

**PENGARUH BEBERAPA KONSENTRASI KROM SEBAGAI  
BAHAN PENYAMAK TERHADAP KUALITAS SIFAT FISIK  
KULIT IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) TERSAMAK**

**Oleh  
MIA OCTANELLA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2007**

31.5307

et

2007

16889  
170A1.



**PENGARUH BEBERAPA KONSENTRASI KROM SEBAGAI  
BAHAN PENYAMAK TERHADAP KUALITAS SIFAT FISIK  
KULIT IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) TERSAMAK**

**Oleh**

**MIA OCTANELLA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2007**

## SUMMARY

**MIA OCTANELLA.** The Influence of Several Chrome Concentration as Tanning Material to Physical Characteristic Quality of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Leather (Supervised by **ELMEIZY ARAFAH** and **HERPANDI**).

The research was conducted on January until March 2007 at The Technology of Fishery Product Laboratory Agriculture Faculty Sriwijaya University Inderalaya and The Leather Rubber and Plastic Big Institution Yogyakarta. The objectives of this research was to observe the influence of several chrome concentration as tanning material towards physical characteristic quality of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) leather.

The research used Randomized Block Design with four treatments and each treatment was replicated three times, consist of 3%, 5%, 7% and 9% chrome. The parameters were the shrinkage, tensile strength, stretchness, tearing strength and softness test.

The result of this research showed that the chrome concentration had a significant effect on the shrinkage, tensile strength and stretchness of Tilapia leather and a non significant effect on the tearing strength and softness of Tilapia leather. The avarage of shrinkage was between 88.7<sup>0</sup>C to 95<sup>0</sup>C, tensile strength was between 1,244.26 N/cm<sup>2</sup> to 2,022.85 N/cm<sup>2</sup>, stretchness was between 54% to 63.33%, tearing strength was between 238.92 N/cm to 263.96 N/cm and softness was between 5.887 mm to 6.367 mm.

## RINGKASAN

**MIA OCTANELLA.** Pengaruh Beberapa Konsentrasi Krom Sebagai Bahan Penyamak terhadap Kualitas Sifat Fisik Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Tersamak (Dibimbing oleh **ELMEIZY ARAFAH** dan **HERPANDI**).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2007 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya dan Balai Besar Kulit Karet dan Plastik Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi krom terhadap kualitas sifat fisik kulit ikan nila tersamak.

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok dan tiap perlakuan diulang tiga kali, terdiri dari 3%, 5%, 7% dan 9% krom. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah uji suhu kerut, uji kekuatan tarik, uji kemuluran, uji kekuatan sobek dan uji kelemasan kulit nila tersamak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi krom memberikan pengaruh nyata terhadap suhu kerut, kekuatan tarik dan kemuluran kulit ikan nila tersamak serta memberikan pengaruh tidak nyata terhadap kekuatan sobek dan kelemasan kulit ikan nila tersamak. Nilai rata-rata suhu kerut kulit ikan nila tersamak adalah antara  $88,7^{\circ}\text{C}$  hingga  $95^{\circ}\text{C}$ , nilai rata-rata kekuatan tarik adalah antara  $1.244,26 \text{ N/cm}^2$  hingga  $2.022,85 \text{ N/cm}^2$ , nilai rata-rata kemuluran adalah antara 54% hingga 63,33%, nilai rata-rata kekuatan sobek adalah antara  $238,92 \text{ N/cm}$  hingga  $263,96 \text{ N/cm}$  dan nilai rata-rata kelemasan adalah antara 5,887 mm hingga 6,367 mm.

**PENGARUH BEBERAPA KONSENTRASI KROM SEBAGAI BAHAN  
PENYAMAK TERHADAP KUALITAS SIFAT FISIK KULIT  
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) TERSAMAK**

**Oleh  
MIA OCTANELLA**

**SKRIPSI**  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Perikanan

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

**INDRALAYA  
2007**

Skripsi

**PENGARUH BEBERAPA KONSENTRASI KROM SEBAGAI BAHAN  
PENYAMAK TERHADAP KUALITAS SIFAT FISIK KULIT IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) TERSAMAK**

Oleh

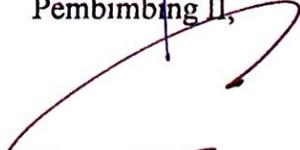
MIA OCTANELLA  
05023110015

telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Perikanan

Pembimbing I,

  
Dr. Ir. Elmieizy Arafah, M.S.

Pembimbing II,

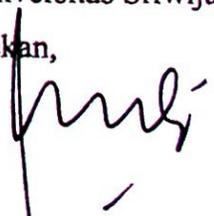
  
Herpandi, S.Pi., M.Si.

Indralaya, Oktober 2007

Fakultas Pertanian

Universitas Sriwijaya

Dekan,

  
Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.  
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul "Pengaruh Beberapa Konsentrasi Krom Sebagai Bahan Penyamak terhadap Kualitas Sifat Fisik Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Tersamak" oleh Mia Octanella telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 10 September 2007.

### Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S.

Ketua

(  )

2. Herpandi, S.Pi., M.Si.

Sekretaris

(  )

3. Rinto, S.Pi., M.P.

Anggota

(  )

4. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.

Anggota

(  )

Mengesahkan,

Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan

(  )

Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S.  
NIP. 132046081

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dengan dosen pembimbing dan belum pernah dan tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Oktober 2007  
Yang membuat pernyataan



Mia Octanella

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 Oktober 1984 di Pekanbaru Riau. Anak pertama dari empat bersaudara, pasangan Ayahanda Drs. Jan Saudi Sinaga dan Ibunda Hotmaria Girsang.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1996 di SD Santa Maria Pekanbaru, sekolah menengah pertama pada tahun 1999 di SLTP RK Cinta Rakyat 1 Pematangsiantar dan sekolah menengah umum pada tahun 2002 di SMU RK Budi Mulia Pematangsiantar.

Penulis tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) pada tahun 2002. Penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan dengan judul “Proses Uji *Salmonella* pada Udang Beku di Balai Laboratorium Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BLPPMHP) Medan Sumatera Utara” pada bulan Juli hingga Agustus 2005 yang dibimbing oleh Ibu Ir. Parwiyanti, M.P. dan Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si. dan Magang di PT Lion Superindo Palembang pada bulan Juli 2006.

Penulis pernah mengikuti Seminar dan Pelatihan *Application Of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System as a Risk Management for Food Safety* UNSRI pada tahun 2004, Training *Entrepreneurship* Ikatan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (IMASILKAN) UNSRI pada tahun 2004 dan Seminar Regional Perikanan IMASILKAN wilayah Sumatera Selatan pada tahun 2005. Penulis juga aktif dalam pelayanan kampus *Campus Ministry* perwakilan Palembang dari tahun 2002 hingga 2007.

## KATA PENGANTAR

Pujian, hormat dan syukur hanya bagi TUHAN yang memampukan penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Adapun judul penelitian ini adalah Pengaruh Beberapa Konsentrasi Krom Sebagai Bahan Penyamak terhadap Kualitas Sifat Fisik Kulit Nila (*Oreochromis niloticus*) Tersamak.

Tujuan dari pelaksanaan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bahan penyamak krom yang diharapkan dapat memberikan hasil kulit nila tersamak dengan kualitas terbaik berdasarkan hasil pengujian dari setiap parameter uji yang dilakukan. Selain itu, diharapkan pula dengan adanya penelitian ini maka limbah kulit dari sisa industri *fillet* ikan nila dapat dioptimalkan pemanfaatan dan kegunaannya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian laporan penelitian ini, yaitu:

1. Ibu Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S. dan Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si. sebagai pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Rinto, S.Pi., M.P. dan Bapak Ace Baehaki, S.Pi., M.Si. sebagai penguji skripsi atas masukan dan saran demi perbaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Imron Zahri, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan segenap Civitas Akademika Universitas Sriwijaya yang turut membantu jalannya perkuliahan dan penyediaan sarana dan prasarana di kampus.
4. Bapak Budi Purwanto, Ibu Indah Widiastuti, Ibu Susi Lestari, Ibu Rodiana Nopianti, Mbak Ani, Kak Chandra dan Ibu Novita Herdiana.
5. Orang tua dan adik-adikku untuk semua doa dan dukungannya.

6. Mbak Niniek serta Ibu, Bapak, Mbak dan Mas di BBKKP Yogyakarta.
7. Almamaterku, Siska dan keluarga, Febri, Isna, Arif, Eva, Neni, Ewi, Inda, teman-teman THI'02, kakak dan adik tingkat, Seli, Ari dkk; penghuni Damaris; Kak Eva dan Mas Kris, Pak Toni dan keluarga, Bang Ridwan, Lastri, Julien, Hotdi, Henny, Tresno, Marien, Resta, Kak Dora dan teman-teman *Campus Ministry*; penghuni PMI (Roma, Ria dkk); Naga-Naga Palembang dan sekitarnya; Bang Herison, Hanna Okrin, Tina Colisto.

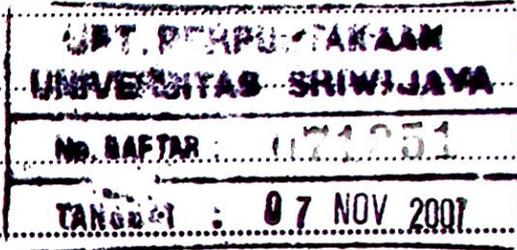
Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca dan dalam pengembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang Teknologi Hasil Perikanan.

Amin.

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	2
C. Hipotesis.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
A. Nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	3
B. Kulit.....	4
C. Penyamakan Krom .....	6
D. Bahan Pembantu .....	9
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	<b>11</b>
A. Tempat dan Waktu .....	11
B. Alat dan Bahan.....	11
C. Metode Penelitian.....	11
D. Cara Kerja .....	12
E. Parameter Penelitian.....	14
F. Analisis Data.....	20
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>22</b>
A. Suhu Kerut .....	22
B. Kekuatan Tarik .....	24



C. Kemuluran .....	27
D. Kekuatan Sobek .....	29
E. Kelemasan .....	31
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
A. Kesimpulan .....	33
B. Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Syarat mutu kulit ular air tawar tersamak krom SNI 06-4586-1998 .....	7
2. Daftar analisis keragaman .....	20
3. Hasil uji lanjut BNT terhadap suhu kerut kulit ikan nila tersamak .....	23
4. Hasil uji lanjut BNT terhadap kekuatan tarik kulit ikan nila tersamak .....	26
5. Hasil uji lanjut BNT terhadap kemuluran kulit ikan nila tersamak .....	28

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Ikan nila ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) .....	3
2. Ikatan silang antara kolagen kulit dengan krom .....	8
3. Penampang sampel uji kekuatan tarik dan kemuluran kulit .....	18
4. Bentuk dan ukuran sampel uji kekuatan sobek .....	19
5. Alat pengukuran kelemasan kulit .....	20
6. Histogram nilai rata-rata suhu kerut ( $^{\circ}\text{C}$ ) kulit ikan nila tersamak .....	22
7. Histogram nilai rata-rata kekuatan tarik ( $\text{N}/\text{cm}^2$ ) kulit ikan nila tersamak .....	25
8. Histogram nilai rata-rata kemuluran (%) kulit ikan nila tersamak .....	27
9. Histogram nilai rata-rata kekuatan sobek ( $\text{N}/\text{cm}$ ) kulit ikan nila tersamak .....	30
10. Histogram nilai rata-rata kelemasan (mm) kulit ikan nila tersamak .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram proses penyamakan kulit nila .....	37
2. Analisis pengaruh konsentrasi krom terhadap suhu kerut kulit ikan nila tersamak .....	39
3. Analisis pengaruh konsentrasi krom terhadap kekuatan tarik kulit ikan nila tersamak .....	41
4. Analisis pengaruh konsentrasi krom terhadap kemuluran kulit ikan nila tersamak .....	43
5. Analisis pengaruh konsentrasi krom terhadap kekuatan sobek kulit ikan nila tersamak .....	45
6. Analisis pengaruh konsentrasi krom terhadap kelemasan kulit ikan nila tersamak .....	47
7. Diagram kulit ikan nila tersamak dengan konsentrasi krom yang berbeda .....	49

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi perikanan yang besar. Salah satu komoditas hasil perikanan yang dihasilkan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Nila memiliki peluang cukup baik karena sangat digemari konsumen domestik maupun konsumen luar negeri. Permintaan pasar dunia meningkat dari tahun ke tahun, terutama permintaan dari Amerika Serikat (Suyanto, 1999).

Menurut Direktorat Jenderal Perikanan *dalam* Anonymous (2003), ikan nila tidak hanya dipasarkan dalam bentuk segar, tetapi juga dalam bentuk *fillet* (sayatan dalam bentuk daging tanpa tulang) karena daging di sisi badannya cukup tebal. Ekspor ikan nila dalam bentuk *fillet* beku Indonesia di pasar Amerika Serikat menduduki posisi kedua setelah Cina. Tahun 2004, eksportnya mencapai 4.250 ton atau meningkat sebesar 18,6% dibandingkan tahun sebelumnya yang hanya mencapai 3.583 ton.

Pada industri pengolahan *fillet* ikan nila, kulit ikan merupakan limbah yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, kulit ikan ini menyimpan potensi ekonomi yang sangat baik, tidak hanya dapat diolah menjadi kerupuk, pempek kulit yang gurih ataupun gelatin, tetapi juga dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku kerajinan seperti sepatu, tas, sarung tangan, tali pinggang, dompet, koper, bahkan jaket, melalui proses penyamakan kulit (Tjandra, 2006).

Nila dan ikan sejenisnya, yaitu ikan-ikan yang mempunyai struktur kulit bersisik yang sama seperti ikan kakap, ikan kerapu dan ikan mas, mempunyai potensi sebagai sumber kulit yang dapat disamak. Ikan ukuran komersial, sebaiknya dengan berat 500 g hingga 5 Kg per ekor, layak untuk disamak kulitnya. Makin besar ukuran ikan, akan lebih baik untuk penyamakan agar mendapatkan kulit yang lebih lebar (Tambunan, 1992).

Menurut Purnomo (2002), metode penyamakan krom dapat digunakan pada proses penyamakan kulit ikan karena kulit ikan tergolong tipis dan lunak sehingga zat penyamak dapat lebih mudah meresap ke dalam kulit. Selain itu, hampir 90% penyamak kulit menggunakan metode ini karena dianggap dapat memberikan hasil terbaik. Jenis kulit lain yang juga tergolong tipis adalah kulit reptil, seperti kulit ular air tawar. Namun konsentrasi krom yang dapat menghasilkan kulit ikan tersamak yang terbaik, belum diketahui. Oleh karena itu, penyamakan kulit ikan nila ini dilakukan, selain untuk mendapatkan konsentrasi bahan penyamak krom terbaik, juga untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah kulit ikan nila hasil produksi industri *fillet* ikan nila.

## **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi krom terhadap kualitas sifat fisik kulit ikan nila tersamak.

## **C. Hipotesis**

Konsentrasi bahan penyamak krom yang berbeda diduga dapat mempengaruhi hasil penyamakan kulit ikan nila.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, M. A. F. dan R. A. R. Boaventura. 1997. Chromium precipitation from tanning spent liquors using industrial alkaline recidues: a comparative study. *Waste Management*. 17(4): 201-209.
- Anonymous. 2002. IUP/36 Measurement of Leather Softness (ISO 17235: 2002). <http://www.leatherchemist.org> (online) m:\products\leather\st300\standard\iup-36.doc. Diakses 29 April 2007.
- \_\_\_\_\_. 2003. Kulit ikan limbah bernilai tambah. <http://www.jogja.com> (online). Diakses 6 November 2006.
- \_\_\_\_\_. 2004. Papan partikel dari limbah industri penyamakan kulit dan limbah kulit kayu. <http://www.ppsdms.org> (online). Diakses 9 November 2006.
- \_\_\_\_\_. 2006. *Oreochromis niloticus*. <http://fishdb.sinica.edu.tw> (online). Diakses 21 Agustus 2007.
- \_\_\_\_\_. 2007. Making leather. <http://www.expofergus.com>. (online). Diakses 27 April 2007.
- Badan Standardisasi Nasional. 1975. Leather-Determination of Shrinkage Temperature (ISO 3380-1975 (E)). Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1990. SNI Cara Uji Kekuatan Sobek dan Kekuatan Sobek Lapisan Kulit (SNI 06-1794-1990). Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1990. SNI Cara Uji Kekuatan Tarik dan Kemuluran Kulit (SNI 06-1795-1990). Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1998. SNI Kulit Jadi Dari Kulit Ular Air Tawar (SNI 06-4586-1998). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1999. SNI Kulit Ikan Pari Untuk Barang Kulit (SNI 06-6121-1999). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Balai Besar Kulit Karet dan Plastik. 1991. Laporan penelitian pemanfaatan kulit pari. Proyek Penelitian dan Pengembangan Industri Kulit Karet dan Plastik (BBKKP). Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 1991. *Pengawetan Kulit Ikan Laut Secara di Garam Basah (Wet Salting)* Seri I. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kulit Karet dan Plastik (BBKKP). Yogyakarta.

- \_\_\_\_\_. 1996. Pengawetan Kulit Mentah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kulit Karet dan Plastik (BBKPP). Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 2001. Skema Proses Pengolahan Kulit. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kulit Karet dan Plastik (BBKPP). Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 2005. Sekilas Tentang Krom pada Industri Penyamakan Kulit. Balai Besar Kulit Karet dan Plastik (BBKPP). Yogyakarta.
- Badan Litbang Pertanian. 1999. Standar Klasifikasi Statistik Ikan Perikanan Laut. Pusat Litbang Perikanan. Departemen Pertanian. Yogyakarta.
- Ditjen Perikanan Budidaya. 2005. Dalam rangka program aksi 100 hari, DKP panen raya INBUDKAN nila di kabupaten Subang. <http://www.dkp.go.id> (online). Diakses 15 Juli 2007.
- Gomez, A. dan K. Gomez. 1995. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua. UI Press. Jakarta.
- Judoamidjojo, R. dan Muljono. 1981. Dasar Teknologi dan Kimia Kulit. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1982. Teknik Penyamakan Kulit Untuk Pedesaan. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Khairuman. 2002. Budidaya Ikan Nila Secara Intensif. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kusmudjiastuti, E. 2005. Kulit ikan kakap tersamak: eksotik dan prospektif. *Majalah Kulit Karet dan Plastik* 21(1): 41-45.
- Purnomo, E. 1985. Pengetahuan Dasar Teknologi Penyamakan Kulit. Akademi Teknologi Kulit. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 2001. Penyamakan Kulit Reptil Edisi Revisi. Kanisius. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 2002. Penyamakan Kulit Ikan Pari. Kanisius. Yogyakarta.
- Rachmi, R. 1997. Teknologi Penyamakan Kulit Ikan Kakap. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binatjipta. Bogor.
- Situmorang, R. 2004. Pengaruh Penggunaan Mimosa Terhadap Sifat Fisik Kulit Ikan Pari Tersamak. Skripsi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Supardi, I. dan Sukamto. 1999. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Alumni. Bandung.

- Suyanto, R. 1999. Nila. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tambunan, P. R. 2002. Penyamakan kulit ikan kakap dan ikan-ikan lainnya. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Tjandra. 2006. Dari gelatin sampai jaket. <http://www.korantempo.com> (online). Diakses 9 November 2006.
- Untari, S. 2000. Penyamakan Kulit Ikan Pari. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kulit Karet dan Plastik. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 2004. Penerapan Teknologi Penyamakan Kulit Untuk Bahan Tas Dengan Sistem Samak Cepat. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kulit Karet dan Plastik. Yogyakarta.