**PENGARUH PERSENTASE BAHAN *FATLIQUORING* TERHADAP**

**MUTU FISIK KULIT KELINCI SAMAK BULU**

**Tutik Maryati1, Sri Hartati C Dewi 2 dan Sundari3**

1Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Agroindustri UMB\* Yogyakarta

2Dosen Pembimbing Program Studi Peternakan, Fakultas Agroindustri UMB\* Yogyakarta

3Dosen Pembimbing Program Studi Peternakan, Fakultas Agroindustri UMB\* Yogyakarta

Jl. Wates Km. 10 Bantul Yogyakarta 55753

Email : [Tutik2104@gmail.com](mailto:Tutik2104@gmail.com)

**Abstrac**

The purpose of this research was conduced to observe the influence of fatliquor addition on physical characteristics of rabbit leather for jacket and to determine the percentage of fatliquoring ingredient in rabbit leather process. This research was performed in Politeknik ATK Yogyakarta from 10th March until 10th June 2017.The material used was leather with 15 sheets, 30 cm long and 26 cm wide with total weight of 3200 gram. The design used was Completely Randomized Design (CRD), which consisted of 5 (five) percentage treatments of different fatliquoring materials, they were: 5%, 10%, 15%, 20% and 25% with each treatment repeated 3 times. The test variables performed were tension, elongation, tensile strength and tear strength. The use of 20% fatliquor in the fatliquoring process gave the best result to the physical quality of rabbit fur leather. value in terms of tension 6 mm, elongation 154. 03%, tensile strength 1.77 N/mm2, and tear strength 12.5 N/mm. The result of this research could be concluded that rabbit fur leather on the treatment of 20% fatliquoring material gave the best.

**Keywords:** Fatliquor, Physical Quality, Rabbit Leather, Fur Tannage.

**PENDAHULUAN**

Kelinci merupakan hewan kecil yang mudah diternakkan dan dapat memenuhi kebutuhan protein hewani. Keuntungan lain dari usaha ternak ini adalah mampu memanfaatkan limbah pertanian, menghasilkan kulit yang dapat mensuplai bahan baku industri penyamakan kulit dan kotorannya dapat dijadikan pupuk penyubur tanaman. Kelinci lokal merupakan persilangan antara berbagai jenis kelinci, yang kemudian membentuk suatu adaptasi lingkungan sekitarnya (Raharjo, 2004). Meski memiliki ukuran tubuh lebih kecil dan laju pertumbuhan lebih lambat dari kelinci impor, namun kelinci lokal berguna dalam penyilangan dengan bangsa lain untuk mengembangkan kelinci yang tahan penyakit dan mempunyai toleransi panas (Sarwono, 2002).

Industri penyamakan kulit kelinci saat ini masih tergolong jarang di Indonesia. Hal ini terlihat dari jarang ditemukannya produk samak yang berasal dari kulit kelinci dibandingkan dengan produk samak yang berasal dari kulit domba, kambing dan sapi. Permasalahan yang dihadapi industri penyamakan kulit kelinci diantaranya keterbatasan bahan baku kulit kelinci, proses penyamakan kulit dari proses *beam house operation* (*BHO*), *tanning*, *pasca tanning* dan *finishing* yang berpengaruh pada kualitas kulit tersamaknya*.* Limbah yang dihasilkan dari proses penyamakan kulit juga harus dioptimalkan agar ramah lingkungan. Hal tersebut akan memberikan rangsangan kepada para peternak kelinci untuk lebih mengembangkan usahanya dalam meningkatkan nilai jual ternak kelinci dan pendapatan peternak sendiri.

Menurut Fischer *et al*. (2012) bahwa tingkat kualitas fisik kulit salah satunya dipengaruhi oleh faktor pemberian minyak (*fatliquoring*) dalam proses akhir penyamakan. Minyak atau lemak merupakan komponen penting dalam kulit yang berfungsi untuk melunakkan kulit atau sebagai pelumas jaringan kulit pada proses penyamakan kulit yang dapat mengubah sifat-sifat penting kulit antara lain kulit menjadi lebih lembut, liat, lunak, mulur dan permukaan rajah lebih halus, selain itu fungsi minyak dalam proses peminyakan adalah untuk mengontrol perbedaan pengkerutan antara bagian *grain* dengan *corium* selama proses pengeringan kulit (Sivakumara *et al.,* 2008).

*Fatliquoring* merupakan proses peminyakan pada kulit dengan menggunakan bahan *fatliquoring* yang bertujuan antara lain untuk melumasi serat – serat kulit agar kulit menjadi tahan tarik dan tahan getar, menjaga serat kulit agar tidak lengket satu dengan yang lainnya, membuat kulit tahan air, agar kulit lebih lunak dan lemas. Berdasarkan kebutuhan industri penyamakan kulit dan masyarakat peternak kelinci maka dilakukan penelitian pada pengaruh persentase bahan *fatliquoring* yang sangat diperlukan pada kulit kelinci samak bulu terhadap mutu fisik kulit jaket.

## Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan persentase penggunaan bahan *fatliquoring* pada proses penyamakan kulit kelinci terhadap mutu fisiknya.
2. Untuk menetukan persentase penggunaan bahan fatliquoring pada proses peminyakan yang tepat.

## Manfaat Penelitian

1. Menambah ilmu pengetahuan bagi civitas Universitas Mercu Buana Yogyakarta dalam mengembangkan wawasan teknologi industri dibidang perkulitan khususnya pada penyamakan kulit kelinci berbulu tentang proses peminyakan untuk jaket*.*
2. Membantu masyarakat untuk mengetahui sistematika dan teknik penyamakan kulit kelinci samak bulu (*fur*) untuk jaket.
3. Membuka peluang usaha baru bagi peternak kelinci, pengepul kulit kelinci, industri penyamakan kulit dan industri garmen jaket.

## Materi Penelitian

**Bahan**

Bahan utama penelitian adalah 15 lembar kulit kelinci lokal mentah awet garaman dengan berat total 3200 gram panjang 30 cm dan lebar 26 cm yang diperoleh dari pedagang sate di Godean, Sleman Yogyakarta. Bahan kimia penyamakan kulit yang dipakai meliputi *peramit ml, sodium bikarbonate (soda kue)*, *preventol cr*, *preventol zl*, *feliderm bate* 1, *hustapol nd*, *novaltan pf*,garam, *asam formiat*, *bayclin*, *chromosal b*, *novaltan map*, *catalik gs*, *tanigan pr*, bahan *fatliquoring.*

**Mesin dan Peralatan**

Alat yang digunakan antara lain timbangan *analitik, baumeter, BCG indicator*, kertas *pH*, penggaris, penyemprot air, gelas plastik, sikat plastik, kuda –kuda kayu dan bambu. Mesin yang digunakan meliputi mesin *stacking,* mesin *buffing*, *drum trial* dan *mesin toggle.*

## Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada proses penyamakan kulit kelinci samak bulu bersifat *experimental laboratories.* Penelitian dilakukan pada kulit kelinci samak bulu yang telah diproses *beam house operation* (*BHO*)*, tanning, pasca tanning* (*netralisasi, retanning, fatliquoring, fiksasi*)dan penyelesaian yang mengacu pada proses penyamakan kulit samak bulu (Mulyani *et al.,* 2008). Pada proses *fatliquoring* dilakukan perbedaan penggunaan persentase bahan *fatliquoring* yaitu 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3), 20% (P4) dan 25% (P5) dan masing – masing diulang sebanyak 3 kali. Variabel pada hasil kulit jaket dilakukan pengujian di PT Budi Makmur Yogyakarta yang meliputi uji kekuatan tarik, uji kemuluran, uji kelemasan dan uji kekuatan sobek.

## Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada proses penyamakan kulit kelinci samak bulu bersifat *experimental laboratories.* Penelitian dilakukan pada kulit kelinci samak bulu yang telah diproses *beam house operation* (*BHO*)*, tanning, pasca tanning* (*netralisasi, retanning, fatliquoring, fiksasi*)dan penyelesaian yang mengacu pada proses penyamakan kulit samak bulu (Mulyani *et al.,* 2008). Pada proses *fatliquoring* dilakukan perbedaan penggunaan persentase bahan *fatliquoring* yaitu 5% (P1), 10% (P2), 15% (P3), 20% (P4) dan 25% (P5) dan masing – masing diulang sebanyak 3 kali. Variabel pada hasil kulit jaket dilakukan pengujian di PT Budi Makmur Yogyakarta yang meliputi uji kekuatan tarik, uji kemuluran, uji kelemasan dan uji kekuatan sobek.

**Proses Penyamakan Kulit Kelinci**

Proses penyamakan kulit kelinci pada pengaruh persentase bahan *fatliquoring* terhadap mutu fisik dilakukan melalui 4 tahapan yaitu *beam house operation* (*BHO), tanning, pasca tanning dan finishing* yang mengacu pada proses penyamakan kulit samak bulu (Mulyani *et al.,* 2008). Setiap tahapan proses penyamakan yang dilakukan berpengaruh terhadap kulit jadinya, yang selanjutnya menjadi dasar perbaikan pada proses berikutnya dan harapannya akan memproduksi kulit dengan mutu yang lebih baik dari sebelumnya dilakukan pengujian (Sriwiyati, 2011).

***Beam House Operation*/*BHO*** (Hermawan *et al*., 2014).

Proses *Beam House Operation* secara umum dilakukan untuk menghilangkan komponen kulit yang tidak dipakai seperti bulu, lemak, protein, kotoran darah dan lainnya. Tahapan proses *Beam House Operation* yang dilakukan pada penyamakan kulit kelinci samak bulu yaitu ;

1. *Washing* (Pencucian) dan *Furtigh* (penguatan bulu)

Dilakukan pada drum *stainlesstel* dengan cara kulit dimasukkan ke dalam drum dan ditambahkan 300% air, 2% *peramit ml,* 3% *novaltan pf*, 0,5% *preventol cr* kemudian diputar selama 2 jam.

1. *Degreasing* (penghilangan lemak)

Dilakukan dengan ditambahkan 2% *hustapol nd* dengan waktu 1 jam.

1. *Bating* (penghilangan sebagian protein)

Dilakukan dengan menambahkan 1% *feliderm bate* 1 dan diputar selama 1 jam, kemudian dilakukan pencucian dengan 100% air selama 5 menit sampai bersih.

1. *Pickel* (pengasaman)

Dilakukan dengan larutan garam dengan kepekatan 6 – 8 °Be dan ditambahkan 1% *asam formiat*, 0,02% *preventol cr* dan drum diputar 120 menit sampai *pH* 3 kemudian dibiarkan selama 1 malam *(overnight*).

***Tanning*** /Penyamakan (Hermawan *et al*., 2014).

Merupakan proses terbentuknya ikatan silang antara serat kolagen pada kulit dengan memasukkan zat penyamak pada protein kulit. Dilakukan dengan 30% air pikel, ditambahkan 1,5% *Novaltan PF* diputar selama 60 menit, kemudian ditambahkan 1,5% *Catalik GS* dan diputar selama 30 menit, kemudian dimasukkan 8% *Chromosal* b dan diputar selama 4 jam kemudian direndam semalam. Keesokan harinya dilakukan proses *basifying* dengan ditambahkan 2% *sodium bicarbonate* sebanyak 3 kali selama 120 menit kemudian dilakukan *boiling test* (cek kematangan) dengan cara kulit dipotong kecil, diukur, digambar pada kertas kemudian potongan kulit dimasukkan pada air mendidih selama 1 menit. Diukur kembali dan dihitung hasilnya. Hasil selisih pengukuran 0% sehingga kulit dianggap matang.

**Pasca Tanning** /setelah penyamakan (Hermawan *et al*., 2014).

Merupakan tahapan suatu proses (*netralisasi, dyeing, retanning, fatliquoring, fixing*) yang bertanggungjawab atas cita rasa dan sentuhan karakter kulit.Tahapan proses *pasca tanning* yang dilakukan adalah :

1*. Ageing* (pemeraman)

Dilakukan dengan cara kulit ditiriskan pada kuda – kuda selama semalam untuk menyempurnakan proses tanning.

2. *Sammying* (pengurangan kadar air) dan *buffing* (pengamplasan)

Dilakukan dengan mesin *sammying* agar air berkurang dan tidak licin saat dilakukan pengamplasan, kemudian dilakukan pengamplasan (*buffing*) dengan mesin *buffing* pada bagian daging supaya rata dan halus.

3*. Wetting back* (pembasahan kembali)

Tujuan agar kulit basah kembali dan membersihkan sisa debu *buffing* yang menempel. Dilakukan pada drum *stainlestel* dengan menambahkan 200% air, 2% *bayclin* dan drum diputar selama 120 menit kemudian dicuci sampai bersih.

*4. Retanning* I (penyamakan ulang)

Tujuan dilakukan penyamakan ulang I ini untuk menyempurnakan proses penyamakan dilakukan pada drum *stainlestel* dan menambahkan 200% air, 1,5% *novaltan pf,* diputar selama 30 menit, kemudian ditambahkan 3% *cromosal* b dan diputar selama 60 menit*.*

5. *Neutralizing* (penetralan)

Tujuan dilakukan *netralisasi* ini adalah untuk menghilangkan sebagian sisa asam bebas yang berasal dari pengasaman atau pada saat *ageing*. Dilakukan pada drum *stainlestel* dengan ditambahkan 2% *sodium bikarbonate* sebanyak 3 kali dan drum diputar selama 120 menit sampai pH 5-6 dan dibiarkan selama semalam kemudian keesokan harinya dicuci sampai bersih.

6. *Retanning II*

Tujuan dilakukan *retanning* II ini untuk menciptakan karakter kulit agar berisi dan padat yang berhubungan dengan kelemasan, kepadatan, *run, elongasi* dan lain-lain. Dilakukan pada drum *stainlestel* dan ditambahkan 100% air hangat (40°C), 1% *novaltan map* dan diputar selama 30 menit, kemudian ditambahkan 6% *tanigan pr* diputar selama 30 menit.

7. *Fatliquoring* (peminyakan)

Tujuan dilakukan peminyakan ini untuk melumasi serat – serat kulit agar kulit menjadi tahan tarik dan tahan getar, menjaga serat kulit agar tidak lengket satu dengan yang lainnya, membuat kulit tahan air, agar kulit lebih lunak dan lemas. Dilakukan pada drum *stainlestel* yang sama dan ditambahkan bahan *fatliqouring* sesuai perlakuan. Perlakuan yang dilakukan pada proses peminyakan dengan perbedaan penggunaan persentase bahan *fatliquoring*  yaitu P1 = 5% minyak, P2 = 10% minyak, P3 = 15% minyak P4 = 20% minyak dan P5 = 25% minyak. Bahan *fatliquoring* sebelumnya diemulsikan dengan air hangat (40°C), sampai homogen. Waktu putar drum proses peminyakan masing – masing perlakukan adalah 90 menit kemudian *fiksasi*. Semua proses, bahan *fatliquoring*, peralatan, waktu, kontrol peminyakan dan lain- lain tidak ada perbedaan kecuali pada persentase penggunaan bahan *fatliquoring*.

*8. Fiksasi* (pengikatan)

Dilakukan pada drum *stainlestel* dan menambahkan 1,5% *asam formiat* dengan 3 kali pemasukan diputar 30 menit dan terakhir ditambahkan 0,05% *preventol cr* dan diputar selama 20 menit.

***Finishing*** /penyelesaian (Hermawan *et al*., 2014).

Merupakan proses penyelesaian dengan perlakuan mekanik pada kulit supaya kulit jaket lemas bagus dan sebagainya yang berhubungan dengan kualitas fisik kulit. Tahapan proses penyelesaian kulit kelinci yang dilakukan :

1. Penjemuran (*hanging*)

Tujuan agar kulit kering setelah dilakukan proses penyamakan dilakukan selama 2 malam pada ruang tertutup dengan cara kulit kelinci dijemur pada bambu dengan posisi bagian daging di atas.

2. Pelembaban (*conditioning*)

Tujuan untuk melembabkan kulit selama pengeringan agar tidak sobek saat dilakukan pelemasan. Tahap pelembaban yang telah dilakukan adalah dengan menyemprotkan air pada kulit dengan alat *spray* kemudian kulit dilipat dan didiamkan selama 60 menit.

3. *Stacking* (pelemasan)

Tujuan dilakukan *stacking* adalah untuk melemaskan kulit akibat pengeringan kulit sehingga kulit yang kaku akan menjadi lemas. Proses *stacking* yang telah dilakukan yaitu kulit kelinci ditumpuk 3-5 lembar kemudian dimasukkan pada mesin *stacking.*

4. Penyikatan bulu

Penyikatan bulu dilakukan untuk tujuan merapikan bulu kulit kelinci. Dilakukan dengan sikat secara manual dengan penyikatan searah bulu.

5. Pementangan (*toggle*)

Pementangan (*toggle*) yang telah dilakukan untuk tujuan menarik kulit sehingga diperoleh luas kulit yang maksimal. Dilakukan dengan cara kulit kelinci dijepit dengan penjepit besi yang kemudian ditarik dan dikaitkan pada mesin *toggle*.

**Pengujian fisik**

Tujuan dilakukan pengujian fisik pada kulit kelinci samak bulu ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan penggunaan persentase bahan *fatliquoring* terhadap kualitas mutu fisik. Lembaran kulit kelinci jaket bulu yang sudah jadi kemudian dilakukan pengujian di PT Budi Makmur Yogyakarta. Pengujian yang telah dilakukan adalah :

**Uji kelemasan kulit** (Anonim, 2012c).

Tujuan uji kelemasan kulit kelinci ini adalah untuk mengetahui tingkat kelemasan kulit kelinci. Kulit kelinci langsung diukur pada *tester* *softness.* Alat yang digunakan adalah GT 303 *tester* (lampiran 8). Cara kerja ukur kelemasan kulit yaitu pilih lubang yang akan digunakan (35 mm, 25 mm, 20 mm), 35 mm untuk pengukuran kulit yang lebih kencang (misalnya kulit atasan sepatu), 25 mm untuk pengukuran kulit dengan kelemasan sedang (misalnya kulit *upholstery*, bagian atas sepatu yang lebih lembut, 20 mm untuk pengukuran kulit lebih lemas (misalnya *glove* ringan dan pakaian jadi). Buka mesin uji dan letakkan cakram logam di atas lingkaran. Angkat pin beban dan tutup mesin uji untuk menjepit cakram logam pada posisi. Lepaskan pin beban, biarkan pembacaan pada alat pengukur menjadi stabil dan setel ke nol. Buka mesin uji dan lepaskan disk logam. Tempatkan area kulit yang ditentukan di atas alat yang terbuka dan pastikan kulitnya rata, ada cacat yang jelas seperti besetan pemotong atau jaringan parut pada lubang dan ada kulit yang cukup sehingga memungkinkan penjepitan dilakukan dengan efektif. Angkat pin beban dan tutup mesin tes untuk menjepit kulit pada posisi yang ditentukan tersebut. Lepaskan pin beban. Biarkan pengukur melakukan pembacaan hasil hingga diperoleh nilai yang stabil dan catat hasil pembacaannya. Buka mesin uji dan lepas kulit.

**Uji kemuluran kulit** (Anonim, 2012b).

Tujuan dilakukan uji kemuluran kulit kelinci adalah untuk mengetahui pertambahan panjang saat kulit ditarik sampai putus dibagi dengan panjang semula, dinyatakan dalam persen. Sampel uji kemuluran kulit pada lampiran 10 diambil pada bagian *croupon* sebanyak 2 potong. Alat yang digunakan *tensile strenght* (lampiran 9). Cara kerja *tensile strenght* untuk kemuluran kulit yaitu jepit cuplikan kulit diantara penjepit pada peralatan. Ukur jarak antara penjepit dengan ketelitian 0,5 mm dan catat jarak ini (Lo), sebagai panjang awal dari cuplikan. Jalankan alat, ikuti jarak antara dua penjepit atau sensor pada kenaikan beban. Catat jarak antara kedua penjepit atau sensor tepat ketika gaya pertama kali mencapai nilai yang ditentukan. Catat jarak ini sebagai panjang cuplikan pada gaya yang ditentukan, L1. Perhitungan perpanjangan putus (E) dengan perhitungan persamaan E =

**Uji kuat tarik kulit** (Anonim, 2012b).

Tujuan dilakukan uji kuat tarik adalah untuk mengetahui seberapa besar kekuatan yang dibutuhkan untuk menarik kulit pada luas tertentu hingga putus. Dilakukan dengan cara sampel kulit ditarik dengan kecepatan tertentu hingga mencapai gaya yang diinginkan atau hingga sampel kulit putus yang dinyatakan dalam (N/mm²). Sampel kulit pada lampiran 10 diambil pada bagian *crupon* sebanyak 2 potong. Alat yang digunakan adalah *tensile strenght* ( lampiran 9)*.* Cara kerja *tensile strenght* untuk kuat tarik yaitu atur penjepit dari alat uji kuat tarik. Jepit cuplikan pada penjepit sehingga ujung dari penjepit terletak segaris dengan lebar sampel. Saat cuplikan dijepit, pastikan permukaan *nerf* berada pada satu bidang. Jalankan mesin sampai cuplikan putus dan catat gaya tertinggi yang digunakan sebagi gaya saat putus. Perhitungan kuat tarik (Tn) dalam Newton per milimeter persegi (N/mm2), dengan persamaan Tn =

**Uji kekuatan sobek** (Anonim, 2013).

Tujuan dilakukan uji kekuatan sobek kulit kelinci adalah untuk mengetahui kekuatan sobek kulit terhadap tarikan alat. Dilakukan dengan cara sampel kulit yang berbentuk persegi empat disobek sebagian pada salah satu sisinya dan ditarik sehingga sobekan diteruskan dari ujung celah. Gaya rata-rata yang diberikan selama pemisahan sampel cuplikan direkam hasilnya. Sampel uji kulit pada lampiran 10 diambil pada bagian *crupon* sebanyak 2 potong.

Cara kerja uji kekuatan sobek yaitu atur penjepit dari mesin uji kuat tarik, sehingga klem berada pada jarak yang sesuai untuk menjepit cuplikan dengan kuat. Klem salah satu sobekan dari cuplikan pada salah satu penjepit dari mesin uji kuat tarik. Lipat sobekan yang lain sehingga membentuk sudut 180° dan klem pada penjepit lainnya. Pastikan bahwa sisi panjang cuplikan sejajar dengan arah mesin. Jalankan mesin uji kuat tarik sampai cuplikan terpisah dan rekam kurva perpanjangan gaya. Tentukan kuat sobek dari cuplikan sebagai rata- rata aritmatika dari gaya-gaya pada jejak puncak (*peak trace*), diperoleh dengan cara bagilah jejak puncak (*peak trace*) menjadi empat bagian yang sama, dimulai dengan puncak pertama dan berakhir dengan puncak terakhir. Bagian pertama dan bagian terakhir tidak boleh digunakan untuk menghitung nilai rata-rata. Tentukan kuat sobek sebagai nilai rata-rata dalam Newton, dari dua bagian tengah yang tersisa. Hasil uji kuat sobek dapat dilihat pada alat. Perhitungan kekuatan sobek kulit (Ks) adalah berat beban dibagi tebal kulit yang dinyatakan dalam N/mm, dengan persamaan Ks =

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Sifat Fisik**

Sifat fisik kulit tersamak merupakan sifat yang sangat mempengaruhi penggunaan pada suatu produk kulit tersamak. Mutu fisik kulit tersamak yang baik akan meningkatkan mutu suatu produk. Sifat fisik yang dominan dalam menentukan mutu produk kulit untuk jaket adalah kelemasan, kemuluran, kekuatan tarik dan kekuatan sobek. Secara umum, penggunaan kulit jadi (*finish leather*) untuk pakaian membutuhkan kulit yang mempunyai kelemasan, kemuluran, kekuatan tarik dan kekuatan sobek tinggi. Purnomo (2010), mengemukakan bahwa untuk pembuatan pakaian dari bahan kulit, sebaiknya bahan yang digunakan mempunyai sifat kelemasan, kekuatan tarik, kemuluran dan kekuatan sobek yang tinggi, karena akan mempengaruhi pada saat kenyamanan pemakai/konsumen pakaian.

## Kelemasan Kulit

Kelemasan kulit adalah [besarnya](http://id.wikipedia.org/wiki/Tegangan_%28mekanika%29) massa yang diperlukan untuk menarik cuplikan sampel kulit sampai terjadi peregangan (*distantion*). Uji kelemasan menggunakan alat *tester* *softness.* Tujuan dari dilakukannya uji kelemasan untuk mengukur kelemasan pada peregangan massa tertentu dan tidak merusak sampel kulit. Kelemasan digunakan untuk semua jenis kulit. Alat ukur dengan ketelitian 0,1 mm dan langsung mengukur peregangan kulit dengan penjepit bebannya. Kelemasan kulit kelinci menetukan mutu produk kulit jadinya ( *fur leather*).

Hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh persentase bahan *faltiquoring* terhadap kulit kelinci samak bulu diperoleh nilai kelemasan yang dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata kelemasan kulit kelinci samak bulu (mm)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ulangan |  | Perlakuan  (presentase *fatliquoring*) | | | | |
|  | 5% | | 10% | 15% | 20% | 25% |
| 1 | 3,0 | | 5,6 | 4,6 | 6,0 | 3,8 |
| 2 | 2,9 | | 5,2 | 4,0 | 6,1 | 4,0 |
| 3 | 3,2 | | 4,9 | 4,3 | 5,8 | 4,1 |
| Rerata\* | 3,0a | | 5,2c | 4,3b | 6,0d | 4,0b |

Keterangan :\*Rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Berdasarkan hasil analisis variansi lampiran 4 pada nilai kelemasan kulit menunjukkan bahwa perlakuan pemberian bahan *fatliquoring* berpengaruh nyata antar perlakuan (P<0,05), kecuali perlakuan 15% berbeda tidak nyata dengan perlakuan 25%. Perlakuan 5% *fatliquoring* berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan mempunyai tingkat kelemasan paling rendah, sedangkan perlakuan 20% mempunyai tingkat kelemasan yang paling tinggi diantara semua perlakuan. Pada proses netralisasi pH bervariasi yang berkisar antara 5- 6. Variasi pH netralisasi ini menyebabkan perbedaan muatan dalam kulit yang mengakibatkan perbedaan minyak yang terikat. Pada perlakuan 20% pH awal dimungkinkan mempunyai pH 6 sehingga muatan negatif banyak, sedangkan bahan minyak bermuatan negatif (SO3-) maka bahan *fatliquoring* dapat teremulsi dan terpenetrasi dengan baik dan dapat menyebar secara merata ke dalam serat-serat kolagen kulit yang menjadikan serat kolagen tidak lengket satu sama lainnya sehingga kulit mempunyai kelemasan tinggi (20% minyak). Penetrasi minyak sempurna sampai ke dalam tidak hanya dipermukaan. Ikatan gugus SO3Na- dengan gugus NH3+ dari asam-asam amino (*glisin, prolin*, dan *hidroksi prolin*) dapat melumasi rongga-rongga pada *triple helix* kolagen kulit. Sedangkan pada perlakuan 5%, 15% dan 25% pada proses netralisasi dimungkinkan pH 5-5,2. Muatan negatif pada kulit sedikit dibandingkan pada pH optimal (5,9), sehingga minyak yang terikat pada kulit lebih sedikit dan menyebabkan penetrasi minyak kurang atau minyak hanya terikat dipermukaan saja tidak sampai terpenetrasi ke dalam. Pada keadaan ini ketika proses *fatliquoring* selesai dan dilanjutkan proses penyelesaian menyebabkan kulit kurang kelemasannya.

Menurut Purnomo (2010), pH merupakan faktor yang umumnya menjadi acuan awal dalam proses *fatliquoring* dan *pasca tanning* pada umumnya. Hal ini dilakukan karena yang paling mudah untuk dilaksanakan dan dikontrol selama proses dibandingkan dengan faktor lain seperti misalnya muatan kulit. Pada saat *wetblue* umumnya pH 3,9-4 dan pH awal *fatliquoring* yang diatur pada proses netralisasi bervariasi antara 4,9-6,6 diakhiri pada pH 3,8 tergantung pada artikel kulit. pH awal semakin tinggi sebaran minyak akan lebih merata dalam penampang, sedangkan pada nilai pH yang lebih rendah sebaran minyak lebih cenderung ke arah permukaan dan *flesh side*. Kekosongan *fat* pada area tengan penampang akan menyebabkan meningkatnya sifat lenting kulit, sifat yang diperlukan untuk kulit sepatu, sebaliknya sebaran *fat* yang merata pada penampang akan menyebabkan kulit mudah dilipat, fleksibel tepat untuk kulit-kulit yang memerlukan kelemasan tinggi spt *softy* *leather*, garmen dan lain-lain. pH 6.5 mempunyai sebaran *fat* yang merata antara lapisan *grain*, tengah dan *flesh* *side*. Sebagai awal pijakan untuk menentukan proses yang akan dilakukan umumnya untuk kulit yang bersifat lemas seperti *upholstery, nappa, garment* diatur pH netralisasi 5,5-6. Untuk sarung tangan pH awal = 6,5 dan untuk upper pH awal maksimal 5, kecuali *softy leather,* bahkan untuk kulit yang memerlukan kekerasan dan kepadatan tinggi proses awal diatur pH = 4,7-4,8.

Menurut pendapat Gina *et al*. (2016) bahwa semakin tinggi konsentrasi penggunaan bahan *fatliquoring* menyebabkan semakin tinggi nilai kelemasan yang didapatkan karena bahan *fatliquoring* dapat membentuk ikatan kovalen antara gugus SO3Na- dengan gugus NH3+ dari asam-asam amino (*glisin, prolin*, dan *hidroksi prolin*) yang melumasi rongga-rongga pada *triple helix* kolagen kulit.

Menurut Tuck (1983), bahwa jumlah minyak yang digunakan berpengaruh terhadap kelemasan kulit. Jumlah minyak yang digunakan untuk proses peminyakan 5-20% tergantung penggunaannya. Selama proses peminyakan molekul minyak dan jaringan kulit akan mengikat secara fisis yang lebih kuat dari ikatan antara minyak dan *emulsifier*, sehingga akan membuat sulitnya minyak migrasi dari kulit. Covington (2009), menyatakan bahwa interaksi antara bahan peminyakan dengan asam amino pada kolagen kulit dapat membuat minyak melumasi rongga-rongga pada *triple helix* kolagen kulit yang menyebabkan nilai kelemasan kulit bertambah.

Ratri *et al*. (2013) menambahkan bahwa kelemasan kulit dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kadar minyak/lemak yang terkandung di dalam kulit pada proses peminyakan. Semakin tinggi kadar minyak/lemak maka makin tinggi nilai kelemasan dan semakin rendah kadar minyak/lemak maka nilai kelemasan juga rendah.

## Kemuluran Kulit

Kemuluran kulit adalah pertambahan panjang pada saat cuplikan kulit ditarik sampai putus dibagi dengan panjang semula, dinyatakan dalam persen (%). Alat uji kemuluran kulit adalah *tensile strength*. Tujuan dilakukan uji kemuluran kulit adalah untuk mengetahui persentase pertambahan panjang kulit yang ditarik dengan beban tertentu sampai perpanjangan putus. Perpanjangan cuplikan kulit ditunjukkan pada jarak antara penjepit atau sensor tepat saat putus.

Hasil penelitian menunjukan bahwa nilai kemuluran dipengaruhi secara nyata oleh persentase bahan fatliquoring pada kulit kelinci samak bulu.

Tabel 2. Rerata kemuluran kulit kelinci samak bulu (%)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ulangan |  | Perlakuan  (presentase *fatliquoring*) | | | | |
|  | 5% | | 10% | 15% | 20% | 25% |
| 1 | 94,22 | | 199,47 | 185,86 | 163,43 | 151,08 |
| 2 | 135,35 | | 166,12 | 157,46 | 168,45 | 46,68 |
| 3 | 158,82 | | 155,02 | 183,00 | 130,16 | 46,68 |
| Rerata\* | 129,47a | | 173,54b | 175,44b | 154,03b | 81,48a |

Keterangan : \*Rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil analisis pada lampiran 5 menunjukkan bahwa perbedaan persentase penggunaan bahan *fatliquoring* berpengaruh nyata pada kemuluran kulit kelinci. Rerata kemuluran kulit berbeda nyata (P<0,05) antara perlakuan 5% dan 10%, 15%, serta 20%, namun berbeda tidak nyata dengan 25%. Perlakuan 10%, 15%, dan 20% berbeda tidak nyata diantara ketiga perlakuan tersebut. Perbedaan hasil pada semua perlakuan dikarenakan oleh perbedaan persentase bahan *fatliquoring* yang digunakan pada proses peminyakan. Persentase bahan sampai 20% *fatliquoring* yang diberikan dalam proses peminyakan, semakin tinggi pula kemuluran kulit yang diperoleh, namun kemudian akan mengalami penurunan kemuluran pada persentase tertentu. Kemuluran kulit kelinci samak bulu mengalami penurunan pada perlakuan pemberian bahan *fatliquoring* sebesar 25%. Variasi pH netralisasi pada perlakuan 5% dan 25% dimungkinkan pH 5-5,2. Pada variasi pH ini muatan negatif dalam kulit sedikit, sehingga minyak terikat kurang hanya dipermukaan saja. Minyak tidak terpenetrasi sampai ke dalam kulit. Pada saat dilakukan fiksasi minyak hanya dipermukaan saja. Hal ini ketika kulit dilakukan uji kemuluran kulit akan menurun karena serabut kolagen kosong tidak ada minyak yang mengisi. Sedangkan pada perlakuan 10%, 15% dan 20% dimungkinkan mempunyai pH 5,5-5,9 sehingga pada keadaan ini bahan *fatliquoring* pada proses peminyakan mampu terdistribusi merata pada serabut kulit sehingga memberikan nilai kemuluran tinggi. Hal ini sesuai penyataan Roddy (1978), bahwa putusnya serabut kolagen akan mengurangi kemampuan kulit menahan beban tarikan, sehingga kekuatan tarik turun tetapi nilai kemuluran naik, komposisi kimia berpengaruh terhadap kemuluran. Pernyataan Roddy (1978) diperkuat Nurlisa (2015), bahwa nilai kemuluran dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya bahan penyamak, proses penghilangan protein, lama waktu *pikel*, bahan pewarnaan, bahan *fatliquoring* dan metode yang digunakan. Kemuluran kulit berkaitan dengan sifat *elastisitas*/kelemasan kulit yang dihasilkan. Kulit kelinci menjadi lemas dan mulur karena terjadi reduksi elastin pada proses pengikisan protein kulit/*bating*. Derajat kemuluran dan kelemasan kulit kelinci ini juga dipengaruhi oleh proses penyelesaian seperti pementangan dan pelemasan kulit. Kemuluran kulit dapat dikendalikan dengan pelakuan khusus pada waktu proses peminyakan karena pada dasarnya kulit merupakan lembaran bahan yang lentur dan tidak ada tandingannya (Mustakim, 2009).

## Kekuatan Tarik

Kekuatan tarik adalah [besarnya](http://id.wikipedia.org/wiki/Tegangan_%28mekanika%29) gaya maksimum yang diperlukan untuk menarik cuplikan sampel sampai putus yang dinyatakan dalam kg/cm2 atau N/mm2. Uji kekuatan tarik kulit menggunakan alat *tensile strength.* Tujuan dilakukannya uji kuat tarik adalah untuk mengukur kuat tarik pada perpanjangan beban dan perpanjangan putus kulit dan berlaku untuk semua jenis kulit. Pemisahan dua penjepit atau dengan alat sensor pada dua titik cuplikan kulit akan menunjukkan nilai pertambahan panjang kulit.

Hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pengaruh persentase bahan *fatliquoring* pada kulit kelinci samak bulu diperoleh nilai kuat tarik yang dipaparkan pada Tabel 3. Hasil analisis variansi pada lampiran 6 menunjukkan bahwa perlakuan bahan *fatliquoring* berpengaruh nyata pada kekuatan tarik kulit kelinci samak bulu. Hasil uji kekuatan tarik antar perlakuan 5%, 15%, 20%, dan 25% menunjukkan perbedaan tidak nyata, namun perbedaan yang nyata (P<0,05) ditunjukkan pada perlakuan 10% bahan *fatliquoring*.

Tabel 3. Rerata kuat tarik kulit kelinci samak bulu (N/mm2)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ulangan |  | Perlakuan  (presentase *fatliquoring*) | | | | |
|  | 5% | | 10% | 15% | 20% | 25% |
| 1 | 0,75 | | 2,71 | 1,66 | 1,59 | 1,22 |
| 2 | 1,04 | | 4,72 | 1,79 | 1,77 | 0,87 |
| 3 | 1,08 | | 2,13 | 1,79 | 1,95 | 1,06 |
| Rerata\* | 0,96a | | 3,19b | 1,75a | 1,77a | 1,05a |

Keterangan :\* Rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Perbedaan ini disebabkan karena ikatan kolagen dengan minyak yang berbeda. Pada perlakuan 10% minyak menyebabkan ikatan kolagen dengan minyak yang kuat, karena minyak mampu mengisi serabut kulit secara sempurna yang menyebabkan nilai kekuatan tarik tinggi. Pada saat yang bersamaan perlakuan 10% minyak juga memberikan pengaruh terhadap kekuatan tarik kulitnya. Menurut Tuck (1983), bahwa jumlah minyak yang digunakan berpengaruh terhadap kelemasan kulit. Jumlah minyak yang digunakan untuk proses peminyakan 5-20% tergantung penggunaannya. Selama proses peminyakan molekul minyak dan jaringan kulit akan mengikat secara fisis yang lebih kuat dari ikatan antara minyak dan *emulsifier*, sehingga akan membuat sulitnya minyak migrasi dari kulit. Sukarsono (2006), menyatakan bahwa kekuatan sobek, kekuatan tarik kulit dipengaruhi oleh banyak sedikitnya bahan minyak yang diserap oleh kulit. Minyak sebagai pelumas menjadikan serat – serat kulit menjadi lembut dan *fleksibel* saat dipegang. Ikatan kolagen tinggi dengan minyak akan menghasilkan kekuatan tarik, ketahanan sobek dan kemuluran tinggi sedangkan ikatan kolagen rendah maka bahan minyak dalam proses peminyakan akan lama masuk ke dalam serat kolagen dan menyebabkan kekuatan tarik, kekuatan sobek dan kemuluran rendah. Sedangkan pada perlakuan 5%, 15%, 20% dan 25% minyak yang terikat pada kolagen kulit sedikit, dimungkinkan hanya dipermukaan kulit dan menyebabkan kekuatan tarik rendah sehingga kulit mudah putus ketika dilakukan uji *tensile strenght.*

Hal ini sesuai pendapat Kasmudjiastuti *et al*. (2016) yang menyatakan bahwa ikatan kolagen yang berbeda akan menghasilkan kekuatan tarik yang berbeda. Selain itu menurut Pahlawan dan Kasmudjiastuti (2012), bahwa kekuatan tarik dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas kulit mentah, pengawetan kulit, proses pengapuran, pengikisan protein, penyamakan, peminyakan, pewarnaan maupun proses penyelesaian seperti peregangan, pementangan dan pelemasan. Proses peminyakan juga dipengaruhi oleh perlakuan penyamakan yang dilakukan sebelumnya. Proses penyamakan yang sempurna akan menghasilkan kulit dengan kekuatan tarik yang tinggi. Sifat kuat tarik kulit menggambarkan kuatnya ikatan antara serat kolagen penyusun kulit dengan penyamak. Proses penyamakan yang baik akan menghasilkan kulit dengan kekuatan tarik yang tinggi.Proses penyamakan akan memperbanyak ikatan kolagen kulit, sehingga saat dilakukan proses peminyakan mengakibatkan minyak yang terikat pada kulit semakin banyak. Gina *et al*. (2016) menyatakan bahwa interaksi antara bahan *fatliquoring* dengan asam amino pada *triple helix* kolagen berlangsung cukup sempurna sehingga menyebabkan rongga-ronga pada *triple helix* kolagen terlumasi oleh minyak.

## Kekuatan Sobek Kulit

Kekuatan sobek kulit adalah [banyaknya](http://id.wikipedia.org/wiki/Tegangan_%28mekanika%29) gaya maksimum yang menyebabkan cuplikan sampel kulit sobek. Uji kekuatan sobek menggunakan alat *tensile strength.* Tujuan uji kekuatan sobek kulit untuk mengukur kekuatan sobek beban tertentu sampai cuplikan kulit sobek. Uji kekuatan sobek kulit berlaku untuk semua jenis kulit. Pemisahan dua penjepit atau dengan alat sensor pada satu sisi cuplikan kulit yang ditarik hingga sobek pada gaya yang diberikan selama pemisahan cuplikan hingga sobek secara otomatis direkam. Kekuatan sobek kulit menunjukkan batas maksimum kulit tersebut untuk dapat sobek. Nilai kekuatan sobek kulit kelinci samak bulu pada berbagai variasi persentase bahan *fatliquoring* berdasarkan hasil penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata kekuatan sobek kulit kelinci samak bulu (N/mm)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ulangan |  | Perlakuan  (presentase *fatliquoring*) | | | | |
|  | 5% | | 10% | 15% | 20% | 25% |
| 1 | 35,49 | | 6,64 | 18,25 | 7,99 | 38,60 |
| 2 | 34,31 | | 10,31 | 29,03 | 12,96 | 38,26 |
| 3 | 27,50 | | 11,09 | 24,89 | 15,42 | 33,01 |
| Rerata\* | 32,43a | | 9,35c | 24,05b | 12,5c | 36,82a |

Keterangan : \*Rerata dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05).

Hasil analisis variansi lampiran 7 menunjukkan rerata nilai kekuatan sobek kulit pada penggunaan bahan *fatliquoring* 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% secara berturut-turut adalah sebagai berikut 32,43N/mm, 9,35 N/mm, 24,05 N/mm, 12,5 N/mm, dan 36,82 N/mm. Perlakuan 5% dan 25% memiliki nilai kekuatan sobek yang secara nyata (P<0,05) lebih tinggi dibandingkan 3 perlakuan lain. Sedangkan, nilai kekuatan sobek terendah (P<0,05) ditunjukkan oleh perlakuan 10% dan 20% *fatliquoring*. Hal ini menunjukkan bahwa persentase minyak berpengaruh terhadap kekuatan sobek.

Tingkat penetrasi pada kelompok kulit dengan perlakuan penggunaan bahan minyak 5% dan 25% lebih tinggi sehingga berpengaruh pada kekuatan sobeknya, sedangkan tingkat penetrasi pada kelompok kulit dengan perlakuan penggunaan bahan minyak 10% dan 20% rendah, sehingga menghasilkan nilai kekuatan sobek rendah. Semakin banyak minyak yang terpenetrasi, kulit menjadi elastis yang menyebakan kekuatan sobek tinggi dan sebaliknya minyak yang terpenetrasi sedikit maka kekuatan sobek rendah. Perbedaan tingkat penetrasi minyak pada ikatan kolagen kulit akan menghasilkan perbedaan nilai kekuatan sobek kulit kelinci. Semakin banyak dan kuat ikatan minyak dengan kulit maka minyak yang terpenetrasi ke dalam kulit semakin banyak dan akan meningkatkan kekuatan sobeknya. Sukarsono (2006), menyatakan bahwa kekuatan sobek, kekuatan tarik kulit dipengaruhi oleh banyak sedikitnya bahan minyak yang terpenetrasi oleh kulit. Selain itu, pada kelompok kulit dengan perlakuan 10% bahan minyak sebelum pengujian kekuatan tariknya tinggi karena penyamakannya kuat sehingga pada saat ditambahkan minyak 5% sekalipun tetap paling kuat tetapi tingkat kemulurannya akan berkurang dan mudah sobek.

Nurlisa *et al*. (2015) menambahkan bahwa bahan penyamak krom juga dapat mempengaruhi kualitas kulit tersamak. Proses peminyakan merupakan proses yang sangat kompleks dan dapat mempengaruhi sifat fisik kulit seperti kekuatan tarik, kekuatan sobek dan kelemasan (Sivakumara, *et al*., 2008). Selain beberapa alasan di atas, perbedaan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dapat pula disebabkan karena perbedaan penggunaan persentase bahan *fatliquoring* yang digunakan pada proses *fatliquoring* yang memberikan pengaruh berbeda terhadap kekuatan sobek kulit kelinci. Perbedaan penggunaan bahan *fatliquoring* mengakibatkan perbedaan terjadinya interaksi serat kulit dengan bahan *fatliquoring* disetiap perlakuan. Persentase bahan *fatliquoring* yang tepat akan menghasilkan kekuatan sobek kulit yang sesuai peruntukannya. O’Flaherty *et al*. (1978) menyatakan bahwa konsentrasi yang kurang tepat akan menyebabkan kekuatan fisik kulit menurun. Nurdiansyah (2012), berpendapat bahwa emulsi minyak mampu melapisi kulit tersamak menjadi kompak dan kulit tidak mudah sobek.

## Kesimpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan 20% bahan *fatliquoring* memberikan kelemasan terbaik dengan hasil kelemasan 6mm, kemuluran 154,03%, kekuatan tarik 1,77 N/mm2 dan kekuatan sobek 12,5 N/mm.

## Saran

Bagi para penyamak kulit kelinci untuk menggunakan bahan *fatliquoring* dengan persentase 20% sebagai persentase optimum dan tetap memperhatikan optimalisasi keseluruhan proses penyamakan pada perbaikan mutu fisik kulit.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. 2012a. Metode Uji Fisis dan Mekanis Penentuan Kuat Tarik Kulit*. SNI ISO* No 3376-2012. Badan Standarisasi Nasional. RI. Jakarta.

Anonim. 2012b. Metode Uji Fisis dan Mekanis Penentuan Kemuluran Kulit*. SNI ISO* No 3376-2012. Badan Standarisasi Nasional. RI. Jakarta.

Anonim. 2012c. Metode Uji Fisis dan Mekanis Penentuan Kelemasan Kulit*. SNI ISO* No 17235-2012. Badan Standarisasi Nasional. RI. Jakarta.

Anonim. 2013. Metode Uji Fisis dan Mekanis Penentuan Kuat Sobek Kulit bagian Sobek Satu Pinggiran. *SNI ISO* No 3377-1: 2013. Badan Standarisasi Nasional. RI. Jakarta.

Assauri, S. 2010*. Manajemen Operasi Dan Produksi*. Panduan Kuliah. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.

Bustami, I., E. Salamah., N. Hak dan A. Komalasari. 2014. Pengaruh Penyamakan Khrom Kulit Ikan Kakap Putih Dikombinasi Dengan Ekstrak Biji Pinang Terhadap Karakteristik Fisik Kulit. *Jurnal Perairan Hasil Perikanan Indonesia.* Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Indonesia. Jakarta. Vol. 17 : 103-111.

Covington, D. A . Song. L., Suparno. O., Koon. H.E and Collins, M.J. 2010. Link Lock An Explanation Of The Chemical Stabilisation Of Collagen. *Word Leather*. 23 ( 5) : 35-43

Dewi, S. H. C. 2015. Teknologi Kulit Sisa. *Panduan Kuliah.* Fakultas Agroindustri. Program Studi Peternakan. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Etheringthon dan Robert. 2011. A Dictionary of Discriptive Terminology. *Bookbinding and The Conversation of Books*. Stanford University. USA. [www.palimpsest.Edu](http://www.palimpsest.Edu). Akses 22 Agustus 2017. Pukul 14.00 WIB.

Fisher, C., Izquierdo, F., Mahner, P., Drexler, J., Reetz, I dan Segur, R. 2012. Fatliquoring from a viewpoint of sustainability. In *Proceeding XXXI Congress of The International Union Leather of Thechnologists Chemist (IULTCS*). Valencia , Spain: IULTCS. Vol. 16 : 69-81

Gina, U.D., I. Ratna dan W. Ima. 2016. Pengaruh Penggunaan Minyak Ikan Tersulfit Terhadap Nilai Kelemasan Dan Kualitas Kulit Ikan Pari Mondol Tersamak. *Jurnal Saintek Perikanan*. Universitas Diponegoro. Semarang. Vol 12 (1) : 24-29

Hartati, A., W. Triastuti dan W. Yuciana. 2013. Analisis Varian Dua Faktor Dalam Rancangan Pengamatan Berulang (Reapeated Measures). *Jurnal Gausian*.Vol 2 (4) : 279-288.

Hermawan, P., S. A. Sofwan dan P. Eddy. 2014. *Teknologi dan Pengolahan Kulit.* Puspita Komunikasi. Yogyakarta.

Hasan, E. A., Ibrahim, M.T., dan Sally, K.A. 2014. Optimisatin Of Chroem Retanning Process To The Garad (*Acacia nilotica*) Tanned Leather. *Journal Of Science And Technology*. Vol 15 (1): 87-94

Koloka, O., dan J. Moreki. 2011. Tanning Hides And Skins Using Vegetable Tanning Agent In Hukuntsai Sub District, Botswana. *Journal of Agricultural Technology*, 7 (4) : 915-922

Kasmudjiastuti. E., Prayitno., B. Pidhatika dan G. Griyanitasari. 2016. Pengaruh Perbedaan Jumlah Penambahan Binder Uretan Dan Berbagai Motif Embossing Terhadap Kualitas Reject. *Jurnal Kulit Karet Dan Plastik*. Balai Besar Kulit Karet Dan Plastik, Yogyakarta. 32(1): 39-50

Mustakim. 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.* Universitas Brawijaya.Malang. Vol. 4 (1) : 18-26.

Mustakim., T. Imam dan A. R. Ipik. 2007. Tingkat Penggunaan Bahan Samak Chrom Pada Kulit Kelinci Samak Bulu Ditinjau Dari Kekuatan Sobek, Kekuatan Jahit, Penyerapan Air Dan Organoleptic. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak. Universitas Brawijaya.* Malang. Vol. 2 : 14-27.

Mustakim. S., W. Aris, U. A. Khotibul dan U. Lita. 2015. Pengaruh Persentase Kuning Telur dan Asam Formiat Dalam Proses Peminyakan Terhadap Kekuatan Fisik Kulit Kaki Ayam Pedaging Samak Krom. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Universitas Brawijaya. Malang.Vol. 10 (2) : 36-45.

Musa, A. E., dan G. A., Gasmelseed. 2013. Eco- Friendly Vegetable Combination Tanning System For Production Of Hair On Shoe Upper Leather. *Journal of Forest Products and Industries.* 2 (1) : 5-12.

Mulyani, S., Kusrahayu, Nurwantoro, A. Hintono., A. Swarastuti, Masykuri dan V.P. Bintoro. 2008. Proses Penyamakan Kulit Kelinci. *Pengabdian Masyarakat*. Universitas Diponegoro. 1(7) : 1-7.

Nurlisa, H. L., P. H. Riyadi dan Romadhon. 2015. Penggunaan Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan*) Sebagai Alternatife Pengganti Rapid Dalam Pewarnaan Kulit Ikan Nila. *Jurnal Saintek Perikanan*. Universitas Diponegoro.Semarang. Vol 11 (1) : 34-40.

Nurbalia, E. 2012. *Pengantar Teknologi Kulit.* Akademi Teknologi Kulit. Yogyakarta.

Nasr, A. I. 2015. Evaluation Of Egyptian Camel Hides For Leather Manufacturing. *Journal Word Aplplied Sciences*. Vol 33 (8) : 1329-1333.

Nurdiansyah, D 2012 Pengaruh Penggunaan Minyak Ikan Tersulfit Terhadap Pada Proses Fatliquoring Terhadap Mutu Fisik Fur Kelinci. *Jurnal Unpad.ac.id.* Universitas Padjajaran. Bandung. Vol 1: 47-53.

O’Flaherty, F., W. T. Roddy and R. M. Lollar. 1978. *The Chemistry and Technology of Leather.* Vol 1. Reinhold Publishing Co., New York.

Purnomo, E. 2010. Teknologi Pasca Tanning. *Panduan Kuliah.* Akademi Teknologi Kulit.Yogyakarta.

Pahlawan, I. F., dan E. Kasmudjiastuti. 2012. Pengaruh Jumlah Minyak Terhadap Sifat Fisis Kulit Ikan Nila Untuk Bagian Atas Sepatu. *Jurnal Kulit Karet Dan Plastik.* Balai Besar Kulit Karet Dan Plastik, Yogyakarta. Vol 28 (2): 105-111.

Raharjo, Y. C. 2004. Prospek, Peluang dan Budidaya Ternak Kelinci Dalam Peningkatan Gizi Masyarakat Mendukung Ketahanan Pangan. *Prosiding Seminar Ternak Kelinci.* Bandung. 3: 132-140.

Ratri, N. H., L. Sahubawa dan A. Husni 2013. Kajian Pengaruh Konsentrasi Rhizopus sp Sebagai Agen Pengikis Protein Terhadap Mutu Kulit Ikan Gurami Tersamak. *Jurnal Perikanan*. Universitas Gajah Mada.Yogyakarta.Vol 2 (2) : 71-158

Roddy,W. T. 1978. *Histology Of Animal Skin*. Robert E Kriger Publishing Co. Hunting, New York.

Sarwono, B. 2002. *Kelinci Potong dan Hias*. Agro Media Pustaka.Tangerang [www.chem.boun.edu.tr](http://www.chem.boun.edu.tr). Diakses pada tanggal 19 Maret 2017, pkl. 14.30 WIB.

Sukarsono, 2006. Pengaruh Radiasi Berkas Elektron Terhadap Kualitas Kulit. *Jurnal Pustek.* Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan. Batam. Hal 100-110.

Sivakumara, V., R. P. Prakasha, P. G. Raob, B. V. Ramabrahmana dan G. Swaminatha. 2008. Power Ultrasound in Fatliguor Preparatin Based on Vegetable Oli For Leather Aplication. *Juornal of cleaner Production*. 16 : 549-553.

Sundari, 2014. Aneka Ternak Kelinci*. Materi Kuliah*. Fakultas Agroindustri. Program Studi Peternakan. Universitas Mercu Buana. Yogyakarta.

Sundar, V. J., Raghavarao, J., Muralidharan, C., dan Mandal, A.B. 2011. Recovery and utilization of chromium tanned proteinous wastes of leather making A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*.41(22) : 2048-2075.

Said, M. I. 2012. Ilmu dan Teknologi Pengolahan Kulit. *Panduan Kuliah*. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar.

Sriwiyati, 2011. Pengujian Organoleptis dan Fisis Kulit. *Panduan Kuliah.* Program Studi Teknologi Pengolahan Kulit. Akademi Teknologi Kulit. Yogyakarta.

Tuck, D. H. 1983. Oils and Lubricants Used On Leather. *The Leather Conversation Centre.* Northampton. England.

Yumiarti, H. 2006. Hubungan Berat Potong Dengan Berat, Luas Dan Tebal Pelt Kelinci. The Relation Of Slaughter Weight With The Weight, The Wide And The Thickness Of Rabbit’s Pelt. *Jurnal Ilmu Ternak*. Universitas Padjajaran. Bandung.Vol. 6 : 48-52.

Yunus, A. 2014. *Sukses Beternak Kelinci Potong*. Pustaka Baru Press.Yogyakarta