

Full Paper**PENYAMAKAN KULIT IKAN NILA (*Oreochromis* sp.) DENGAN PERLAKUAN PEMUCATAN (BLEACHING) MENGGUNAKAN PEROKSIDA****TANNING FOR FISH SKIN NILE (*Oreochromis* sp.) ON BLEACHING TREATMENT USING PEROXIDE SOLUTION****Nurul Hak**

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk
dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan
Jl. K.S. Tubun Petamburan VI Jakarta 10260
E-mail: haq_collection@yahoo.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian penyamakan kulit ikan nila melalui proses pemucatan (*bleaching*) dengan menggunakan peroksida (H_2O_2) yang bervariasi 2%, 4% dan 6% dihitung dari berat kulit segar dan tanpa perlakuan peroksida atau sebagai kontrol. Parameter pengamatan dari kulit ikan nila tersamak adalah uji fisik. Uji kimia dan organoleptik. Hasil penelitian dari kulit nila tersamak menunjukkan perlakuan dengan menggunakan 4% H_2O_2 mempunyai kekuatan tarik 205 kg/cm², kemuluran 84,67%, kekuatan jahit 117,29 kg/cm dan suhu kerut 84°C. Begitu juga dengan hasil uji kimianya, perlakuan yang terbaik menggunakan 4% H_2O_2 mempunyai kadar air 14,99%, kadar krom 1,65%, kadar abu 2,25% dan kadar lemak 12,90%. Hasil uji organoleptik untuk semua perlakuan menunjukkan hasil yang memperlihatkan permukaan kulit halus ada corak bekas kantung sisik, mengkilap bersih, elastis, lemas dan bersih dari daging, warna sedikit lebih gelap pada bagian kantung sisik, perlakuan terbaik yang menggunakan 6% H_2O_2 warnanya lebih homogen dan cemerlang.

Kata kunci: kulit ikan nila, penyamakan, pemucatan (*bleaching*), peroksida

Abstract

Research for tanning fish skin nile (*Oreochromis* sp.) on bleaching treatment has been done. Concentration of peroxide as bleaching agent varied in 2, 4, and 6% (v/w) and non bleaching process as a control. As a Nile leather product research characterized through physical parameter, chemical and organoleptic analysis. Result of Nile leather product the optimal amount of peroxide was 4% which resulted in tensile strength of 205 kg/cm², elongation of 84,67%, sewing strength of 117,29%, and rigid temperature of 84°C. Chemical properties for the 4% peroxide were 14.99% of water content, 1.65% of chrome content, 2.25% of ash content, and 12.90% of lipid content. Sensory analysis shows that Nile leather in the same variable (4% peroxide) has smooth surface that most panelist valued and it has scale tissue unique motif, shining surface, elastic, soft, and meatless. The colour of scale tissue was a soft dark, but the most of panelist choose Nile fish leather with 6% peroxide bleaching treatment.

Key words: fish skin Nile, tanning, bleaching, hydrogen peroxide

Pengantar

Ikan nila (*Oreochromis* sp.) adalah jenis ikan air tawar yang banyak dikembangkan secara budidaya oleh masyarakat. Karena ikan nila mempunyai daya tahan hidup yang bagus terhadap pengaruh lingkungan perairan, mudah berkembang biak dan rasa dagingnya diterima masyarakat luas karena tidak terlalu banyak durinya. Ikan nila juga mempunyai bentuk daging yang tebal sehingga sangat memungkinkan untuk dijadikan produk dalam bentuk *filet* baik dengan kulit (*skin on*) maupun tanpa kulitnya (*skin less*) (Suyanto, 2002).

Di Semarang, Propinsi Jawa Tengah dan di Medan Propinsi Sumatera Utara sudah ada perusahaan *filet* ikan nila yang salah satu hasil produknya berupa *filet* tanpa kulit. Kulitnya merupakan hasil samping yang cukup potensial untuk dijadikan sebagai bahan baku industri penyamakan karena mempunyai bentuk dan corak permukaan kulit yang spesifik dan beda dari kulit lainnya dan mempunyai ketebalan dan luas yang memungkinkan untuk dijadikan produk kulit seperti dompet, tas, sepatu sandal dan sebagainya. Apabila kulit nila yang disamak secara baik dan

bagus kemudian dijadikan produk kulit yang bagus dan menarik maka produk kulit dari kulit ikan nila akan mempunyai nilai jual yang lebih tinggi dari nilai jual ikannya.

Penelitian penyamakan kulit ikan khususnya kulit ikan nila masih belum banyak dilakukan, penyamakan kulit nila yang sudah pernah dilakukan lebih menghasilkan kulit nila tersamak yang halus dan mengkilap dengan perlakuan penyamakan ulang (*retanning*) menggunakan mimosa konsentrasi 16% dan kelemasan yang bagus pada perlakuan dengan mimosa konsentrasi 8% (Wening, 2009). Proses penyamakan ulang dapat dilakukan dengan menggunakan bahan penyamak sintetis (Hak & Suherman, 2000) dengan menggunakan Lowatan 10% menghasilkan kulit cukup lemas, kuat dan elastis (Hak, 2010).

Untuk mendapatkan kulit nila tersamak yang permukaannya mempunyai warna yang cemerlang dan rata atau *homogen*, sebelum kulit masuk dalam proses pengasaman (*pickling*), kulit perlu dilakukan pemucatan terlebih dahulu antara lain dengan menggunakan peroksida (H_2O_2). Tujuan dari pemucatan adalah untuk menghilangkan zat warna yang ada dalam kulit ikan, sehingga kulit menjadi putih bersih dan ketika kulit yang akan disamak diberi warna yang sesuai dengan yang diinginkan, menghasilkan warna yang cemerlang dan rata tanpa ada warna lain.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan mutu kulit ikan nila tersamak yang mempunyai warna lebih bagus, merata dan homogen pada warna-warna *fashion* seperti warna merah, kuning, hijau, biru maupun ungu.

Bahan dan Metode

Bahan

Bahan mentah yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ikan nila (*Oreochromis sp.*). Kulit ini merupakan hasil samping dari hasil produksi filet ikan dari suatu perusahaan yang berlokasi di Semarang Propinsi Jawa Tengah. Kulit ikan nila ini diambil dari ikan yang beratnya 0,8 kg per ekor. Seekor ikan menghasilkan 2 lembar kulit, masing-masing berasal dari sisi kanan dan dari sisi kiri ikannya. Selebar kulit ikan nila mempunyai berat 20-25 g, tebal 0,6-0,8 mm, panjang 20-26 cm, dan lebar terkecil (bagian ekor) 2-3 cm dan bagian terlebar (bagian punggung) 8-10 cm.

Kulit nila dibawa ke laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk

dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Jakarta. Kulit ini sudah bersih dari sisik kemudian dibersihkan dari sisa-sisa daging dengan menggunakan pisau. Selanjutnya kulit dicuci dengan air bersih, kulit inilah yang dipakai sebagai awal proses penyamakan sebagai berat kulit segar.

Metode

Proses penyamakan kulit nila ini menggunakan bahan penyamak krom dan dikombinasi dengan penyamakan sintetis berdasarkan hasil penelitian sebelumnya (Hak *et al.*, 2013). Untuk mendapatkan kulit nila tersamak dengan warna yang homogen dan cemerlang maka pada penelitian ini dilakukan tahap proses pemucatan (*bleaching*) dengan menggunakan peroksida (H_2O_2) yang bervariasi yaitu 2%, 4% dan 6% sedangkan sebagai kontrol tidak menggunakan peroksida berdasarkan berat per berat. Metode proses penyamakan kulit nila dilakukan dengan memperhatikan penelitian-penelitian penyamakan kulit ikan yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap-tahap proses penyamakan kulit nila sebagai berikut:

Pengapuran (liming)

Kulit segar di rendam selama dua malam (48 jam) di dalam larutan yang terdiri dari 500% air, 3% Na_2S dan 3% $Ca(OH)_2$. Setiap jam sebaiknya kulit diaduk-aduk selama 5 menit. Persentase bahan dihitung berdasarkan berat kulit segar.

Pembuangan kapur (deliming) dan pemberian enzim (bating).

Kulit dicuci di dalam drum berputar dengan air mengalir selama 30 menit, kemudian kulit dengan larutan yang terdiri dari 500% air dan 0,5% $(NH_4)_2SO_4$. Tambahkan 0,5% $HCOOH$ kedalam drum berputar dan drum diputar terus selama 30 menit. Tambahkan ke dalam drum berputar tersebut 1,5% oropon (enzim) yang dilarutkan dahulu dengan air dan drum diputar terus selama sekitar 90 menit dan kulit dibilas dengan air bersih. Semua persentase bahan dihitung berdasarkan berat kulit segar.

Pemucatan (bleaching)

Kulit selanjutnya dibagi dalam 4 bagian. Bagian pertama kulit direndam dalam larutan 2% peroksida bagian berikutnya direndam dalam 3% dan 4% dan ada bagian kontrol yang tidak dilarutkan dengan peroksida.

Pengasaman (pickling)

Kulit diputar dalam drum selama 20 menit dengan larutan yang terdiri dari 500% air dan 50-75%

garam dapur, kemudian tambahkan 1% HCOOH ke dalam drum dan kulit diputar lagi selama 90 menit. Selanjutnya tambahkan 2% H₂SO₄ ke dalam drum dan kulit diputar lagi selama 90 menit. Kulit dibiarkan terendam didalam drum dengan larutan asam tersebut selama satu malam. Persentase bahan dihitung berdasarkan berat kulit segar.

Penyamakan khrom (chrome tanning)

Drum yang berisi kulit dan larutan asam tersebut ditambahkan zat penyamak khrom (*chromosal B*) yang banyaknya 10%. Kemudian pemutaran kulit dalam drum dilanjutkan selama 2 jam. Tambahkan ke dalam drum yang berputar 2% Na₂CO₃ dan drum terus diputar selama 3 x 2 jam, setelah itu kulit dikeluarkan dari drum dan direntangkan di atas kuda-kuda selama satu malam.

Penetralan (neutralizing)

Kulit diputar dalam drum selama 90 menit dengan larutan yang terdiri dari 500% air hangat dan 2% Na₂CO₃. Setelah itu kulit dibilas dengan air bersih.

Penyamakan ulang (retanning)

Kulit diputar dalam drum selama 2 jam dengan larutan yang terdiri dari 500% air hangat dan 10% zat penyamak sintetis (*Lowatan*).

Pewarnaan dan peminyakan (dyeing and fat liquoring)

Kulit diputar dalam drum selama 1 jam dengan larutan yang terdiri dari : 500% air hangat dan 2% zat warna (biru muda). Setelah itu ditambahkan ke dalam drum 8% minyak yang sudah disulfonasi (*sulfonated oil*) dan kulit diputar lagi selama 1-2 jam. Tambahkan lagi kedalam drum 1% HCOOH dan kulit diputar lagi selama 30 menit. Kulit direntangkan di atas kuda-kuda selama semalam.

Penyelesaian (Finishing)

Kulit dipentang pada papan pentangan dengan dipaku pada bagian tepinya. Setelah itu kulit yang sudah kering diambil dari papan pementang, dirapikan dengan menggantung pada bagian tepinya dengan cara menggantung bekas lubang paku, setelah itu diampelas pada bagian bawahnya.

Parameter Pengamatan

Hasil kulit tersamak dari kulit ikan nila diuji mutunya di laboratorium Balai Besar Kulit Karet dan Plastik Yogyakarta yang meliputi uji organoleptik (penampakan permukaan kulit, keadaan/struktur kulit, bentuk kulit dan permukaan bagian bawah/daging berdasarkan metode uji SNI. 06-4586-1998), uji fisik

(kekuatan tarik, kemuluran, kekuatan jahit dan suhu kerut) dan uji kimia (kadar air, kadar krom oksida, kadar abu dan kadar lemak).

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian proksimat kulit nila dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan uji organoleptik pada Tabel 1, kulit nila tersamak perlakuan peroksida 6% pada pemucatan dengan menggunakan peroksida menunjukkan hasil yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan 2%, 4% dan 6%. Hal tersebut dapat dilihat dari penampakan warnanya yang terlihat lebih jelas, cemerlang, homogen dan hanya satu warna (biru muda) sedangkan kulit dengan perlakuan 2% dan 4% tampak pada bagian kantung sisik memiliki warna lebih gelap terutama perlakuan kontrol. Kerapihan, kelemasan, elastisitasnya, kepadatan dan kelenturannya untuk semua perlakuan hampir tidak berbeda.

Secara visual warna dari kulit ikan nila sangat bervariasi tergantung dari strain dan jenisnya, ada yang berwarna hitam, putih, merah, bercak-bercak hitam dan hitam keputihan (Rukmana, 1997). Kemudian setelah kulit nila disamak untuk ikan yang mempunyai warna yang hitam hasil kulit tersamaknya bila diberi zat warna yang *fashion* (selain hitam) akan memberi warna lebih gelap atau tidak rata (homogen). Untuk mendapatkan kulit tersamak ikan nila dengan warna yang homogen, perlu dilakukan pemucatan pada tahapan penyamakannya. Pemucatan dengan menggunakan peroksida 6% dapat menghilangkan seluruh pigmen yang ada di dalam kulit ikan nila (gambar 1) sehingga kulit tersamak dapat menyerap warna yang rata dan cemerlang.

Menurut Herawati (1996) dalam penyamakan kulit tuna untuk proses pemucatan (*bleaching*) dapat menggunakan 5% hidrogen peroksida (H₂O₂) yang berfungsi untuk menghilangkan pigmen pada kulit tuna serta menguraikan lemak alami kulit.

Hasil organoleptik pada Tabel 1 dari kulit ikan nila tersamak yang tidak menggunakan proses pemucatan terlihat warnanya kurang cerah dan dari bekas kantung sisik berwarna lebih gelap, sehingga permukaan kulitnya membentuk warna kotak-kotak hitam yang memberi kesan kurang rapih. Namun ada pula konsumen yang justru menghendaki kesan tidak teratur dari kulit ini, sehingga betul-betul tampak alami (Untari *et al.*, 2007).

Tabel 1. Hasil uji organoleptik kulit ikan nila (*Oreochromis sp.*) tersamak yang dipucatkan dengan peroksida (H_2O_2) menggunakan 0%, 2%, 4% dan 6%.

No	Macam Uji (Metode Uji)	Kulit Ikan Nila Tersamak Dipucatkan dengan Peroksida (H_2O_2)				Mutu Pemanding
		0%	2%	4 %	6 %	
1	Penampakan Permukaan Kulit (SNI. 06-4586-1998)	Permukaan mengkilap dan bersih. Kecuali bekas kantung sisik warnanya agak lebih gelap	Permukaan mengkilap dan bersih. Kecuali bekas kantung sisik warnanya sedikit agak lebih gelap	Permukaan mengkilap dan bersih, kecuali bekas kantung sisik warnanya sedikit mulai hampir sama,	Permukaan mengkilap dan bersih. Seluruh warnanya sama, homogen, lebih cemerlang	
2	Keadaan Kulit (SNI. 06-4586-1998)	Berisi, liat dan lemas	Berisi, liat dan lemas	Berisi, liat dan lemas	Berisi, liat dan lemas	Berisi, liat dan lemas (SNI 06-4263-1996) Cukup lemas (SII. 0474 – 81)
3	Bentuk (SNI. 06-4586-1998)	Rata, rapih, simetris	Simetris	Simetris	Simetris	
4	Bagian Daging (SNI. 06-4586-1998)	Bersih dari sisa daging	Bersih dari sisa daging	Bersih dari sisa daging	Bersih dari sisa daging	SII. 0474 – 81 (Bersih dari sisa daging)

Tabel 2. Hasil uji fisik kulit ikan nila (*Oreochromis sp.*) tersamak yang dipucatkan dengan peroksida (H_2O_2) menggunakan 0%, 2%, 4% dan 6%.

Macam Uji	Kulit Ikan Nila Tersamak Variasi Peroksida yang Digunakan				
	0%	2%	4%	6%	
Kekuatan tarik (kg/cm^2)	227,91	168,84	205,36	198,71	*Min 2.000 N/cm ² atau 196,12 kg/cm ² **Min 1500 N/cm ² atau 152,95 kg/cm ²
Kemuluran (%)	109,33	85,33	84,67	92,67	* Tidak ada **Maksimum 70%
Kekuatan Jahit (kg/cm)	110,81	109,53	117,29	111,48	*Min 1000 N/cm atau 98,06 kg/cm **Min 900 N/cm atau 91,77 kg/cm
Suhu Kerut ($^{\circ}C$)	83,67	80,67	84,67	86,00	*Minimum 70 $^{\circ}C$ ** Tidak ada

Sumber: *SNI. 06-6121-1999. Kulit ikan pari untuk barang jadi. Dewan Standardisasi Nasional. Departemen Perindustrian.
**SNI. 06-4263-1996. Kulit Motif Fancy dari Kulit Sapi untuk Barang Jadi. Badan Standardisasi Nasional (BSN) Indonesia.

Permukaan kulit ikan yang sudah disamak secara tepat dan baik, dari tiap jenis ikan memberi corak tersendiri dan spesifik, tergantung dari pada bentuk dan karakter sisiknya. Untuk kulit ikan nila mempunyai sisik yang kantungnya tidak terlalu dalam dibanding dengan kantung sisik ikan kakap putih (*barramundi*), sehingga permukaan kulit tersamak dari ikan nila secara alami sudah nampak mempunyai bentuk kotak-kotak, tapi permukaan kulit tersamak dari ikan kakap putih karena kantung sisiknya yang dalam, maka permukaan kulitnya tertutup dengan kantung sisiknya yang panjang seperti serabut. Untuk kulit pari tersamak sisiknya tetap dipertahankan, karena bentuk dan karakter sisiknya yang mempunyai spesifik mengeluarkan cahaya gemerlap seperti mutiara.

Kekuatan tarik kulit adalah besarnya gaya maksimal yang diperlukan untuk menarik kulit sampai putus yang dinyatakan dalam satuan N/cm² (*Newton/cm²*) atau kg/cm², satuan 1 kg/cm² = 9,8066 N/cm². Kekuatan tarik kulit tersamak merupakan salah satu parameter penting yang menjadi acuan untuk mengetahui besarnya ikatan antara serat kolagen penyusun kulit dengan bahan penyamakannya. Proses penyamakan yang benar, cermat dan serasi akan menghasilkan kulit tersamak yang mempunyai kekuatan tarik sesuai yang diinginkan. Kekuatan tarik kulit tersamak aplikasinya sangat menentukan pada pembuatan barang-barang kerajinan kulit maupun industri barang kulit. Kekuatan tarik kulit tersamak yang kurang memenuhi persyaratan SNI (Standar

Tabel 3. Hasil uji kimia kulit ikan nila (*Oreochromis sp.*) tersamak yang dipucatkan dengan peroksida (H_2O_2) menggunakan 0%, 2%, 4% dan 6%.

Macam Uji	Kulit Ikan Nila Tersamak Variasi Peroksida yang Digunakan				
	0%	2%	4%	6%	
kadar air (%)	15	14,99	14,99	14,99	*maks 20% **maks 18%
kadar krom oksida (%)	1,52	1,55	1,65	1,60	**Min 2,5%
kadar abu (%)	2,01	2,16	2,25	2,18	*maks 2 diatas kadar krom**maks 2 diatas kadar krom
kadar lemak (%)	10,37	12,58	12,90	12,42	*maks 12%

Sumber: *SNI. 06-6121-1999. Kulit ikan pari untuk barang jadi. Dewan Standardisasi Nasional. Departemen Perindustrian.
 **SNI. 06-4263-1996. Kulit Motif Fancy dari Kulit Sapi untuk Barang Jadi. Badan Standardisasi Nasional (BSN) Indonesia.

Nasional Indonesia) akan meyebabkan produk kulitnya tidak mempunyai mutu yang baik.

Hasil uji kekuatan tarik dari kulit nila tersamak dengan perlakuan menggunakan peroksida 6% dan 4% sudah memenuhi SNI 06-6121-1999(Kulit Pari untuk Barang Jadi) dan SNI 06-4263-1996 (Kulit Motif Fancy dari Kulit Sapi untuk Barang Jadi). Sedangkan perlakuan yang menggunakan 2% hanya memenuhi SNI 06-4263-1996. Kekuatan tarik kulit nila tersamak yang paling tinggi ada pada perlakuan menggunakan peroksida 4% yaitu 205,36 kg/cm².

Untuk hasil uji kemulurannya pada semua perlakuan menggunakan peroksida 2%, 4% dan 6% tidak memenuhi SNI 06-4263-1996 yaitu melewati batas ketentuan dari maksimal 70%, sedangkan untuk SNI 06-6121-1999 tidak ada persyaratan untuk uji kemuluran. Kemuluran yang paling rendah dari maksimum 70% ada pada perlakuan menggunakan peroksida 4% yaitu 84,67%.

Untuk hasil uji kekuatan jahit dari kulit tersamak ikan nila pada semua perlakuan yaitu menggunakan peroksida 2%, 4% dan 6% sudah memenuhi SNI 06-4263-1996 dan SNI 06-6121-1999, masing-masing sebesar 109,53 kg/cm, 117,29 kg/cm dan 111,48 kg/cm. Kekuatan jahit dari kulit tersamak ikan nila yang paling baik ada pada perlakuan menggunakan peroksida 4% yaitu 117,29 kg/cm.

Hasil uji suhu kerut dari kulit tersamak ikan nila pada semua perlakuan yaitu menggunakan peroksida 2%, 4% dan 6% sudah memenuhi SNI 06-6121-1999, masing-masing sebesar 80,67°C, 84,67°C dan 86,00°C. Nilai uji suhu kerut dari kulit tersamak ikan nila yang paling baik ada pada perlakuan menggunakan peroksida 6% yaitu 86°C.

Hasil uji kimia untuk kadar air dari kulit nila tersamak dengan perlakuan menggunakan peroksida 2%, 4% dan 6% sudah memenuhi SNI 06-4263-1996 dan SNI 06-6121-1999, untuk kadar air yang menggunakan peroksida 2%, 4% dan 6% kebenaran punya nilai uji yang sama yaitu 14,99%. Untuk nilai uji kadar krom oksida dari semua perlakuan menggunakan peroksida 2%, 4% dan 6% tidak memenuhi SNI 06-4263-1996 karena masih dibawah 2,5%, yaitu masing-masing 1,55%, 1,65% dan 1,60%. Begitu juga kadar abu dari kulit nila tersamak dengan perlakuan menggunakan peroksida 2%, 4% dan 6% sudah memenuhi SNI 06-4263-1996 dan SNI 06-6121-1999, yaitu masing-masing sebesar 2,16%, 2,25% dan 2,18% yang nilainya tidak melebihi dua angka di atas kadar krom oksidanya. Sedangkan untuk nilai kadar lemak dari semua perlakuan menggunakan peroksida 2%, 4% dan 6% tidak memenuhi SNI 06-6121-1999 karena kelebihan dari maksimum 12% yaitu masing-masing 12,58%, 12,90% dan 12,42%

Kesimpulan

Hasil uji organoleptik kulit nila tersamak dengan perlakuan menggunakan peroksida 2%, 4% dan 6% dari semua perlakuan menunjukkan hasil yaitu permukaan kulit halus ada corak bekas kantung sisik, mengkilap bersih, elastis, lemas dan bersih dari sisia daging, warna sedikit lebih gelap pada bagian kantung sisik, akan tetapi perlakuan terbaik adalah yang menggunakan 6% H_2O_2 warnanya lebih homogen pada bekas kantung sisiknya, lebih jelas dan cemerlang.

Hasil uji fisik kulit nila tersamak pada perlakuan menggunakan peroksida 2%, 4% dan 6% dengan

parameter kekuatan tarik, kemuluran, kekuatan jahit dan suhu kerut, untuk semua perlakuan bila dibandingkan dengan SNI 06-6121-1999 (Kulit Pari untuk Barang Jadi) dan SNI 06-4263-1996 (Kulit Motif Fancy dari Kulit Sapi untuk Barang Jadi), hampir tidak menunjukkan perbedaan yang berarti. Perlakuan yang terbaik menggunakan peroksida 4% yaitu mempunyai kekuatan tarik 205 kg/cm², kemuluran 84,67%, kekuatan jahit 117,29 kg/cm dan suhu kerut 84°C. Begitu juga dengan parameter hasil uji kimianya, perlakuan yang terbaik menggunakan 4% H₂O₂ mempunyai kadar air 14,99%, kadar krom 1,65%, kadar abu 2,25% dan kadar lemak 12,90%.

Daftar Pustaka

- Hak, N., Yunizal & M. Suherman. 2000. Teknologi pengawetan dan penyamakan kulit ikan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Eksplorasi Laut dan Perikanan. Jakarta.
- Rukamana, R.H. 1997. Ikan Nila: Budidaya dan prospek agribisnis. Kanisius. Yogyakarta.
- SNI. 06-6121-1999. Kulit ikan pari untuk barang jadi. Dewan Standardisasi Nasional. Departemen Perindustrian.
- SNI. 06-4263-1996. Kulit motif fancy dari kulit sapi untuk barang jadi. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Indonesia.
- Suyanto, R.S. 2002. Nila. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wening, I.N. 2009. Pengaruh konsentrasi mimosa pada proses penyamakan kulit nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap kualitas fisik dan kimia. Laporan Praktek Aknir. Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. Tidak dipublikasikan.
- Hak, N. 2010. Mutu kulit tersamak ikan lemadang (*Common dolphin fish*) yang disamak kombinasi dengan bahan penyamak krom dan sintetis. Seminar Nasional Kelautan VI. Universitas Hang Tuah, Surabaya.
- Hak, N., Murniyati & R. Kusumawati. 2013. Penyamakan Kulit Ikan dalam Rekomendasi Teknologi Kelautan dan Perikanan 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Untari, S., L. Sahubawa & E.S. Arini. 2007. Perencanaan dan pengembangan industri kulit ikan terintegrasi. Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik. Yogyakarta.