

PENGARUH PENGGUNAAN BINDER ALAMI PADA PROSES FINISHING TERHADAP KUALITAS KULIT IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) SAMAK

*The Effect of Natural Binder on the Proses Finishing of Skin Tanning to Quality of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

Khamidah, Sumardianto*), Ima Wijayanti

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: midahkhamidah93@gmail.com

ABSTRAK

Penyamakan kulit adalah proses pengolahan bahan mentah kulit menjadi bahan kulit tersamak dengan menggunakan bahan-bahan kimia yang mendukung proses penyamakan. *Binder alami* merupakan jenis binder protein yang dapat digunakan sebagai bahan perekat dalam proses finishing pada penyamakan kulit selain binder paten atau binder sintesis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh persentase *binder alami* terbaik dan mengetahui pengaruh penggunaan binder alami pada proses penyamakan terhadap kualitas kulit ikan nila samak. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang didapat dari PT Nusantara Aquafarm, Semarang. Parameter pengujian adalah Ketahanan Gosok cat, Hedonik, Kekuatan Sobek, Kekuatan Tarik, Kemuluran. Penelitian ini menggunakan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan menggunakan Binder Alami dari Putih telur 0 %, 7,5%, 10 %, 12,5 % dengan tiga kali pengulangan. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan data uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Binder Alami sebesar 12,5 % berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas kulit yaitu Ketahanan Gosok cat, Organoleptik, Kekuatan Sobek, Kekuatan Tarik, Kemuluran. Kulit ikan nila samak dengan perlakuan konsentrasi Binder Alami 12,5 % memiliki kekuatan fisik terbaik yaitu Ketahanan Gosok Cat 4,83 Gray Scale, Organoleptik dapat diterima oleh konsumen, Kekuatan Sobek (247.17 N/cm), Kekuatan Tarik (2150,47 N/cm²), Kemuluran (25.42 %).

Kata kunci: *Binder Alami; Binder Paten; Finishing* kulit ikan nila Samak

ABSTRACT

*Tanning a processing of raw materials leather into the tanned skin by using chemicals that support the process of tanning. Natural binders is a kind of protein that can be used as a binder in the process of finishing at the tannery beside synthetic binders. The purpose of this research was to gain a percentage of the best natural binders and know how the use of natural binders on the process of tanning leather to quality fish tilapia skin. The material used in this research was the skin the fish tilapia (*Oreochromis niloticus*) were obtained from PT. Nusantara Aquafarm, Semarang. The test parameters were Organoleptic, Scratch Resistance Paint, tensile strength, Tear Strength, elongation. This research used completely randomized design with four treatments using Natural Binders from egg whites 0%, 7.5%, 10%, 12% .5 with three replication. Data were analyzed using an analysis of variance (ANOVA). Comparison of means was carried out by Honestly Significant Difference Test (HSDT). Results showed that used of natural binders of 12.5% gave effect ($P < 0.05$) on physical quality were Hedonic, Scratch Resistance Paint, Tear Strength, tensile strength, Elongation. Tanned tilapia skin with treatment of natural binders 12.5% concentration had the best physical strength resistance Rub Paint 4,83 Gray Scale, Organoleptic be accepted by consumers, the strength (247.17 N/cm), the tensile strength (2150,47 N/cm²), Elongation (25.42%).*

Keywords: *Natural Binder; Patent binder; Tanned Tilapia Skin*

*) Penulis Penanggungjawab

PENDAHULUAN

Penyamakan kulit sebetulnya sudah dikenal sejak kira-kira lima ribu tahun yang lalu di negara-negara Mesir, Cina dan India. Pada masa itu mulanya menggunakan buah-buahan, daun-daunan, atau kayu-kayuan, tumbuh-tumbuhan tertentu untuk menyamak kulit. Cara tersebut akhirnya dikembangkan orang sesuai dengan perkembangan jaman dan teknologi, hingga sekarang ditemukan berbagai cara penyamakan kulit dengan berbagai macam bahan penyamak maupun bahan pembantu (Rustamaji, 1981).

Menurut O'Flaherty *et al.* (1978), kulit ikan mempunyai perbedaan dari kulit hewan lainnya karena kulit ikan memiliki sisik, tidak mempunyai kelenjar minyak dan serabut kulitnya tersusun secara mendatar serta bersilangan secara horisontal. Secara umum semua jenis ikan dari perairan darat maupun laut dapat disamak, walaupun dalam prakteknya hanya beberapa spesies ikan yang dapat menghasilkan kulit yang lemas, bercahaya, mempunyai rajah yang baik dan dapat diproduksi menjadi barang-barang kulit dan sepatu.

Kulit ikan nila biasanya berasal dari hasil samping industri fillet ikan. Selain dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kerupuk kulit ikan, kulit ikan nila juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kulit ikan samak yang memiliki nilai ekonomis lebih tinggi dibandingkan kerupuk. Menurut Alfindo (2009), untuk menambah nilai dari limbah kulit ini maka sangat cocok untuk dijadikan bahan baku penyamakan. Pengolahan limbah kulit seperti ikan patin, ikan pari dan beberapa jenis ikan lainnya selama ini hanya dimanfaatkan menjadi kerupuk.

Binder atau bahan perekat pada proses penyamakan kulit, sering digunakan pada proses finishing kulit/cat tutup. Tujuan dari cat tutup ini adalah untuk mempertinggi daya tarik dan daya tahan keawetan kulit jadinya, yaitu penampilan rajah (nerf pada kulit) seperti aslinya, misalnya: kulit glace kambing, kulit ular python, kulit biawak, kulit cakar ayam, kulit ikan, kulit buaya (Sumarni *et al.*, 2013).

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan binder alami. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Processing Balai Besar Kulit Karet dan Plastik, Yogyakarta.

Proses penyamakan kulit ikan nila dilakukan dengan menimbang kulit ikan nila 2 kg. Kulit ikan nila basah yang telah disiapkan direndam di dalam air 200 % dari berat kulit dengan menambahkan *wetting agent* 0,5% kemudian diputar 30 menit di dalam drum pemutar. Proses pengapuran dengan menambahkan 3% Na_2S dan 200 % air kemudian didiamkan selama satu malam. Setelah dilakukan pengapuran, kulit kemudian di buang daging dan sisiknya (*fleshing*). Pengapuran ulang dengan menambahkan kapur 2% dengan air liming kemudian diputar 15 menit. Kemudian dilakukan *delimiting* kulit direndam 200% air dan 1% NH_4Cl . Pengikisan protein (*bating*) kulit dimasukkan oropon 1% kemudian diaduk selama 60 menit sampai pH yang diinginkan tercapai. Kulit di rendam dalam 100% air yang telah ditambahkan 10% NaCl dan diputar selama 10 menit, ditambahkan dengan 3 (tiga) tahap 1% asam formiat dengan interval selama 15 menit, kemudian ditambahkan dengan 3 (tiga) tahap 0,5 % asam sulfat dengan interval 15 menit dan putar kembali selama 2 (dua) jam; Bahan penyamak yang digunakan adalah bahan penyamak mineral (krom). Air 80% dicampur dengan 4% krom dan 4% alum diputar selama 3 jam tambahkan soda kue 1,5% diputar 15 menit dan anti bakteri 0,05% diputar selama 15 menit. Kulit direndam dalam 150% air dan ditambahkan 1,5% soda kue serta tannin PAK lalu diputar selama 60 menit, kemudian *retanning*, kulit direndam dalam 150% air yang ditambahkan 2% novaltan PF diputar selama 45 menit. Pencucian kulit direndam dalam 150% air dan ditambahkan 3% tannigan OS kemudian diputar selama 45 menit, tannigan HO sebanyak 3% ditambahkan dan diputar selama 45 menit, novaltan PF sebanyak 2% diputar selama 45 menit. Kulit direndam dalam 100% air ditambahkan 10% minyak diputar selama 60 menit. Asam formiat sebanyak 0,5% ditambahkan dengan 2 tahap dengan interval selama 15 menit kemudian ditambahkan 2% novaltan PF dan diputar selama 30 menit lalu ditambahkan 0,02% anti jamur dan putar kembali selama 10 menit. Pengeringan dan pementangan kulit dikeringkan dengan cara dijemur di dalam ruangan tertutup selama 6 jam kemudian kulit di pentangkan dan didiamkan selama satu malam.

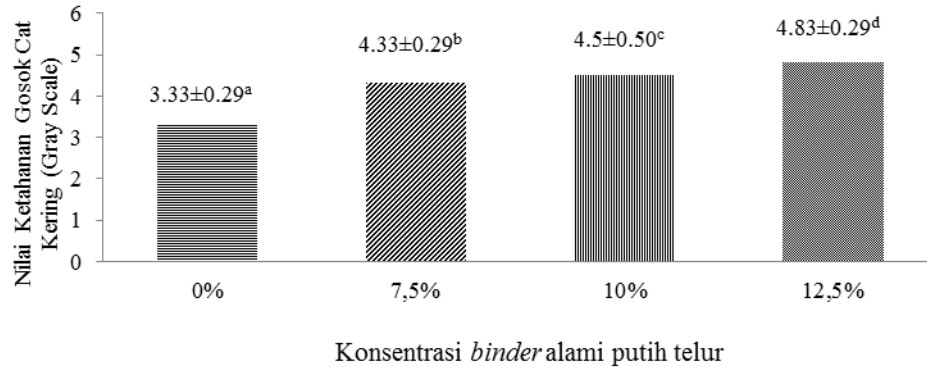
Setelah itu dilakukan penelitian utama dengan 4 konsentrasi *binder* putih telur yaitu 0 %, 7,5 %, 10 %, 12,5%. Pengulasan binder sebaiknya berlawanan dengan arah sisik serta dilakukan secara hati-hati dalam pengerjaannya dan juga larutan binder serta finishing yang kurang tepat akan menimbulkan kantong-kantong udara pada bekas lokasi sisik pada waktu kulit diperlakukan dengan mesin setrika (*plate*), untuk kulit dengan proses *plate*, sangat tepat dilakukan lack tinner sehingga akan mempertegas tekstur sehingga kulit ikan lebih bercahaya (Sumarni *et al.*, 2013).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi *binder* putih telur terbaik sebagai bahan perekat dengan konsentrasi *binder* putih telur yang telah didapatkan pada penelitian pendahuluan yaitu 10%. Rancangan dasar yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 (empat) perlakuan dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pengujian yang dilakukan adalah ketahanan gosok cat, Hedonik, kekuatan sobek,kekuatan tarik, kemuluran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

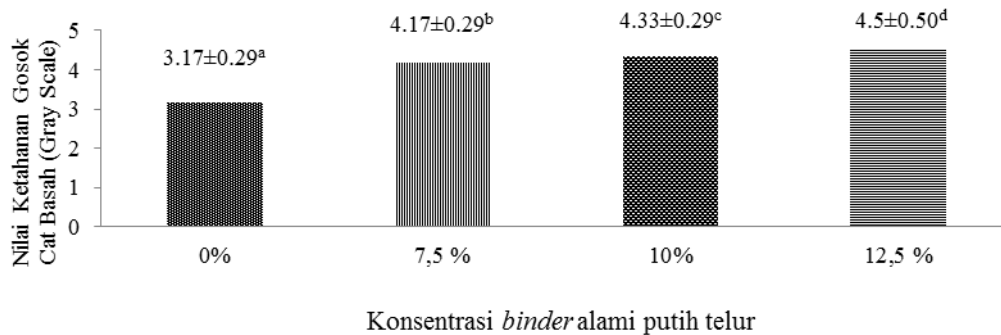
A. Nilai Ketahanan Gosok cat

Hasil pengujian ketahanan gosok cat kain kering dan kain basah dari empat perlakuan konsentrasi berbeda penggunaan putih telur sebagai *binder* alami pada kulit ikan nila samak tersaji pada Gambar 1 dan 2.



Superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) diantara perlakuan

Gambar 1. Nilai Ketahanan Gosok Cat Kain Kering Kulit Ikan Nila Samak dengan konsentrasi binder alami yang berbeda.



Superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) diantara perlakuan

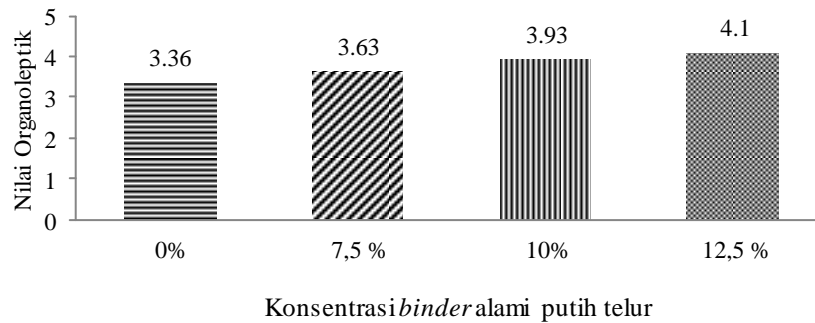
Gambar 2. Nilai Ketahanan Gosok Cat Kain Basah Kulit Ikan Nila Samak dengan konsentrasi binder alami yang berbeda.

Hasil pengujian ketahanan gosok cat kain kering kulit ikan nila samak yang tertera pada Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai terendah ketahanan gosok cat kain kering terjadi pada konsentrasi *binder* putih telur 0% dengan rata-rata 3,17 Gray Scale. Nilai tertinggi didapat dari perlakuan konsentrasi 12,5% dengan rata-rata 4,50 Gray Scale. Pengaruh besar dan kecilnya konsentrasi *binder* putih telur perlu dicarikan jumlah yang paling optimal karena apabila binder yang digunakan kurang maka Lapisan pembentuk film kurang menempel sehingga, kurang mengikat bahan-bahan lainnya sehingga ketahanan gosok cat menjadi sedikit luntur. Menurut Waskito (2009) Larutan pembentuk film berfungsi mengikat bahan-bahan lainnya yang akan digunakan didalam proses finishing kulit yang nantinya akan menempel pada permukaan kulit, dari hasil penelitian penambahan putih telur paling optimal adalah 12,5 %.

Ketahanan gosok adalah penilaian secara visual dilakukan dengan membandingkan perubahan warna yang terjadi dengan suatu standar perubahan warna. Standar yang dikenal adalah standar yang di keluarkan oleh Internasional Standar Organization (I.S.O) yaitu standar skala abu- abu untuk menilai perubahan warna contoh uji dan standar skala penodaan untuk menilai penodaan warna pada kain putih (Moerdoko, 1975).

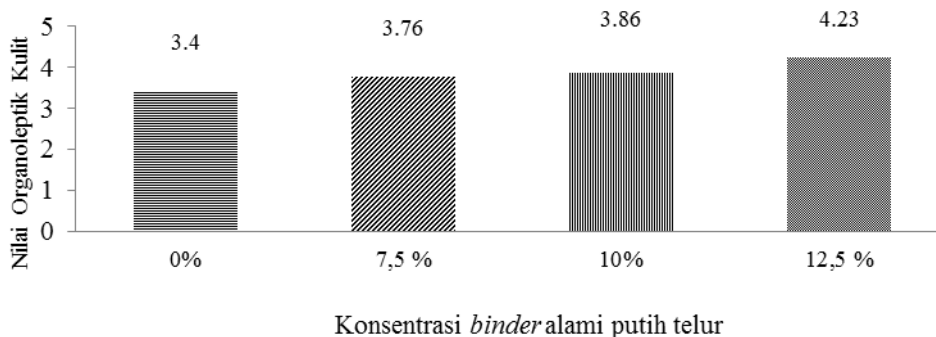
B. Nilai Hedonik

Hasil pengujian hedonik parameter dari empat perlakuan konsentrasi berbeda penggunaan *binder* alami dari putih telur pada kulit ikan nila samak yang diuji oleh 30 Panelis yang diambil dari nilai rata-ratanya saja tersaji pada Grafik 3.



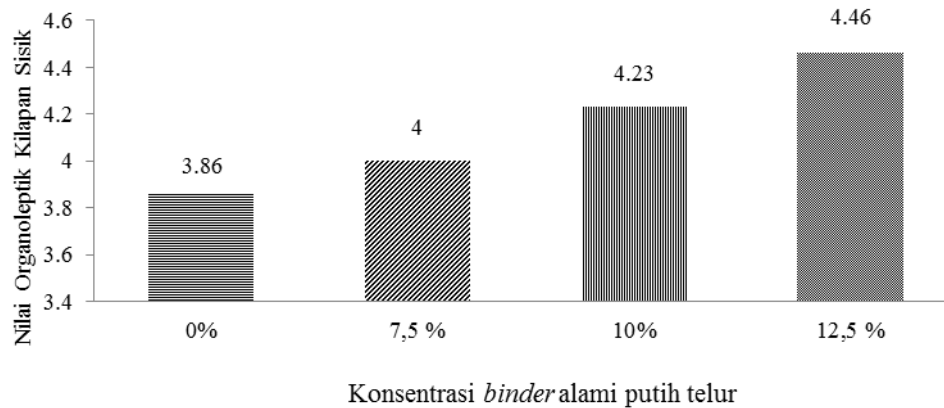
Gambar 3. Grafik Uji hedonik parameter warna

Hasil pengujian hedonic parameter warna kulit ikan nila samak yang tertera pada Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai terendah warna kulit ikan nila samak terjadi pada konsentrasi *binder* putih telur 0% dengan rata-rata 3,36 warna netral. Nilai tertinggi didapat dari perlakuan konsentrasi 12, 5% dengan rata-rata 4,10 warna agak rata dan tidak luntur. Hal ini dapat terjadi karena adanya *binder* alami pada permukaan kulit sehingga menjadikan warna pada kulit dapat tersebar merata, selain itu cara pengulasan *binder* berpengaruh terhadap meratanya warna pada kulit. Menurut Subagyo *et al.* (2013), Pengulasan *binder* sebaiknya berlawanan dengan arah sisik serta dilakukan secara hati-hati dalam pengerjaannya. pada kulit yang dilakukan secara-hati dan sebaiknya berlawanan dengan arah sisik. Menurut Untari (2009), Zat warna yang umumnya merupakan pigmen organik, dimana organik pigmen ini akan memberikan dispersi yang halus dengan partikel yang kecil, sehingga warnanya menjadi cemerlang.



Gambar 4. Grafik Uji hedonik parameter Kulit

Hasil pengujian hedonic parameter kulit ikan nila samak yang tertera pada Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai terendah kulit ikan nila 0 % dengan nilai 3,4 pada konsentrasi *binder* alami 7,5 % dengan nilai 3,76 nilai ini menunjukkan kulit netral agak berisi dan tidak terlalu kuat untuk hedonik. nilai hedonik ini belum memenuhi standar BSN 1998 sedangkan nilai hedonik pada konsentrasi *binder* alami 10 % memiliki nilai rata-rata 3,86 nilai ini menunjukkan nilai hedonik kulit netral sedangkan nilai hedonik pada konsentrasi 12,5 % memiliki nilai rata-rata yaitu 4,23. Nilai hedonik pada semua perlakuan berbeda-beda hal ini dapat dikarenakan kondisi permukaan kulit sebelum disamak, proses *finishing*, bahan *finishing* yang digunakan, karena proses pengolahan kulit pada tahap akhir yang merupakan perlakuan terhadap kulit dengan memberikan lapisan tertentu pada permukaan kulit sehingga menjadikan kulit lebih menarik. Menurut Siska (2000), Faktor yang mempengaruhi kehalusan antara lain adalah rajah pada permukaan kulit kondisi kulit awal proses penyamakan dan proses *finishing* terutama pada saat glazing, penggunaan *binder* protein menanamkan pola halus, *breathability* baik dan terkesan alami.



Gambar 5. Grafik Uji Hedonik parameter Kilapan Sisik

Hasil pengujian hedonik tentang kilapan sisik kulit ikan nila samak yang tertera pada Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai hedonik rata-rata terendah berada pada perlakuan dengan konsentrasi *binder* alami 0 % dengan nilai 3,86 sedangkan pada konsentrasi *binder* alami 7,5 % dengan nilai 4 nilai ini menunjukkan kilapan sisik agak mengkilap dan menarik pada konsentrasi binder alami 10 % memiliki nilai rata-rata 4,23, pada konsentrasi 12,5 % memiliki nilai rata-rata yaitu 4,46. Hal ini dapat terjadi karena cara pengerjaan pelapisan *binder* dilakukan dengan benar pada tahap akhir yang merupakan perlakuan terhadap kulit sehingga menjadikan kulit lebih menarik. Menurut Mustika (2001), Kilapan pada kulit samak dipengaruhi oleh proses penyelesaian bertujuan untuk menghasilkan permukaan rajah kulit yang lebih mengkilap dan halus sehingga lebih menarik.

Pada Uji Mutu Hedonik, sejumlah contoh disajikan bersama dengan pembandingan. Kemudian sifat mutu produk yang meliputi Keadaan kulit, sisik, dan bagian daging masih tersisa atau tidak dan bentuk kulit. penampakan dinilai apakah lebih baik, sama, atau kurang baik. Panelis yang menilai adalah panelis yang sudah terlatih

C. Nilai Kekuatan Sobek

Hasil pengujian kekuatan sobek dari empat perlakuan konsentrasi penggunaan *binder* Alami sebagai bahan perekat pada kulit ikan nila samak tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kekuatan Sobek Kulit Ikan Nila Samak.

No	Konsentrasi (%)	Rata-rata (N/ cm)
1	0	171,2±1,40 ^a
2	7,5	195,13±1,43 ^b
3	10	221,53±1,70 ^c
4	12,5	247,17±1,72 ^d

Superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) diantara perlakuan

Hasil pengujian kekuatan sobek kulit ikan nila samak yang tertera pada Tabel 1 menunjukkan Nilai kekuatan sobek kulit nila samak dengan *binder* putih telur konsentrasi 0 % memiliki nilai rata-rata terendah 171.20 N/cm² dan tertinggi 247.17 N/cm² pada *binder* alami konsentrasi 12,5%. Kekuatan sobek menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada nilai kekuatan sobek untuk perlakuan konsentrasi 0% dengan konsentrasi 7,5% dan perlakuan konsentrasi 10 %. Hal ini disebabkan karena pada proses *finishing*, *binder* putih telur yang digunakan jumlahnya sedikit sehingga kemampuan perekat untuk menutup rajah kurang sempurna dan menyebabkan kulit dapat tersobek dengan mudah. Kekuatan sobek ekuivalen dengan kekuatan tarik kulit samak dan berbanding terbalik dengan kemuluran. Pada kulit samak, bila kekuatan tarik tinggi maka kekuatan sobeknya juga tinggi. Menurut Etherington dan Robert (2000), tinggi rendahnya kekuatan tarik kulit samak dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk jenis bahan penyamak, lama penyamakan, spesies dan umur hewan.

Nilai kekuatan sobek yang paling kecil sebesar 171.20 N/cm² sudah memenuhi standar mutu SNI 06-4586-1998 yaitu minimum 150 N/cm².

D. Nilai Kekuatan Tarik

Hasil pengujian kekuatan tarik dari tiga perlakuan konsentrasi berbeda penggunaan putih telur sebagai *binder* pada kulit ikan nila samak tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Kulit Ikan Nila Samak

No	Konsentrasi (%)	Rata-rata (N/cm)
1	0	1559,66±1,52 ^a
2	7,5	1880,21±1,94 ^b
3	10	1968,96±1,70 ^c
4	12,5	2150,47±1,83 ^d

Superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) diantara perlakuan

Hasil pengujian kekuatan tarik kulit ikan nila samak yang tertera pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa kekuatan tarik pada kulit samak ikan nila dengan konsentrasi 0 % sebesar 1559,66 N/cm sedangkan kekuatan tarik tertinggi berada pada asam klorida konsentrasi 12,5% sebesar 2150,47 N/cm. Hal ini disebabkan karena daya absorpsi larutan finishing terhadap permukaan kulit rendah sehingga kurang terjadi pembentukan lapisan yang akan menutup permukaan kulit sehingga menyebabkan kekuatannya rendah. Menurut Waskito (2009) Adanya larutan finishing berfungsi untuk memperoleh sifat tertentu pada lapisan finishing yang terbentuk seperti berisi, tidak lengket, pegangan lembut, tahan panas, tahan pada penyimpanan dan lainnya. Selain itu volume permukaan kulit bertambah dengan adanya lapisan binder alami, yang menyebabkan permukaan kulit semakin kuat sehingga kekuatan tariknya menjadi tinggi.

Menurut SNI 06-4586-1998, nilai kekuatan tarik sebesar 2150.47 N/cm² sudah dapat memenuhi persyaratan mutu kulit samak dengan nilai kekuatan tarik minimal 1.500 N/cm².

E. Nilai Kemuluran

Hasil pengujian kemuluran dari empat perlakuan berbeda penggunaan *binder* alami pada kulit ikan nila samak tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Kemuluran Kulit Ikan Nila Samak

No	Konsentrasi (%)	Rata-rata (%)
1	0	32,41±0,58 ^a
2	7,5	29,14±0,63 ^b
3	10	27,59±0,26 ^c
4	12,5	25,42±0,27 ^d

Superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) diantara perlakuan

Hasil pengujian kemuluran kulit ikan nila samak yang tertera pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa kemuluran pada kulit samak ikan nila dengan konsentrasi 0 % sebesar 32,41 % sedangkan kemuluran tertinggi berada pada *binder* alami konsentrasi 12,5% sebesar 25,42 N/cm. Hal ini karena tekstur kulit yang kosong pada bagian sisik sehingga menyebabkan kemuluran tinggi dengan adanya *binder* alami putih telur dapat menutup kantong-kantong yang kosong dan menjadikan kulit lebih berisi, serta *binder* protein ini mempunyai sifat rekat dan sifat elastisitas yang baik pada permukaan kulit sehingga dapat mengurangi tegangan pada permukaan kulit sehingga kekuatan kemuluran rendah. Menurut Tukirin (2009), lapisan film yang terbentuk hendaknya mempunyai elastisitas yang baik, sehingga apabila kulit diregang sampai batas maksimal yang diperbolehkan, bahan-bahan pembentuk film tersebut tidak terputus atau retak.

Nilai kemuluran yang paling rendah sebesar 24.26% masih dapat memenuhi standar SNI 06-4586-1998 yaitu maksimum 30 %.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi *binder* putih telur terbaik yang digunakan dalam proses finishing penyamakan kulit ikan nila adalah sebesar 12,5%. Kulit ikan nila samak dengan konsentrasi 12,5% memiliki kekuatan fisik terbaik yaitu ketahanan gosok cat kering dan basah 4, 83, kekuatan Sobek (247.17 N/cm, kekuatan Tarik (2150.47 N/cm²), kemuluran (25,42%),
2. Penggunaan *binder* alami dengan konsentrasi terbaik 12,5% menghasilkan kualitas bagian kulit (*nerf*) ikan nila (*Oreochromis niloticus*) samak yang halus.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfindo, T. 2009. Penyamakan Kulit Ikan Tuna (*Thunnus* sp) Menggunakan Kulit Kayu Akasia terhadap Mutu Fisik Kulit (*Acacia mangium* Willd). [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



- Badan Standarisasi Nasional. 1998a. Kulit Jadi dari Kulit Ular Air Tawar Samak Krom. Standar Nasional Indonesia. SNI 06-4586-1998. Dewan Standarisasi Nasional Indonesia.
- _____. 1998b. Uji Mutu Hedonik Kulit Ikan Nila. Standar Nasional Indonesia. SNI 06-4586-1998. Dewan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Etherington and Robert, 2000. *A Dictionary of Descriptive Terminology*. Bookbinding and The Conservation of Books. Stanford University. USA. www.palimpsest.stanford.edu
- Moerdoko, W. 1975. Evaluasi Tekstil Bagian Kimia. Institut Teknologi Tekstil Bandung
- Mustika, D. 2001. Kualitas Kimia dan Organoleptik Kulit Biawak Jadi Asal Awet Kering dengan Berbagai Jenis dan Bahan *Batting*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- O'Flaherty, F. Roddy, W.T dan Lollar, R.H. 1978. *The Chemistry and Technology of Leather*. Vol 1. Reinhold Publishing Co. New York.
- Rustamaji. 1981. Dasar-Dasar Teknologi Kulit. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Siska, W. 2000. Pengaruh Kuning Telur dan Minyak Sawit sebagai Bahan Peminyakan terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Kulit Biawak Jadi. [Skripsi]. Institut pertanian Bogor. Bogor
- Subagyo Ramelan, Rumiati V.S.P, Sugeng, Sugeng Supardal, Sarjo. 2005. Teknologi Pembuatan Sepatu dan Barang Kulit dari Kulit Ikan (Kakap dan Kerapu). BBKPP. Yogyakarta.
- Sumarni Sri, Triatmojo Suharjono, Nurliyani. 2013. Pengaruh Penggunaan *Binder* Alami pada Proses *Finishing* Kulit Cakar Ayam Tersamak terhadap Kekuatan Sobek dan Ketahanan Gosok Cat. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. Jurnal Peternakan. 37 (1) : 41-48.
- Tukirin Thomas. 2009. Teknologi Finishing Kulit. BBKPP. Yogyakarta.
- Untari, 2009. Hibah Penelitian Mengenai Penyamakan Kulit Ikan. Balai Besar Kulit Karet dan Plastik. Yogyakarta. 89 hlm.
- Waskito Sri . 2009. Bahan Kimia Finishing Kulit. BBKPP. Yogyakarta