

Full Paper**PENGARUH KONSENTRASI MIMOSA TERHADAP SIFAT FISIK
KULIT IKAN PARI TERSAMAK****THE INFLUENCE OF MIMOSA CONCENTRATIONS ON THE PHYSICAL
PROPERTIES OF TANNED STINGRAY LEATHER**Ruth Y. Situmorang^{*)}, Latif Sahubawa^{*)}, dan Siti Ari Budhiyanti^{*)}**Abstract**

The physical quality of stingray leather is influenced by the types of tanning material (either natural or synthetic). Mimosa is a natural tanner produced of accacia skin extract. The objective of this research was to know the influence of mimosa concentration on the physical properties of tanned stingray leather. This experiment used Complete Randomized Design with four treatments of mimosa concentration, p1 (10%), p2 (12%), p3 (14%) and p4 (16%). The observed physical parameters were (a) tensile strength, (b) elongation at break, (c) rip strength and (d) organoleptic properties (flexibility and color). The data was analyzed with analysis of variance and Honesty Significant Different. Results indicated that the stingray leather treated with 14% mimosa gave the highest tensile strength (3383.11 N/cm²) and rip strength (429.40 N/cm²). The leather treated with 10 % mimosa resulted the highest elongation and 12% mimosa resulted the highest leather flexibility (2.53) and color (2.67). Though the HSD test did not show any significant differences between treatments, in general, the physical of tanned stingray leather of all treatment fulfilled the Indonesian National Standard of stingray leather (SNI.06-6121-1999). Therefore based on practical consideration, 10% mimosa was recommended for application.

Key words: stingray leather, mimosa, physical properties, tanning**Pengantar**

Ikan pari mempunyai kulit dengan rajah yang spesifik dan menarik karena pada bagian tengah punggungnya tersebar manik-manik serta tonjolan seperti mutiara yang tidak ditemui pada jenis ikan lain (Untari, 1997). Kulit pari dapat disamak dan merupakan alternatif untuk meningkatkan nilai tambah (*value added*) limbah perikanan bagi nelayan. Hasil penyamakan kulit pari berupa butiran pasir keras pada permukaan kulit seperti manik-manik dan berkilau. Ciri khas inilah yang menjadikan kulit pari tersamak mempunyai prospek cerah, serta berpotensi untuk dijadikan komoditas

andalan bermutu tinggi untuk pasar industri kulit domestik dan luar negeri. Hal ini terlihat dari semakin meningkatnya permintaan konsumen domestik terhadap barang kulit pari yang mencapai 15% per tahun dengan harga jual jauh lebih tinggi dibandingkan barang kulit yang sama dari bahan baku berbeda. Sebagai contoh, harga dompet kulit pari wanita ukuran standar Rp 300.000–350.000 sedangkan harga produk yang sama dari bahan baku lain ± Rp 200.000 (Sahubawa *et. al.*, 2005).

Pada umumnya, kulit pari yang dapat digunakan dalam pembuatan barang-barang kerajinan (dompet, tas, ikat

^{*)} Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian UGM. Jl. Flora Bulaksumur Yogyakarta Telp./Fax (0274)-551218^{*)} Penulis untuk korespondensi, E-mail: Latifsahubawa2004@yahoo.com

pinggang, dan lain-lain) adalah kulit pari dengan sisik bulat kecil (Purnomo, 2002). Penyamakan adalah proses pengubahan kulit mentah menjadi kulit tersamak melalui suatu tahapan dengan menggunakan bahan-bahan penyamak sehingga kulit yang semula labil terhadap pengaruh kimiawi, fisik, dan biologis menjadi stabil pada tingkat tertentu.

Bahan penyamak yang biasa digunakan untuk penyamakan kulit adalah bahan penyamak nabati, bahan penyamak sintetis, dan bahan penyamak mineral (khrom, aluminium dan lain sebagainya). Penyamakan kulit ikan pari umumnya menggunakan bahan penyamak aldehida dan krom. Kulit tersamak yang dihasilkan bersifat lemas (tidak kaku), berwarna cerah tetapi kurang berisi dan kurang padat (Purnomo, 1991). Selain itu, limbah cair yang dihasilkan berdampak merusak kualitas lingkungan karena mengandung logam krom. Untuk itu diperlukan alternatif penyamakan kulit pari menggunakan bahan penyamak nabati yang relatif lebih ramah lingkungan.

Bahan penyamak nabati yang banyak digunakan oleh industri penyamakan kulit adalah mimosa dengan konsentrasi 17,5% dengan hasil kulit yang diperoleh cukup lemas (Purnomo, 2001). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dipelajari penyamakan kulit pari dengan mimosa sebagai bahan penyamak pada konsentrasi 10%, 12%, 14%, dan 16%. Untuk menyempurnakan hasil penyamakan, digunakan *syntan* dengan konsentrasi 10% sebagai bahan penyamak ulang. Kualitas kulit pari tersamak yang dihasilkan diuji berdasarkan parameter sifat fisiknya, yaitu kekuatan tarik, kemuluran, dan kelemasannya.

Penelitian ini bertujuan untuk: (a) mengetahui pengaruh penambahan (konsentrasi) mimosa terhadap kualitas kulit pari tersamak serta konsentrasi mimosa yang menghasilkan kualitas fisik kulit pari tersamak yang terbaik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat

memberikan informasi penting tentang aplikasi penyamakan kulit pari dengan bahan penyamak nabati (mimosa) yang ramah lingkungan.

Bahan dan Metode

Alat yang digunakan dalam proses penyamakan adalah pisau seset, kuda-kuda perenggang kulit, *sprayer*, drum penyamakan, pengaduk, sikat kawat, kertas amplas, kertas lakmus, termometer, tabung reaksi, penggaris, gunting, serta perangkat alat uji laboratorium kekuatan tarik, kemuluran, dan kekuatan sobek (*tensile strength tester*).

Bahan yang digunakan antara lain kulit pari yang telah diawetkan dengan garam jenuh, aquades (H_2O), natrium karbonat (Na_2CO_3), natrium sulfur (Na_2S), amonium sulfat (ZA), minyak sulfonasi, teepol (*wetting agent*), natrium bikarbonat ($NaHCO_3$), kapur $Ca(OH)_2$, asam formiat ($HCOOH$), asam sulfat (H_2SO_4), *antimold* (antijamur), mimosa, syntan, oropon, garam dapur, dan asam cuka (CH_3COOH).

Penyamakan kulit ikan pari dilakukan melalui 4 (empat) tahap, yaitu: pengawetan, pra penyamakan, penyamakan dan pasca penyamakan (*finishing*). Secara keseluruhan, proses penyamakan mengikuti langkah-langkah berikut.

Tahap pengawetan

a. Penggaraman

Metode penggaraman yang dilakukan adalah penggaraman kering berlapis. Penggunaan garam bertujuan untuk mempertahankan kesegaran kulit pari sampai tahap pra-penyamakan.

b. Pencucian dan penyikatan kulit

Pembersihan garam yang menempel pada kulit pari saat pengawetan dilakukan dengan menggunakan air bersih kemudian disikat sampai berwarna putih pucat.

- c. Penimbangan
Kulit yang sudah bersih kemudian ditiriskan dan ditimbang.

Tahap pra-penyamakan

- a. Perendaman (*soaking*)
Kulit direndam dalam air bersih sebanyak 600% dari berat kulit, ditambah *wetting agent* (teepol) 1%, Na_2CO_3 1% dan antijamur 0,5%. Kulit kemudian diaduk selama 10 menit, dan direndam selama 60 menit (diulang tiga kali). Selanjutnya, kulit direndam selama satu malam. Esok harinya, kulit diaduk sekitar 10 menit, kemudian dicuci dengan air bersih.
- b. Pengapuran (*liming*)
Kulit direndam dan diaduk dalam campuran larutan air 400% dan Na_2S 2% selama 30 menit, ditambah kapur 6% dan diaduk selama 20 menit, kemudian didiamkan selama 60 menit. Selanjutnya, kulit diaduk 10 menit dan didiamkan selama 60 menit (diulang tiga kali), kemudian dieramkan semalam (*overnight*). Esok harinya, kulit diaduk selama 30 menit dan dicuci bersih.
- c. Pembuangan daging (*fleshing*)
Daging yang masih ada pada kulit dibuang dengan cara membentangkan kulit di atas meja dengan bagian daging menghadap ke atas, kemudian diseset dengan menggunakan pisau seset. Kulit yang telah dibuang dagingnya, dicuci dan ditimbang untuk memperoleh berat bloten (yang akan digunakan pada proses selanjutnya dalam menentukan banyaknya bahan kimia penyamak).
- d. Pengapuran ulang (*reliming*)
Kulit diaduk dalam larutan kapur (air 400%, kapur 6%, dan teepol 0,5%) selama 10 menit, kemudian didiamkan selama 60 menit (diulang tiga kali). Kulit dieramkan semalam, kemudian diaduk selama 30 menit.
- e. Pembuangan kapur (*deliming*)
Kulit dimasukkan ke dalam drum penyamak yang berisi air 400%, amonium sulfat 2%, kemudian diputar selama 30 menit. Setelah itu, ditambahkan asam formiat 0,5% sebanyak 2 kali. Setelah itu, dilakukan pemeriksaan pH sampai mendekati 7, dengan cara memotong sebagian kecil kulit kemudian ditetesi dengan indikator PP. Jika kulit berubah warna menjadi merah, pertanda kapur masih ada.
- f. Pengikisan protein (*bating*)
Pada larutan *deliming*, ditambahkan *bating agent* (oropon OR) 4% dan diputar selama 60 menit, kemudian dilakukan *tumb test* yaitu dengan menekan bagian kulit. Jika bagian kulit yang ditekan meninggalkan bekas berarti protein non kolagen telah hilang.
- g. Penghilangan lemak (*degreasing*)
Ditambahkan *teepol* 1% (sebagai *degreasing agent*) dalam larutan di atas (langkah 8), diputar selama 30 menit, kemudian kulit dicuci bersih.
- h. Pengasaman (*pickling*)
Kulit dimasukkan ke dalam larutan air 200%, garam 17% dan minyak sulfonat 0,5% kemudian diputar selama 10 menit. Ditambahkan asam formiat 1,0% (2 kali penambahan), yaitu setengah dimasukkan dan diputar selama 15 menit pertama dan sebagian lagi dimasukkan pada putaran 15 menit kedua. Selanjutnya ditambah asam sulfat 1,5% yang diberikan secara bertahap selama tiga kali dengan interval putaran 15 menit, kemudian diaduk selama 60 menit. Pengecekan pH sampai berada pada kisaran 2,5–3, kemudian kulit diaduk lagi selama 60 menit. Kulit direndam dalam larutan selama semalam, kemudian kulit diputar selama 30 menit dan dilakukan pemeriksaan pH sampai menunjukkan pH larutan 5

Tahap penyamakan (*tanning*)

Kulit dikelompokkan menjadi 4 (empat) bagian sesuai jumlah perlakuan, kemudian dimasukkan dalam ember secara terpisah, masing-masing berisi air *pickle* (sisa larutan pengasaman) 200% dan soda kue 0,5%. Campuran diputar selama 10 menit, kemudian ditambahkan mimosa sesuai dengan konsentrasi yang telah disiapkan (10%, 12%, 14%, 16%) dan diaduk selama 180 menit. Kemasakan kulit diuji dengan menggunakan asam cuka 30%. Jika penampang kulit berwarna coklat atau tidak berkerut, pertanda kulit telah matang. Kulit dan larutan didiamkan semalam, kemudian keesokan harinya diaduk selama 30 menit dan diuji kematangannya. Kulit yang telah matang dicuci bersih.

Tahap pasca penyamakan

- a. Penyamakan ulang (*retanning*)
Kulit dimasukkan ke dalam campuran larutan air hangat 200% bersuhu 40°C dan *syntan* 10%, diaduk selama 60 menit, kemudian dicuci bersih.
- b. Peminyakan (*fat liquoring*)
Kulit dimasukkan dalam drum penyamakan yang berisi air panas 200% bersuhu 60°C dan minyak sulfonasi 10%, selanjutnya diputar selama 90 menit (sampai larutan berubah menjadi agak bening). Ditambahkan asam formiat 1,5% secara bertahap (3 kali) dengan interval waktu putar 15 menit, kemudian dilakukan uji pH larutan 3,7–4,0. Kemudian ditambahkan antijamur sebanyak 0,1% dalam larutan dan diaduk selama 10 menit. Kulit dicuci bersih dan direntangkan pada papan selama semalam.
- c. Pengeringan (*drying*)
Kulit direntangkan di papan pementang dan dikeringanginkan di tempat teduh sampai kering.
- d. Perenggangan (*stacking*)
Kulit yang telah kering (kering-lembab) direnggangkan di atas alat

perenggang (*stacking*) satu persatu dengan cara menarik kedua bagian ujung kulit.

- e. Pengampelasan (*buffing*)
Permukaan rajah kulit diampelas dengan menggunakan kertas ampelas dan disikat dengan sikat kawat.
- f. Pengkilapan
Kulit dibentangkan di atas papan, disemprot dengan campuran super *thinner* dan *lack* netral sampai merata pada bagian rajah dengan penyemprot. Kulit dijemur di bawah sinar matahari selama 60 menit. Untuk menyempurnakan pengkilapan, kulit disemprot kembali dan dijemur sampai kering. Pada penelitian ini tidak dilakukan pengecatan tutup, karena sifat mimosa sendiri selain sebagai zat penyamak juga berfungsi sebagai cat dasar. Jika dicat tutup, akan menghasilkan warna rajah yang kurang terang.

Parameter uji kualitas fisik kulit

Parameter kualitas kulit tersamak sebagai bahan baku barang kulit yang diuji, disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 06-6121-1999), seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar kualitas kulit sebagai bahan baku barang kulit

Parameter kualitas fisik	Standar kualitas	
	Internasional	SNI 06-6121-1999
Kekuatan tarik (N/cm ²)	min. 1500 ^b	min. 2.000
Kemuluran (%)	maks. 40 ^b	maks. 40
Kekuatan sobek (N/cm)	min. 300	min 300
Kelemasan (Ø 25 mm)	3,0 – 4,0 ^b	3,0 – 4,0
Warna permukaan (skor nilai)	-	4,0 – 5,0

Keterangan: a = UNINDO (1996), b = IUP-36 (1996)

Metode analisis dari masing-masing parameter, seperti terlihat pada persamaan 1, 2 dan 3.

a. Kekuatan tarik (SNI 06-1795-1990)
 $A = (G / T) \text{ kgf/cm}^2 \dots\dots\dots (1)$

Keterangan :
 1 kgf = 9,8066N
 G = beban maksimum tarikan
 A = luas penampang cuplikan (cm²)

b. Kemuluran (SNI 06-1795-1990)
 $K = \{(Li - Lo) / Lo\} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$

Keterangan:
 Li = panjang sampel mula-mula
 Lo = panjang sampel saat putus

c. Kekuatan sobek (SNI 06-1795-1990)
 $KT = (G / T) \text{ kgf/cm}^2 = \text{N/cm} \dots\dots\dots (3)$

Keterangan:
 1 kgf = 9,8066 N
 G = beban maks. tarikan
 A = tebal cuplikan (cm)

d. Kelemasan
 Uji kelemahan kulit jadi dilakukan secara organoleptik menggunakan panelis terlatih (sebanyak 10 orang). Skor nilai kelemahan sebagai berikut:
 Skor 1 = tidak lemas
 Skor 2 = cukup lemas
 Skor 3 = lemas
 Skor 4 = sangat lemas
 Kualitas yang cocok sebagai bahan baku barang kulit sesuai standar internasional (IUP-36, 1996) adalah 3–4.

Rancangan percobaan dan perlakuan
 Rancangan yang digunakan dalam mendesain penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap. Data yang diperoleh, dianalisis dengan Analisis Keragaman (*analisis of varian*). Jika ternyata perlakuan yang dicobakan berpengaruh, maka akan dilanjutkan dengan Uji beda nyata jujur (BNJ) untuk mengamati perlakuan yang dominan (berbeda) pada tingkat signifikan 95% ($\alpha=0,05$) (Yitnosumarto, 1993).

Faktor yang dipakai sebagai sumber perlakuan adalah konsentrasi mimosa, yang terdiri atas 4 (empat) perlakuan, masing-masing:

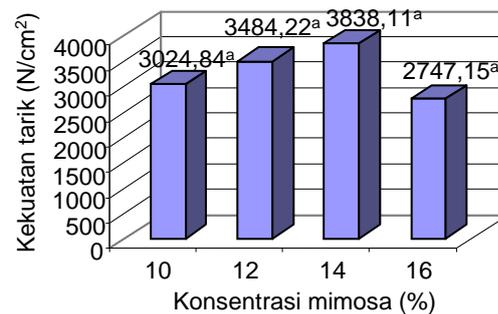
- (1). Konsentrasi mimosa 10% p1
- (2). Konsentrasi mimosa 12% p2
- (3). Konsentrasi mimosa 14% p3
- (4). Konsentrasi mimosa 16% p4

Hasil dan Pembahasan

Kekuatan tarik

Analisis varian dan uji BNJ menunjukkan perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas fisik kulit pari tersamak ($p>0,05$). Nilai kekuatan tarik kulit pari tersamak dari masing-masing perlakuan konsentrasi mimosa 10, 12, 14, dan 16% sebesar: 3.024,84; 3.484,22; 3.838,11; dan 2.747,15 N/cm² (Gambar 1).

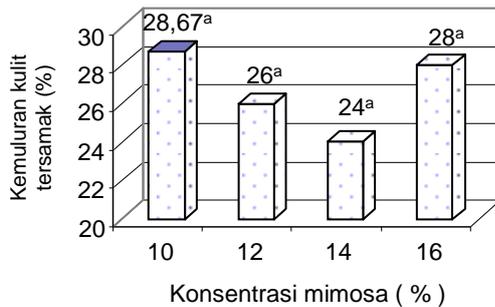
Semua perlakuan yang dicobakan menghasilkan nilai kekuatan tarik kulit pari tersamak yang memenuhi standar barang kulit sesuai SNI 06-6121-1999, yaitu minimal sebesar 2.000 N/cm². Hasil ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi mimosa 10% (terendah) sudah mampu menghasilkan kualitas fisik kulit yang baik dibandingkan dengan konsentrasi 12, 14, dan 16%. Menurut Sharpouse (1971), jika mimosa yang diberikan terlalu banyak akan terjadi akumulasi dalam jaringan kulit sehingga kulit menjadi rapuh, yang pada akhirnya mengurangi sifat kekuatan tarik kulit.



Gambar 1. Rerata kekuatan tarik kulit pari tersamak

Kemuluran kulit

Analisis varian dan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh ($p>0,05$) terhadap kemuluran kulit pari tersamak. Nilai kemuluran kulit pari tersamak dari perlakuan konsentrasi mimosa 10, 12, 14, dan 16% masing-masing adalah 28,67; 26,00; 24,00; dan 28,00 % (Gambar 2).



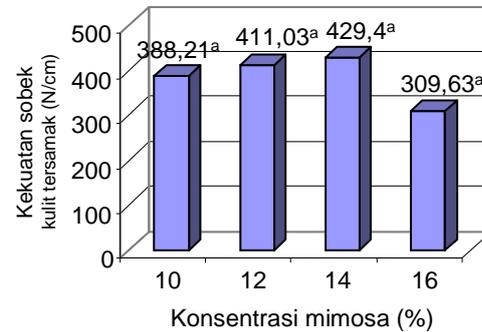
Gambar 2. Rerata kemuluran kulit pari tersamak

Perlakuan konsentrasi mimosa 10% menghasilkan nilai kemuluran kulit yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$) dengan konsentrasi mimosa 16%. Nilai kemuluran kulit yang dihasilkan empat perlakuan ini masih berada pada batas maksimal syarat kemuluran kulit menggunakan bahan penyamak nabati SNI 06-0464-1989, yaitu sebesar 40%. Hal ini menunjukkan bahwa rerata kualitas kemuluran kulit pari tersamak yang dihasilkan dari keempat perlakuan memenuhi standar kulit tersamak untuk barang kulit. Nilai kemuluran kulit yang terlalu besar mengakibatkan barang kulit yang dihasilkan cenderung bertambah besar seiring waktu penggunaan karena kulit mengalami pertambahan panjang (Anonim, 1989).

Kekuatan sobek

Analisis varian dan uji beda nyata jujur menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh ($p>0,05$) terhadap kekuatan kulit pari tersamak. Nilai kekuatan sobek kulit pari tersamak dari perlakuan konsentrasi mimosa 10, 12, 14, dan 16% masing-masing 388,21, 411,03, 429,40,

dan 309,63 N/cm, dengan nilai rata-rata sebesar 384,57 N/cm (Gambar 3).

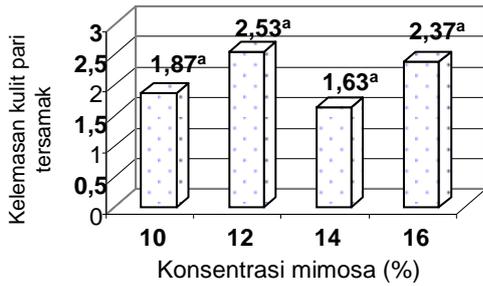


Gambar 3. Rerata kekuatan sobek kulit pari tersamak

Semua perlakuan konsentrasi mimosa yang dicobakan telah memenuhi standar kulit ikan pari untuk barang kulit (SNI 06-6121-1999), dengan nilai minimal 300 N/cm. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi mimosa yang digunakan mampu membentuk serabut kolagen kulit secara mantap. Semakin mantap serabut kolagen yang terbentuk, semakin sukar suatu lembar kulit tersobek.

Kelemasan kulit

Analisis varian dan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh terhadap kelemasan kulit pari tersamak ($p>0,05$). Nilai kelemasan kulit pari tersamak dari perlakuan konsentrasi mimosa 10, 12, 14, dan 16% masing-masing sebesar 1,87; 2,53; 1,63 dan 2,37, dengan nilai rata-rata 2,1 (Gambar 4). Hasil rerata pengujian kelemasan kulit pari tersebut tidak memenuhi standar kelayakan sebagai bahan baku barang kulit seperti yang tercantum dalam SNI 06-6121-1999, yakni sebesar 3–4. Rendahnya nilai kelemasan kulit dapat disebabkan proses pembengkakan kulit yang terjadi tidak maksimal sehingga bahan penyamak tidak mengalami penetrasi secara sempurna ke dalam *corium* (Sahubawa, 2003).



Gambar 4. Nilai rerata kelemasan kulit pari tersamak

Kenampakan warna kulit

Analisis varian dan uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap kualitas fisik kulit pari tersamak ($p > 0,05$). Hasil pengujian kenampakan warna kulit dari perlakuan konsentrasi mimosa 10, 12, 14 dan 16 % masing-masing sebesar 2,17; 2,67; 1,87; dan 2,43. Perlakuan konsentrasi mimosa 12% menghasilkan nilai kenampakan warna tertinggi sedangkan 14% menghasilkan nilai terendah (Gambar 5).



Gambar 5. Rerata kenampakan warna kulit pari tersamak

Syarat mutu kenampakan warna kulit berkisar antara 4 – 5 (SNI 06-6121-1999). Hasil rerata pengujian kenampakan warna kulit pari tersebut tidak memenuhi standar. Rendahnya nilai kenampakan warna menunjukkan ketidakrataan warna yang terbentuk pada kulit pari tersamak pada saat penyamakan dan pewarnaan. Hal ini diduga akibat tingkat penyerapan yang berbeda pada masing-masing kulit akibat pengadukan tidak merata.

Hubungan antar sifat fisik kulit tersamak

Hasil pengujian kualitas fisik kulit pari tersamak menunjukkan bahwa nilai rerata kekuatan tarik dan kekuatan sobek kulit pari cenderung meningkat, meskipun nilai kemuluran cenderung menurun seiring dengan penambahan konsentrasi mimosa. Kelemasan dan kenampakan warna kulit memperlihatkan hasil yang berfluktuasi antar perlakuan konsentrasi mimosa.

Nilai kelemasan, kenampakan warna dan kemuluran kulit yang diperoleh relatif rendah sedangkan kekuatan tarik dan kekuatan sobek cukup tinggi dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Menurut Purnomo (1988), kulit yang disamak dengan bahan penyamak nabati dan diakhiri dengan pemanasan akan menghasilkan ketahanan fisik yang kurang baik, sifat kulit yang agak kaku namun empuk dan berisi (padat), dan berwarna coklat muda dengan kekuatan tarik yang tinggi. Selanjutnya menurut Widari *et al.* (2002), kulit yang disamak dengan bahan penyamak nabati akan menutup pori-pori kulit sehingga lemak atau minyak yang diberikan setelah penyamakan ulang sulit berpenetrasi ke dalam kulit dan menyebabkan kulit menjadi kaku.

Berdasarkan hasil analisis varian, semua perlakuan konsentrasi mimosa tidak berpengaruh ($p > 0,05$) terhadap setiap parameter kualitas fisik kulit pari tersamak berdasarkan Standar Nasional Indonesia, sehingga dianjurkan untuk menggunakan konsentrasi mimosa terkecil (10%) dalam proses penyamakan.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

- Konsentrasi mimosa 10%, 12%, 14%, dan 16% tidak berpengaruh terhadap kekuatan tarik, kemuluran, kekuatan sobek, kelemasan dan kerataan warna kulit tersamak.
- Kualitas fisik kulit ikan pari tersamak yang dihasilkan dengan perlakuan 10-16 % mimosa memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6121-

1999, kecuali kelemasan dan warna permukaan.

Saran

- a. Berdasarkan kriteria parameter kualitas fisik yang dianalisis, konsentrasi mimoso 10% memberikan rerata nilai kualitas fisik yang memenuhi syarat SNI 06-6121-1999 tentang kulit pari untuk barang kulit, kecuali nilai kelemasan dan warna permukaan. Dengan demikian proses penyamakan sebaiknya cukup menggunakan konsentrasi mimoso 10%.
- b. Untuk meningkatkan kualitas kulit perlu penelitian kombinasi konsentrasi mimoso 10% dengan bahan penyamak kulit lainnya.

Daftar Pustaka

- Anonim. 1989. Cara uji kekuatan tarik dan kemuluran kulit (SNI 06-1975-1989). Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Indonesia. Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI Jakarta. 254 p.
- IUP-36. 1996. Measurement of leather softness. Acceptable quality standars in the leathers and footwear industry. UNINDO Vienna. 85 p.
- Purnomo, E. 1988. Transformasi kulit reptil. Cetakan pertama, Mei 1988. Akademi Teknologi Kulit Yogyakarta. 125 p.
- Purnomo, E. 1991. Penyamakan kulit kaki ayam. Cetakan kedua. Penerbit PT. Kanisius Yogyakarta. 75 p.
- Purnomo, E. 2001. Penyamakan kulit reptil. Cetakan ketiga. Penerbit PT. Kanisius Yogyakarta. 87 p.
- Purnomo, E. 2002. Penyamakan kulit ikan pari. Cetakan kedua 2002. Kanisius Yogyakarta. 97 p.
- Sahubawa, L. 2003. Teknologi penyamakan kulit ikan. Bahan Ajar Matakuliah Teknik Penanganan Hasil Perikanan. Edisi kedua 2003. Jurusan Perikanan dan Kelautan UGM Yogyakarta. 82 p.
- Sahubawa L., D.P. Ayufita, M.G.S. Primaputra dan E. Subastian. 2005. Pengembangan usaha barang kulit ikan pari. Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta. 28 p.
- Sharphouse, J. H. 1971. Leather technician's handbook. Leather Products Association, London. 133 p.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-0564-1989. Cara uji kadar lemak/minyak pada kulit tersamak. Dewan Standarisasi Nasional-DSN Jakarta. 4 p.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-1795-1990. Cara uji kekuatan tarik, kemuluran dan kekuatan sobek kulit tersamak. Dewan Standarisasi Nasional-DSN Jakarta. 4 p.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6121-1999. Kulit ikan pari untuk barang kulit. Dewan Standarisasi Nasional- DSN Jakarta. 6 p.
- UNIDO. 1996. Acceptable quality levels in leathers. General Studies Series, Viena. 97 p.
- Widari, M. Lutfie, dan P.E. Suryaningsih. 2002. Penggunaan mimoso pada penyamakan ulang untuk pembuatan kulit boks rajah buatan. Prosiding Seminar Nasional II Industri Kulit, Karet dan Plastik Yogyakarta, 27 Juni 2002. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang Kulit, Karet dan Plastik Yogyakarta, 55-60.
- Yitnosumarto, S. 1993. Percobaan perancangan, analisis dan interpretasinya. Cetakan kedua.

Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
299 p.

Pengembangan dan Pelayanan
Teknologi Industri Kulit, Karet dan
Plastik. BBKPP, Yogyakarta. 139 p.

Untari, S. 1997. Cara-cara pengulitan dan
pengawetan kulit ikan pari. Proyek