dosen Pengaji Skripsi yang telah memberikan ilmu, saran dan masukan dalam penyusunan skripsi;
7. Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan nasihat dan motivasi dalam perkuliahan;
8. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D, Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P, Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D, Bapak Gama Dian Nugroho, S.Pi., M.Sc, Bapak Agus Supriadi, S.Pt., M.Si, Ibu Dr. Sherly Ridhowati Nata Iman, S.T.P., M.Sc, Ibu Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si, atas nasihat, ilmu dan saran yang diberikan selama masa perkuliahan;

9. Kedua orang tua saya yang selalu mendo'akan saya, memberikan nasihat, memotivasi setiap langkah penulis dan selalu memberikan dukungan kepada penulis dari semenjak dilahirkan sapai dengan saat ini;
10. Kakak laki-laki saya yang selalu memberikan semangat dan motivasi selama penulis berkuliah;
11. Ibu Eka Rihastiwi selaku pembimbing lapangan di BBKKP Yogyakarta atas bimbingan dan saran selama masa skripsi berlangsung;
12. Bapak fajar selaku pembimbing lapangan di BBKKP Yogyakarta atas bimbingan dan saran selama masa skripsi berlangsung;
13. Segenap pimpinan dan staff di BBKKP Yogyakarta terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama ini;
14. Saudari Pratiwi atas segala doa, semangat, motivasi dan waktunya yang menemani pada masa masa tugas akhir;
15. Saudari Aatikah yang telah membantu dalam perkuliahan dan skripsi;
16. Sahabat saya Rizky Firliani yang telah memberikan semangat dalam penggerjaan skripsi;
17. Teman-teman di Spektakel Klab yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi;
18. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Angkatan 2018 : Iman, Reeza, Ravico, Fajar, Dicky, Rendho, Juantri, Nia, Wiedi, Tatak, Adel, Indah, Yunisah atas dukungannya selama ini;

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini mungkin terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Penulis juga mengharapkan semoga penulisan skripsi ini dapat dimanfaatkan untuk perkembangan ilmu pengetahuan bagi penulis dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Indralaya, April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman:
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kulit Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	4
2.2. Tumbuhan Pinang	4
2.3. Ikatan Hidrogen	5
2.4. Krom	6
2.5. Penyamakan Kulit	6
2.6. Standarisasi Kualitas Penyamakan Kulit	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Waktu dan Tempat.....	9
3.2. Alat dan Bahan.....	9
3.3. Metode Penelitian	9
3.4. Cara Kerja	10
3.4.1. Ekstrak Biji Pinang	10
3.4.2. Penyamakan Kulit Ikan	10
3.4.2.1. Penyamakan Awal.....	10
3.4.2.2. Penyamakan Ulang.....	11
3.5. Parameter Pengamatan.....	12
3.5.1. Ketebalan.....	12
3.5.2. Kekuatan Tarik.....	12
3.5.3. Kemuluran.....	12
3.5.4. Kekuatan Sobek.....	13
3.5.5. Suhu Pengerutan.....	13

3.6. Analisis Data	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Ketebalan	15
4.2. Kekuatan Tarik.....	16
4.3. Kemuluran.....	18
4.4. Kekuatan Sobek.....	19
4.5. Suhu Kerut.....	21
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	23
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman:
Gambar 4.1. Grafik Hasil Uji Ketebalan	15
Gambar 4.2. Grafik Hasil Uji Kekuatan Tarik.....	16
Gambar 4.3. Grafik Hasil Uji Kemuluran.....	18
Gambar 4.4. Grafik Hasil Uji Kekuatan Sobek.....	20
Gambar 4.5. Grafik Hasil Uji Suhu Kerut.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman:
Lampiran 1. Dokumentasi Ekstrak Biji Pinang.....	30
Lampiran 2. Dokumentasi Penyamakan Awal.....	30
Lampiran 3. Dokumentasi Penyamakan Ulang.....	32
Lampiran 4. Lampiran Hasil Uji ANOVA dan Uji Lanjut BNJ.....	33

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas utama ikan air tawar unggulan di Indonesia. Berdasarkan data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan, ikan nila merupakan ikan air tawar dengan volume produksi terbanyak di Indonesia. Produksi ikan nila pada tahun 2017 adalah 1.280.126,18 ton. Produksi ikan nila tiap tahun meningkat 13,13% pada rentang waktu tahun 2012-2017 (KKP 2018). Peningkatan ini tentunya diikuti dengan adanya peningkatan permintaan pasar dan industri pengolah ikan nila. Sebagian besar, ikan nila dieksport dalam bentuk fillet. Sisa pengolahan *fillet* ikan, termasuk tulang, kulit, dan sisik dapat mencapai 50-70% dari total bobot ikan (Muralidharan, 2013). Limbah dari *fillet* Nila yang belum dimanfaatkan di Indonesia dapat dijadikan sebagai kulit samak dalam industri kerajinan seperti bahan untuk sepatu, sandal, ikat pinggang dan dompet (Kholifah, 2014). Besarnya sisa pengolahan yang tidak termanfaatkan juga dapat menimbulkan efek negatif pada kelestarian dan keseimbangan lingkungan.

Ikan nila mempunyai bentuk daging yang tebal sehingga sangat memungkinkan untuk dijadikan produk dalam bentuk *fillet* baik dengan kulit (*skin on*) maupun tanpa kulitnya (*skin less*) (Suyanto, 2002). Kulit ikan memiliki nilai jual tinggi dan dapat dijadikan komoditas ekspor berupa kulit ikan tersamak. Penyamakan adalah proses pengolahan kulit mentah yang mudah rusak menjadi kulit stabil menggunakan zat penyamak (nabati, sintetis, mineral atau kimia). Melalui proses penyamakan, kulit mentah dapat diubah menjadi kulit tersamak yang lebih tahan terhadap kerusakan yang disebabkan aktivitas mikroba, kimia dan fisika. Mekanisme penyamakan adalah memasukkan bahan penyamak ke dalam jaringan serat kolagen kulit sehingga terjadi ikatan kimia antara bahan penyamak dengan serat kulit untuk menghasilkan kulit matang atau awet (Dewi, 2016). Secara keseluruhan proses terdiri dari dua tahapan penyamakan, yaitu penyamakan awal (*tanning*) dan penyamakan ulang (*retanning*). Penyamakan awal (*tanning*) adalah proses

mengubah kulit mentah yang mudah rusak oleh mikroorganisme, kimia dan fisik menjadi kulit tersamak yang lebih tahan terhadap kondisi tersebut, sedangkan penyamakan ulang (*retanning*) adalah proses yang tidak digunakan untuk membentuk karakter kulit dan memperbaiki sifat-sifat kulit seperti *roundness*, *grain firmness*, *softness* dan *filling*.

1.2. Kerangka Pemikiran

Proses penyamakan kulit sebagian besar umumnya menggunakan *krom* yang merupakan konsekuensi dari kemudahan proses, keluasan kegunaan produk, dan sangat memuaskannya karakteristik kulit samak yang dihasilkan. Penggunaan bahan penyamak nabati dalam proses penyamakan kulit belum banyak dilakukan, oleh karena itu penelitian ini akan mencoba menggunakan bahan penyamak nabati pada tahap penyamakan ulang (*retanning*).

Penyamakan nabati adalah proses penyamakan kulit mentah menjadi kulit samak dengan menggunakan zat penyamak dari tumbuh-tumbuhan yaitu *tannin*. *Tannin* adalah nama generik yang tersebar pada bagian tanaman, seperti: daun, kayu, kulit kayu, ranting, akar dan buah. *Tannin* adalah zat aktif penyamak dari tumbuh-tumbuhan yang pertama kali digunakan untuk menyamak kulit hewan yang dikenal sebagai bahan penyamak nabati (*vegetable tannin*). *Tannin* mempunyai beberapa sifat seperti amorf (berisi), astringent (mengencangkan) dan mengawetkan kulit dari serangan mikrobia serta dapat memberikan warna pada kulit yang disamak yaitu sebagai efek sekunder dari tanin. Fungsi tannin selain untuk menyamak kulit hewan dapat untuk menyamak jala, untuk pembuatan tinta dan untuk obat (Pusat Pengembangan Pendidikan, 2011).

Bahan nabati yang digunakan dapat berasal dari kayu akasia, bakau, mahoni, manggis, teh, pinang, dan pisang. Bahan penyamak pinang berasal dari tanaman palm yaitu biji pinang. Pinang sirih (*Areca catechu L.*) merupakan bahan obat langka di Cina, populer sebagai tanaman kunyah di beberapa negara Asia termasuk Indonesia (Zhang and Reichart 2007). Tanaman ini mengandung berbagai zat aktif seperti arekolin dan tanin yang merupakan substansi utama pada proses penyamakan kulit. Biji pinang memiliki kandungan tanin sebesar 8,53% (Sulastri, 2007). Bagian yang banyak mengandung tanin pada tumbuhan

ini adalah pada bagian biji dan bunga (Zhang, 2009). Penggunaan bahan penyamak nabati dalam penyamakan kulit akan mempengaruhi karakteristik fisik kulit, baik itu kekuatan tarik, kekuatan sobek maupun karakter fisik lainnya.

Penelitian Sari (2014), menghasilkan kulit ikan kakap putih (*Lates calcalifer*) tersamak menggunakan biji pinang (*Areca catechu L*), hasilnya menunjukkan bahwa kadar pinang mempengaruhi derajat penyamakan dan morfologi kulit. Formulasi optimum didapat pada kadar penambahan 10% ekstrak biji pinang untuk proses *retaning* kulit ikan kakap putih. Penelitian yang dilakukan oleh Riyadi (2015), menghasilkan kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tersamak dengan menggunakan ekstrak gambir (*Uncaria gambier*) terhadap mutu fisik kulit menunjukkan bahwa konsentrasi 12,5% memberikan pengaruh paling baik terhadap kekuatan tarik. Berdasarkan hal itu peneliti tertarik mengkaji pemanfaatan ekstrak biji pinang pada penyamakan kulit ikan nila dengan menggunakan konsentrasi 7,5%, 10% dan 12,5%.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan penyamak nabati yang berasal dari ekstrak biji pinang terhadap karakteristik fisik kulit ikan nila dan mencari konsentrasi terbaik dari penggunaan ekstrak biji pinang.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi informasi mengenai jumlah penggunaan ekstrak biji pinang yang tepat pada penyamakan kulit ikan nila (*Oerochromis niloticus*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad. 2015. Karakteristik Kulit Samak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Bating Agent Alami dari Pankreas Sapi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Ayufita, D.P. 2002. Pengaruh Lama Perendaman dalam Garam Jenuh Terhadap Kualitas Fisik Kulit Pari Tersamak. Perikanan UGM, Yogyakarta.
- Bacordit, A., Armengol, J., Burgh, S. V. D., & Olle, L. (2014). New challenges in chrome -free leathers: Development of wet-bright process. Journal of the American Leather Chemist Association, 109(4), 99–109.
- Badan Standar Nasional, 1998. *Kulit Ular Air Tawar Krom*. Jakarta. Dewan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Covington, D.A., and Tony, C. 2009. *Tanning Chemistry : The Science of Leather*. Royal Society of Chemistry. RSC Publishing, United Kingdom.
- Dalimarta, S. (2009). Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid Keenam. Cetakan Pertama. Jakarta: Pustaka Bunda. Halaman 127-129.
- Emiliana, K. Rihastiwi, S. M. 2015. Penyamakan Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Ekstrak Kulit Kayu Tingi (*Ceriops tagal*) Sebagai 51 Bahan Penyamak Ulang. Yogyakarta.
- Endang Sulistyaningsih, dkk. 2018. Penentuan Kombinasi Kromium-Gambir Terhadap Kekuatan Tarik Pada Proses Penyamakan Kulit Ikan TalangTalang (Queenfish) Dengan Metode Taguchi. OPSI. Vol. 11. No. 1
- Dewi, G.U., Ibrahim, R, dan Wijayanti, I., 2016. Pengaruh Penggunaan Minyak Ikan Tersulfit Terhadap Nilai Kelemasan dan Kualitas Kulit Ikan Pari Mondol (*Himantura gerardi*) Tersamak. *IJFST* [online], 12 (1), 24-29.
- Evans, C., S., Suparno, O., Covington, A., D. 2012. Teknologi Baru Penyamakan Kulit Ramah Lingkungan : Penyamakan Kombinasi Menggunakan Penyamak Nabati, Naftol dan Oksazolidin. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fahidin. 1977. *Pengolahan Hasil Ternak Unit Pengolahan Kulit*. Bogor: Departemen Pertanian, Badan Pendidikan Latihan dan Penyuluhan Pertanian, Sekolah Pertanian Pembangunan (SNAKMA).
- Fajar, I.P. dan Kasmudjiastuti, E. 2012. Pengaruh Jumlah Minyak terhadap Sifat Fisis Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) untuk Bagian Atas Sepatu. Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik. Yogyakarta. 28 (2) : 105-111.
- Farid, A. J., Riyadi, P. H, dan Amalia, U., 2015. Karakteristik Kulit Samak Hanafiah, K. A., 2010. *Rancangan Teori dan Aplikasi*. Edisi ketiga. Jakarta: Rajawali Pers.
- Judoamidjojo, M., 1981. *Teknik Penyamakan Kulit Untuk Perdesaan*. Bandung: Angkasa.

- Kholifah, N., YS. Darmanto dan I. Wijayanti. 2014. Perbedaan Konsentrasi Mimosa pada Penyamakan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4):113-118.
- Komalasari A., 2014. *Penyamakan Khrom Kulit Ikan Kakap Putih (Latesc calcalifer) Dikombinasi Dengan Ekstrak Biji Pinang Terhadap Karakteristik Fisik Kulit*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018b. Kelautan dan perikanan dalam angka tahun 2018. Jakarta (ID): Pusat Data, Statistik, dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Kurniani, A.G. 2002. Pengaruh Metode Pengawetan Kulit Mentah Terhadap Kualitas Kulit Pari Tersamak. Perikanan UGM, Yogyakarta.
- Mann I. Teknik Penyamakan Kulit untuk Pedesaan. Judoamidjojo RM, penerjemah; Soekarbowo P, editor. Bandung: Angkasa. Terjemahan dari: *Rural Tanning Technique*.
- Muralidharan N, Shakila RJ, Sukumar D, Jeyasekaran G. 2013. Skin, bone, and muscle collagen extraction from the trash fish, leather jacket (*Odonus niger*).
- Mustakim, Aris SW dan A.P. Kurniawan. 2010. Perbedaan Kualitas Kulit Kambing Peranakan Etawa (PE) dan Peranakan Boor (PB) yang disamak Krom. *Jurnal Ternak Tropika* 11 (1): 38-50.
- Mustakim, A. S., 2006. Pengaruh Persentase Penggunaan Kuning Telur Ayam Ras Terhadap Proses Peminyakan Terhadap Kekuatan Sobek Lidah, Keretakan Rajah dan Kadar Lemak Cakar Ayam Pedaging Samak Kombinasi Krom-nabati. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak* [online]. 1 (1), 5-11.
- Mustakim I. 2009. Pengaruh penggunaan kuning telur ayam ras dalam proses peminyakan terhadap kekuatan tarik, kemuluran, penyerapan air dan kekuatan jahit kulit cakar ayam pedaging samak kombinasi (krom-nabati). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 4(1): 18-26.
- Paendong, J. J. E., 2012. *Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (Persea americana mill)*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam Univesitas Sam Ratulangi.
- Pahlawan, I. F. dan Kasmudjiastuti, E. 2012. Pengaruh Jumlah Minyak Terhadap Sifat Fisis Kulit Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Untuk Bagian Atas Sepatu. Yogyakarta. *Majalah Kulit, Karet dan Plastik*, 28 (2):105-111.
- Purnomo, E. 2001. Penyamakan Kulit Reptil. Kanisius, Yogyakarta.
- Pusat Pengembangan Pendidikan (PPP). 2011. Laporan Perkembangan Hibah Pembelajaran E-Learning. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

- Putut, H.R. 2015. Pengaruh Penggunaan Gambir (*Oreochromis niloticus*) Sebagai Bahan Penyamakan Kulit Terhadap Kualitas Fisik Kulit Ikan Nila.
- Putra, N.A.B, Sahubawa, L dan Ekantari, N. 2013. Ekstraksi dan Karakteristik Kolagen dari Kulit Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*). Jurusan Perikanan. Fakultas Pertanian. UGM. Yogyakarta. JPB Perikanan, Vol. 8 (2). Hal : 171-180.
- Rahma, A.C. 2012. Inhibisi Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu L.*) terhadap Pelepasan Ion Fosfor pada Proses Demineralisasi Gigi yang Distimulasi *Streptococcus Mutans*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember.
- Ramadhan, V. G., Putut H. R., Ima W., 2016 Aplikasi Kulit Kayu Mangrove (*Rhizophora sp*) Sebagai Alternatif Pewarna Alami Pada Kulit Samak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Seminar Nasional Kulit, Karet, dan Plastik. Yogyakarta 26 Oktober 2016.
- Riyanto, R., Supriyadi., Suparmo., dan Heruwati, E. S., 2012. Persamaan Prediksi Umur Simpan Filet Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dikemas Vakum dalam HDPE. *JPB Perikanan* 7(2) : 105-116.
- Sahubawa, L., A. Pertiwinigrum dan A.T. Pamungkas. 2011. Pengaruh Kombinasi Bahan Penyamak Formalin dan Syntan Terhadap Kualitas Kulit Ikan Pari Tersamak. *Majalah Kulit Karet dan Plastik*, pp. 36-45.
- Sulastri T. 2009. Analisis Kadar Tanin Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol pada Biji Pinang Sirih (*Areca catechu. L.*). Jurnal Chemica 10 : 59-63
- Sarkar, K.T. 1995. Theory and practice leather manufacture. The C.L.gS. Press, Madras.
- Saputra, A., 2014. *Proses Peminyakan (Fat liquoring) Pada Proses Penyamakan Kulit Ikan Tuna (Thunnus sp) Untuk Bahan Bagian Atas Sepatu*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Society of Leather Technologists and Chemists., 1996. *Official Methods of Analysis*. Northampton.
- Suparno O, Wahyudi E. 2012. Pengaruh konsentrasi natrium perkarbonat dan sobek dan kekuatan sobek lapisan kulit. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Taufiq, M. I., Kusumaningrum, I., dan Asikin, A. N., 2015. Pemanfaatan Ikan Belida (*Notopterus chitala*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kerupuk Kulit. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman* 10(2) : 41-44.
- Thorstensen, T. C., 1993. *Practical Leather Technology*. Florida (US): Kreigger Publishing Company.
- Untari, S. 2009. Hibah Penelitian Mengenai Penyamakan Kulit Ikan. Balai Besar Kulit Karet dan Plastik, Yogyakarta, 89 hlm.
- Prayitno, Emiliana K., dan Nur, W.S., 2012. Pemanfaatan Limbah Kulit Ikan.

- Purba, J., 2014. *Penentuan Konsentrasi Krom dan Gambir Pada Penyamakan Kulit Ikan Tuna (Thunnus albacore)*. Skripsi. Intitut Pertanian Bogor.
- Purnomo, E., 1985. *Pengetahuan Dasar Teknologi Penyamakan Kulit*. Akademi Teknologi Kulit. Departemen Perindustrian. Yogyakarta.
- Purnomo, E., 1987. *Penyamakan Kulit Reptil*. Yogyakarta: Kanisius.
- Purnomo, E., 1991. *Penyamakan Kulit kaki ayam*. Yogyakarta: Kanisius.
- Purnomo., 2002. *Penyamakan Kulit Ikan Pari*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wardhana, O. V. (2011). Kajian Strategi Produksi Bersih Pada Kawasan Industri Penyamakan Kulit di Garut. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wu, C., Zhang, W., Liao, X., Zeng, Y., & Shi, B. (2014). Transposition of chrome tanning in leather making. Journal of the American Leather Chemist Association, 109(6), 176–183.
- Yusra. (2016). Kajian Penerapan GMP dan SSOP Pada Pengolahan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Asap Di Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam. *Jurnal Katalisator* 1(1) : 1019.
- Zhang XL and Reichart PA. 2007. A review of betel quid chewing, oral cancer and precancer in Mainland China. *Oral Oncol.* 43(5): 424-430.
- Zhang WM, Li B, Han L, Zhang HD. 2009. Antioxidant activities of extracts from Areca (Areca catechu L.) flower, husk and seed. *Afri. J. Biotechnol.* 8(16): 740-748.