

**PENGUNAAN GARAM BERKUALITAS UNTUK PENINGKATAN
MUTU KULIT *WETBLUE* KAMBING DAN SAPI*****THE QUALITY IMPROVEMENT OF GOATSKINS AND COWHIDES WETBLUE
LEATHER WITH HIGH-QUALITY SALT*****Ageng Priatni*¹, Rihastiwi Setiya Murti¹, Iwan Fajar Pahlawan¹,
Sudarto² dan Yani Kartika Pertiwi¹**¹Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik

Jalan Sokonandi No. 9, Yogyakarta, Indonesia

²Puslitbang Industri Agro, Kementerian Perindustrian

Jalan Gatot Subroto Kav. 52–53, Jakarta, Indonesia

*e-mail: agengpriatni@yahoo.co.id

Diterima : 01 – 10 – 2021

Direvisi : 13 – 12 – 2021

Disetujui : 16 – 12 – 2021

ABSTRAK

Garam memiliki peran yang sangat penting dalam proses penyamakan kulit. Selain memudahkan masuknya bahan penyamak ke dalam kulit, garam juga berperan dalam menentukan sifat mekanik dan estetika kulit. Selama ini, industri hanya menggunakan garam krosok dengan kadar NaCl rendah, berwarna putih kusam, dan cenderung mengandung kotoran lebih banyak sehingga mutu kulit yang dihasilkan juga rendah. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini dengan tujuan memanfaatkan garam berkualitas untuk meningkatkan mutu kulit *wetblue* kambing dan sapi. Penelitian ini menggunakan kulit kambing dan sapi yang dipikel dengan garam A, B, dan C (kontrol) pada konsentrasi 7 % dan kemudian disamak dengan penyamak krom dimana semua perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) kali. Kulit samak yang diperoleh selanjutnya di uji suhu kerut, pH dan kadar airnya. Data hasil pengujian kemudian dianalisa secara deskriptif dan dibandingkan dengan SNI 1796:2010 dan SNI 3538:2011 serta garam kontrol. Dari penelitian diperoleh kesimpulan bahwa garam A dan B mampu meningkatkan mutu kulit *wetblue* kambing dan sapi serta memiliki suhu kerut dan penampang melintang kulit yang lebih baik dibandingkan garam C, kecuali untuk pH, dan kadar air yang cenderung sama.

Kata kunci: Garam, Kulit Kambing, Kulit Sapi, Mutu, *Wetblue*.**ABSTRACT**

Salt has a significant role in the leather tanning process. In addition to facilitating the tanner's entry into the skin, salt also plays an essential role in determining the mechanical and aesthetic properties of the skin. However, the industry only uses Krosok Salt with low NaCl content, dull-white color, and contains more impurities so that the quality of the wet-blue produced is also low. Therefore, this research was conducted to use quality salt to increase the quality of goatskins and cowhides wet-blue. The study used goatskins and cowhides, which were pickled with A, B, and C salts at a concentration of 7% and then tanned with Chrome tanner, where all treatments were repeated 3 (three) times. The obtained leather is then tasted for wrinkle temperature, pH dan content water. Data from the examiners were analyzed descriptively and compared with SNI 1796: 2010 and SNI 3538: 2011 and controls. The research found that salt A and B improved the quality of the goatskins and cowhides wet-blue with better wrinkle temperature and skin cross-section than salt C, except the pH and air content which tended not to be the same.

Keywords: Cowhides, Goatskins, Quality, Salt, Wet-blue

PENDAHULUAN

Bahan kulit, atau yang dikenal dengan istilah *leather*, adalah bahan kulit yang telah mengalami beberapa perlakuan fisik, kimia dan mekanik, sehingga menjadi bahan yang tidak mudah busuk dan yang dapat dengan mudah digunakan dalam industri manufaktur untuk memproduksi sepatu, barang-barang kulit, pakaian, dekorasi interior, aksesoris otomotif, artikel teknis, dan lain sebagainya.

Penyamakan kulit sendiri merupakan rangkaian proses yang sangat kompleks dan melalui banyak tahapan. Pada proses ini terjadi banyak perubahan fisik dan kimiawi, di satu sisi bagian yang tidak berguna dihilangkan dari kulit mentah untuk mendapatkan serat kolagen murni dan membuka struktur serat kolagen (Covington *et al.*, 2008). Pada sisi lain ditambahkan bahan penyamak untuk memperkuat stabilitas serat kolagen, serta bahan lainnya seperti *fatliquor*, bahan penyamak ulang (*retanning*), dan bahan *finishing* guna menjadikan bahan kulit tersamak krom (*wetblue leather*) sesuai dengan peruntukan untuk pembuatan bahan kulit jadinya (Mahdi *et al.*, 2009; Koloka and Moreki, 2011).

Proses pengasaman adalah salah satu tahapan dari proses penyamakan yang bertujuan menurunkan pH kulit agar sesuai dengan pH pada proses penyamakan nantinya. Penambahan garam (NaCl) pada proses pengasaman, menyebabkan molekul kolagen kulit terhidrasi dan menjadi serat. Kehadiran garam juga membuat ruang lebar antara serat kolagen sehingga bahan penyamak menjadi mudah masuk ke dalam kulit; menyebabkan bundel serat kolagen yang terbentuk lebih teratur dan memiliki porositas kulit yang lebih tinggi sehingga menentukan sifat mekanik dan estetika dari bahan kulit (Wei *et al.*, 2014; Li *et al.*, 2016).

Berdasarkan fungsi garam ini maka penting untuk mengembangkan penggunaan garam pada proses penyamakan kulit. Pentingnya peran garam (*Sodium chloride*) terhadap kualitas kulit samak menimbulkan pemikiran untuk menggunakan garam yang berkualitas sebagai bahan proses pengasaman kulit, dimana selama ini industri hanya menggunakan garam krosok atau garam rakyat dengan kadar NaCl rendah, berwarna putih kusam, dan cenderung mengandung kotoran lebih banyak.

Hampir keseluruhan garam di Indonesia diproduksi dengan teknologi *solar evaporation*. Teknologi ini masih tradisional, baik ditinjau dari peralatannya maupun proses produksinya. Konsekuensi yang ditimbulkan dari teknologi ini adalah ketidakseragaman dari sisi kualitas. Garam rakyat memiliki kandungan NaCl berkisar 81% - 96%, sementara kadar NaCl yang dibutuhkan industri adalah rata-rata di atas 95%, meskipun ada beberapa yang di bawah 95% (Salim & Munadi, 2016). Oleh karena itu, kualitas garam yang dihasilkan rendah dan belum mampu memenuhi 31% kebutuhan garam industri dengan kualitas tinggi (ITB, 2016). Inovasi teknologi guna meningkatkan kualitas serta produktifitas garam telah dilakukan oleh Kementerian Perindustrian yaitu dengan menggunakan media isolator. Inovasi teknologi ini telah disosialisasikan dan diterapkan pada sentra garam rakyat di Demak, Jepara, Pati, dan Rembang (Karya, 2014).

Penelitian terkait penggunaan dan pengaruh garam terhadap kulit piket dan *wetblue* telah dilakukan oleh (Wei *et al.*, 2014) dan (Li *et al.*, 2016). Menurut Wei *et al.* (2014), kulit sapi yang ditaning dengan krom dan nabati yang sebelumnya dipiket dengan garam konsentrasi 0,04 M, 0,4 M dan 4 M mampu menghidrasi molekul kolagen dan menyebabkan kolagen menjadi serat serta menghasilkan ruang lebar antara serat kolagen. Sementara kulit sapi yang dipiket dengan garam 6 % memiliki bundel serat yang lebih teratur dan porositas kulit lebih tinggi dibandingkan kulit yang dipiket tanpa garam (Li *et al.*, 2016). Proses piket tanpa garam lebih ramah lingkungan namun memiliki keawetan yang lebih pendek (Wu *et al.*, 2017). Namun semua penelitian tersebut diatas tidak menjelaskan berapa persen kandungan NaCl yang ada pada garam, serta kulit yang digunakan berupa kolagen yang telah dihidrolisis dari kulit mentah. Oleh karena itu dilakukanlah penelitian ini dengan tujuan

memanfaatkan garam yang dihasilkan dengan media isolator yaitu garam dengan kandungan NaCl 97,27% dan 94,70% guna meningkatkan mutu kulit *wetblue* kambing dan sapi. Pada penelitian ini, kulit yang digunakan adalah kulit kambing dan sapi yang telah diawetkan dan dibasahkan atau disegarkan kembali sehingga lebih mendekati pada keadaan sebenarnya dibandingkan kolagen hasil hidrolisis.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan penelitian yang digunakan berupa kulit kambing dan sapi awetan garam yang diperoleh dari pengumpul kulit di Yogyakarta dan Magetan. Untuk proses pikel digunakan 3 jenis garam, yaitu garam A (kadar NaCl 97,27%,) dan B (kadar NaCl 94,70%) yang diperoleh dari UKM garam di Jepara, sedangkan garam C (kadar NaCl 94,35%) adalah garam krosok yang diperoleh dari pasar Kranggan Yogyakarta. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *soaking agent*, kapur tohor, Na₂S, amonium sulfat, DZ, Palkobate, Ginsol ND, asam formiat, asam sulfat, larutan indikator BCG, anti jamur, krom basis sulfat (Chromosal B), Catalix GS, natrium format, NaHCO₃ (soda kue), dimana seluruhnya diperoleh dari pemasok bahan kimia kulit di Yogyakarta.

Peralatan penelitian yang digunakan diantaranya, drum putar, mesin fleshing, timbangan mekanis Tipe TBI series ketelitian 1 kg, timbangan digital Mettler Toledo AB204-S ketelitian 0,01 g, salinometer RHS-10ATC ketelitian 0,001, gelas ukur, pH stik Merck ketelitian 1 dan alat bantu seperti wadah plastik, pisau, gunting dan lain-lain. Sementara peralatan uji yang digunakan adalah *Leather Shrinkage Temperature* Gester seri GT-KC23, pH Meter AMTAST AMT20, Oven Memmert UF-55, neraca analitik Sartorius TE 214 S, Desikator dan *glass ware*.

Proses penyamakan bahan kulit *wetblue*

Kulit kambing maupun sapi awetan garam dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada kulit. Kemudian dilakukan proses perendaman (*soaking*), pengapuran (*liming*), pelepasan bulu (*unhairing*), buang daging (*fleshing*), buang kapur (*deliming*), pengikisan protein (*bating*), penghilangan lemak (*degreasing*), pengasaman (*pickling*), dan penyamakan (*tanning*). Proses penyamakan kulit dilakukan dengan menggunakan bahan penyamak krom, sehingga hasil akhir yang diperoleh adalah bahan kulit *wetblue* (*wetblue leather*). Diagram alir proses penyamakan kulit kambing dan sapi disajikan pada Gambar 1.

Pengukuran suhu kerut (°C)

Pengukuran suhu kerut kulit *wetblue* mengacu kepada SNI 06-7127-2005 (BSN, 2005), dimana sampel kulit *wetblue* dipotong kecil-kecil menjadi contoh uji dengan ukuran $\pm 5\text{mm}^2$. Salah satu ujung contoh uji kemudian dikaitkan dengan pengait tetap dan ujung lainnya dengan pengait bergerak yang ada pada alat uji. Selanjutnya letakkan beaker glass 500 ml di atas pemanas dan tambahkan ke dalamnya aquadest hingga ketinggiannya minimal 30 mm di bawah contoh uji. Kemudian pengait diturunkan hingga contoh uji masuk dan terendam dalam aquadest. Selanjutnya pemanas dihidupkan, suhu yang ditampilkan pada alat sensor setelah terjadinya pengerutan dicatat sebagai suhu kerut.

Pengujian pH

Pengujian pH kulit *wetblue* mengacu kepada SNI ISO 4045 (BSN, 2011b). Sampel kulit *wetblue* dipotong kecil-kecil menjadi contoh uji dengan berat $5\pm 0,1$ g dan kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Sebanyak 100 ± 1 ml air dengan suhu 20 ± 2 °C kemudian ditambahkan ke dalamnya dan ditutup. Erlenmeyer kemudian dikocok dengan tangan selama

30 detik sehingga bagian yang teruji terbasahkan semua dan dilanjutkan secara mekanik selama $6 \pm 0,5$ jam. Setelah proses pengocokan selesai, didiamkan sebentar dan disaring. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuji pHnya dengan menggunakan pH meter. Pembacaan dilakukan antara 30-60 detik setelah elektroda dicelupkan ke dalam ekstrak.

Pengujian kadar air (%)

Pengujian kadar air kulit *wetblue* mengacu kepada SNI 3538:2011 butir 6.3 (BSN, 2011a), dimana sampel dipotong kecil-kecil menjadi contoh uji dengan ukuran $< 5\text{mm}^2$ dan kemudian dimasukkan ke dalam cawan timbang tertutup yang sebelumnya telah diketahui beratnya. Contoh kemudian ditimbang dan beratnya dicatat sebagai m_0 , selanjutnya dipanaskan di dalam oven pada suhu 102 ± 2 °C. Setelah 5 jam contoh uji dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam desikator selama ± 30 menit dan ditimbang kembali. Proses pemanasan diulang dengan contoh uji yang berbeda untuk waktu pemanasan 1 jam dan 8 jam, dan berat yang diperoleh dari semua pemanasan kemudian dirata-rata dan dicatat sebagai m_1 . Kadar air dihitung dengan rumus :

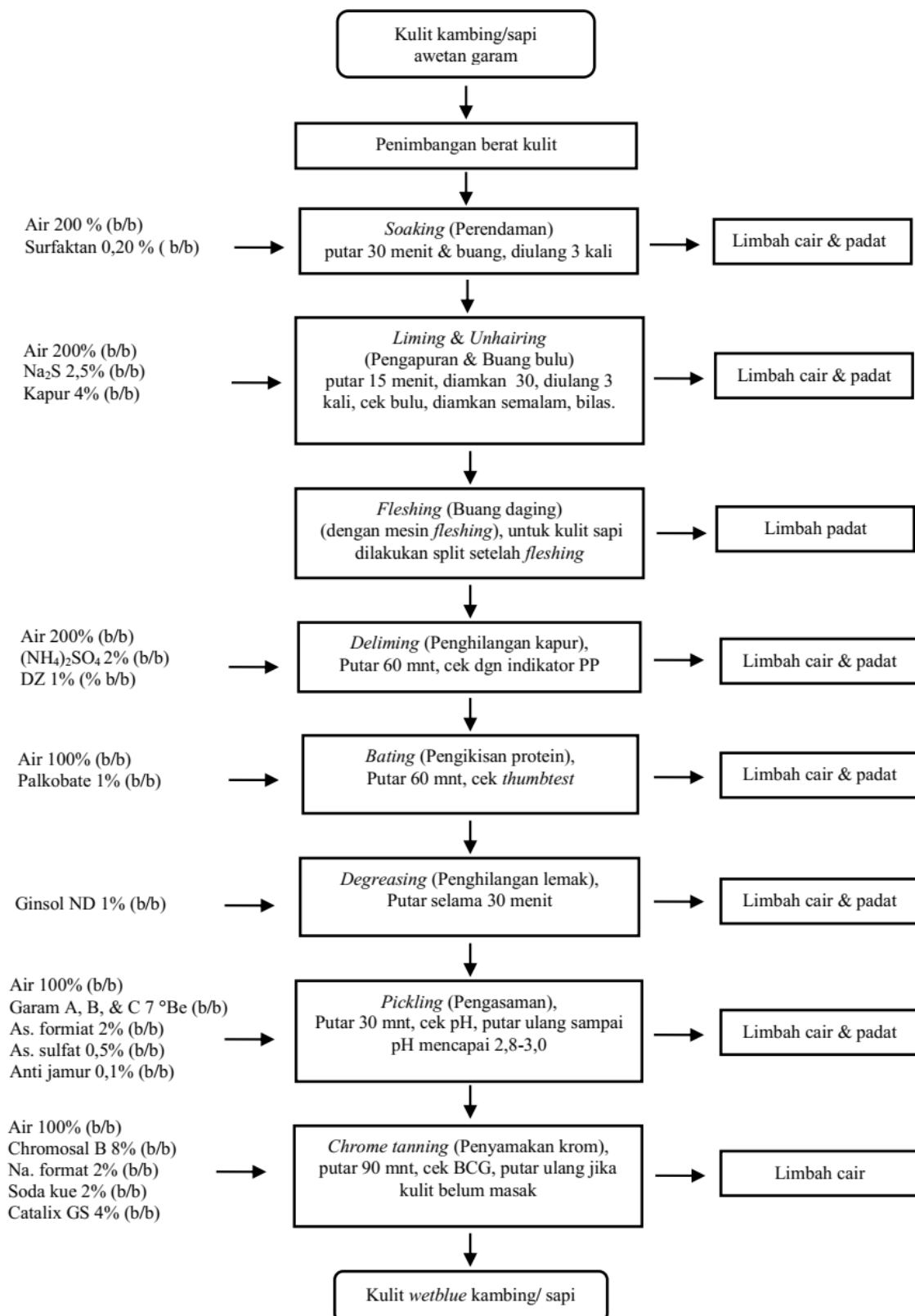
$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100 \% \quad (1)$$

Karakterisasi morfologi kulit

Evaluasi morfologi kulit *wetblue* dilakukan dengan mengamati potongan penampang melintang bahan kulit dengan menggunakan instrumen *Scanning Electron Microscope* (JEOL JED-2300). Persiapan sampel dan pengamatan potongan penampang sampel pada perbesaran $100\times$ dilakukan dengan mengacu pada Luo and Feng (2015).

ANALISIS DATA

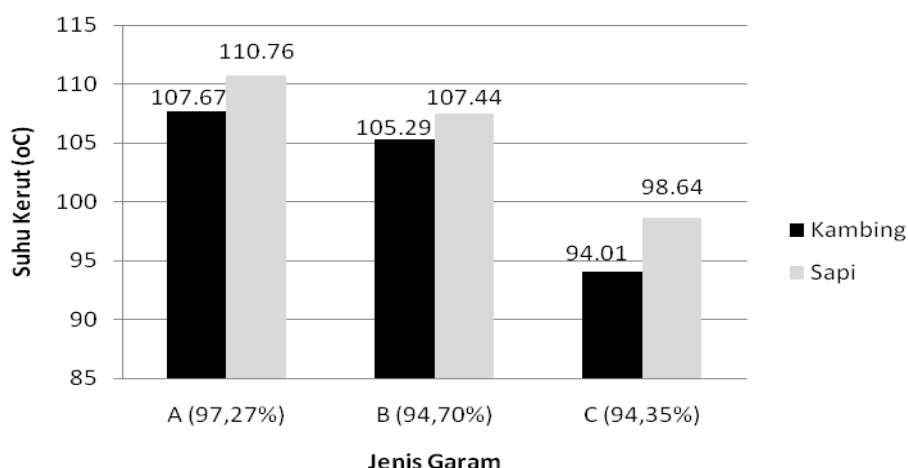
Data hasil uji pH, suhu kerut dan kadar air kulit *wetblue* selanjutnya dianalisis secara deskriptif (Jatmiko, Nugraha dan Satria, 2016) dan kemudian dibandingkan dengan standar SNI 1796:2010 Kulit sapi/kerbau (krom basah) *wetblue* spesifikasi (BSN, 2010) dan SNI 3538:2011 Kulit domba/kambing (krom basah) *wetblue* spesifikasi (BSN, 2011a). Sedangkan untuk hasil uji morfologi, dianalisis secara deskriptif.

Gambar 1. Proses penyamakan kulit *wetblue*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu kerut kulit *wetblue*

Suhu kerut atau kestabilan hydrothermal adalah suhu yang dicapai saat kulit mengkerut maksimal 0,3% dari panjang awal, jika kulit dipanaskan secara perlahan-lahan di media pemanas (BSN, 2005). Uji ini dilakukan untuk menentukan kemasakan kulit dari proses penyamakan dengan bahan penyamak. Suhu kerut juga penting untuk diketahui agar proses pencucian atau penyeterikaan kulit dapat dilakukan dibawah suhu pengkerutan untuk menghindari kerusakan kulit.



Gambar 2. Suhu kerut kulit *wetblue* dengan perlakuan perbedaan jenis garam.

Dari Gambar 2 diketahui, bahwa suhu kerut untuk kulit *wetblue* kambing garam A dan B berturut-turut adalah 107,67 °C dan 105,29 °C. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan suhu kerut untuk kulit *wetblue* kambing garam C (kontrol) yaitu 94,01 °C, dengan nilai masih berada di bawah standar baku mutu. Menurut BSN (2011a), standard baku mutu suhu kerut untuk kulit *wetblue* kambing minimal 95 °C, maka dapat dikatakan bahwa garam A dan B mampu meningkatkan suhu kerut kulit *wetblue*.

Gambar 2 juga menunjukkan bahwa suhu kerut untuk kulit *wetblue* sapi garam A dan B lebih tinggi dibandingkan suhu kerut untuk kulit *wetblue* kambing garam C (kontrol). Suhu kerut *wetblue* sapi untuk masing-masing garam A, B dan C yaitu 110,76 °C, 107,44 °C, dan 98,64 °C. Menurut BSN (2010), standard baku mutu suhu kerut untuk kulit *wetblue* sapi minimal 100 °C. Disini dapat diketahui bahwa suhu kerut *wetblue* sapi untuk garam C tidak memenuhi standard baku mutu yang telah ditetapkan.

Garam C adalah garam krosok dengan kadar NaCl yang lebih rendah dibandingkan Garam A dan B yaitu 94,35%. Rendahnya kadar NaCl menyebabkan ruang antar serat kolagen tidak terlalu lebar sehingga ikatan antara bahan penyamak Krom dan serat tidak sekuat garam A dan B. Hal ini berpengaruh pada tingkat kemasakan kulit yang ditandai dengan rendahnya suhu kerut.

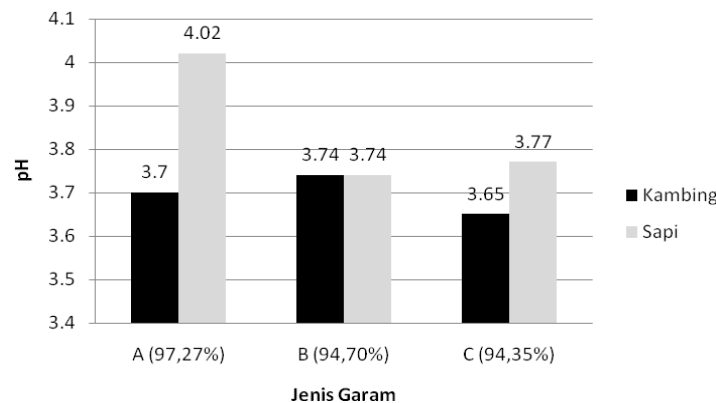
Menurut (Wei *et al.*, 2014) dan Li *et al.* (2016), kehadiran garam mampu membuat ruang antar serat kolagen semakin lebar sehingga bahan penyamak menjadi lebih mudah masuk ke dalam kulit. Hal ini sebagaimana dibuktikan oleh Priatni *et al.* (2020), dimana semakin tinggi konsentrasi garam maka jarak antar serat semakin lebar serta bundel serat terbentuk dengan sangat baik.

Menurut Kite and Thomson (2006), jika sepotong kulit yang basah ditempatkan pada air dan secara bertahap di panaskan, secara tiba-tiba suhu akan tercapai dan kulit akan

menyusut dan bersifat irreversible hingga berkurang menjadi sepertiga dari bentuk awal, peristiwa ini disebut temperatur penyusutan. Perbedaan antara suhu penyusutan suatu produk kulit dianggap sebagai indikasi adanya perubahan kimia yang terjadi pada kolagen yang diikuti dengan perubahan fisika dengan hilangnya ketahanan dan fleksibilitas kulit.

Derajat keasaman kulit *wetblue*

Proses penyamakan kulit dengan bahan penyamak krom basis sulfat ($\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$) umumnya dilakukan pada kisaran pH 2,8-3,0. Hal ini dikarenakan krom yang digunakan akan larut dan stabil pada pH tersebut (Prayitno, 2017). Untuk mencapai kondisi tersebut maka dilakukan penambahan larutan asam sulfat pada proses pengasaman. pH kulit *wetblue* kambing dan sapi yang diperoleh dari masing-masing jenis garam sebagaimana Gambar 3.



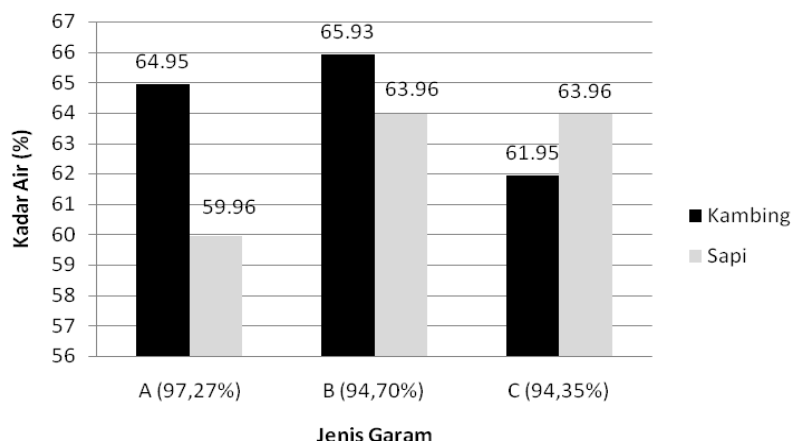
Gambar 3. Derajat keasaman sampel bahan kulit *wetblue*.

Dari Gambar 3 diketahui bahwa pH masing-masing kulit *wetblue* kambing untuk garam A, B dan C adalah 3,7; 3,74 dan 3,65, dengan tidak ada perbedaan yang signifikan dan nilai-nilai tersebut telah memenuhi standard baku mutu yaitu minimal 3,5 (BSN, 2011a). Begitu juga dengan suhu kerut kulit *wetblue* sapi garam A, B dan C. Gambar 3 menunjukkan bahwa pH untuk masing-masing garam secara berturut-turut yaitu 4,02; 3,74 dan 3,77 dimana semua nilai pH telah memenuhi standar baku mutu yaitu minimal 3,5 (BSN, 2010) serta tidak adanya perbedaan yang signifikan.

Hal ini diduga bahwa pH kulit *wetblue* kambing dan sapi lebih dipengaruhi oleh penambahan asam sulfat pada proses pikel sebelum penyamakan. Menurut Prayitno (2017), penambahan asam sulfat pada proses pikel bertujuan untuk menurunkan pH kulit sehingga mendekati pH untuk proses penyamakan. Selain menurunkan pH, Asam sulfat juga berfungsi untuk melindungi gugus karboksil jaringan kolagen dan menghilangkan inter-fiber protein untuk persiapan penyamakan, memisahkan struktur jaringan kolagen dan kombinasi antara zat penyamak dan kolagen, menghentikan aktifitas sisa enzim yang masih ada setelah pencucian pada proses *bating* dan *degreasing* serta menghambat aktifitas mikroorganisme.

Kadar air kulit *wetblue*

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang ada pada kulit *wetblue* kambing dan sapi. Uji kadar air kulit *wetblue* kambing dan sapi yang diperoleh dari masing-masing jenis garam sebagaimana Gambar 4.



Gambar 4. Kadar air kulit *wetblue* kambing dan sapi dengan perbedaan jenis garam.

Dari Gambar 4 diketahui bahwa kulit *wetblue* kambing untuk garam A, B dan C memiliki kadar air masing-masing sebesar 64,95%, 65,93% dan 61,39%, dengan kadar air kulit *wetblue* garam A dan B lebih besar dibanding garam C (kontrol). Menurut BSN (2011a), besar kadar air untuk kulit *wetblue* kambing sesuai kesepakatan antara kedua belah pihak.

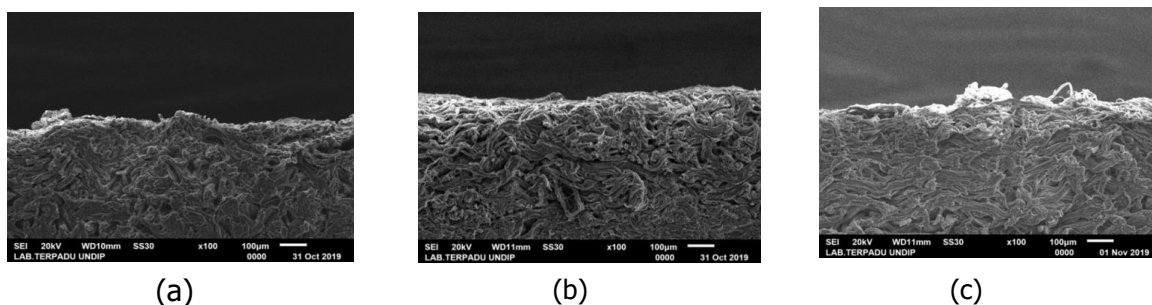
Kulit *wetblue* sapi untuk garam A, B dan C memiliki kadar air masing-masing sebesar 59,96%; 69,96% dan 69,96%. Kadar air garam A lebih kecil dari garam B dan C, namun nilai kadar air tersebut masih memenuhi standard baku mutu dimana menurut BSN (2010) batas baku mutunya adalah sesuai kesepakatan antara kedua belah pihak.

Menurut Prayitno (2017), penambahan garam selain untuk membuka serat dan mencegah terjadinya pembengkakan pada kulit, juga berfungsi mendorong dan mengeluarkan air dari kulit sehingga mengurangi kadar air. Oleh karena itu semakin tinggi kadar NaCl garam yang digunakan maka kadar air pada kulit *wetblue* sapi semakin menurun. Namun hal ini tidak berlaku pada kulit *wetblue* kambing. Diduga tidak meratanya penirisan kulit piket kambing sebelum disamak berakibat pada tingginya kadar air kulit *wetblue* garam A dan B dibandingkan C.

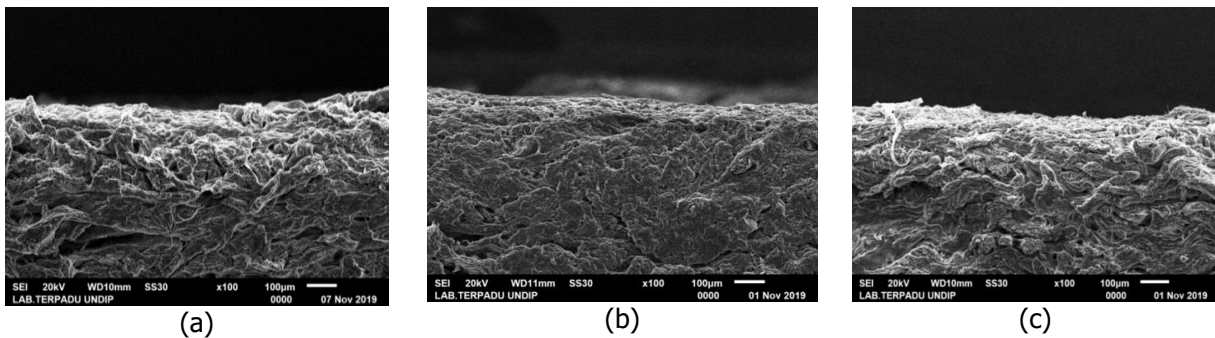
Kasmudjiastuti (2009) mengemukakan bahwa kadar air dapat berpengaruh terhadap kualitas fisis dan morfologi kulit. Apabila kadar air rendah, diduga akan terjadi tekukan-tekukan pada kulit jadinya. Sedangkan kadar air yang tinggi, akan memicu pertumbuhan jamur dan mikroorganisme lainnya sehingga dapat menyebabkan bercak-bercak pada kulit jadinya.

Karakteristik morfologi

Mikrograf potongan penampang melintang bahan kulit *wetblue* kambing dan sapi yang dipiket dengan menggunakan jenis garam berbeda (A, B, dan C) dan kemudian disamak dengan Krom dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Penampang melintang kulit *wetblue* kambing dengan penggunaan garam A (a), garam B (b), dan garam C (c) dengan perbesaran 100x.



Gambar 6. Penampang melintang kulit *wetblue* sapi dengan penggunaan garam A (a), garam B (b), dan garam C (c) dengan perbesaran 100 \times .

Gambar 5 dan 6 menunjukkan bahwa jaringan serat yang terbentuk baik pada kulit *wetblue* kambing maupun sapi yang sebelumnya dipikel dengan garam A dan B jauh lebih padat dan kompak dibandingkan kulit *wetblue* kambing dan sapi yang dipikel dengan garam C (kontrol). Kadar NaCl yang tinggi pada garam A dan B mampu membuat jarak antar serat kolagen jauh lebih lebar dibandingkan garam C sehingga bahan penyamak Krom masuk ke dalam kulit dengan sangat baik dan terjadi ikatan silang yang berpengaruh pada kematangan kulit. Hasil ini juga dibuktikan dengan tingginya suhu kerut yang dimiliki kulit *wetblue* kambing dan sapi garam A dan B dibandingkan garam kontrol sebagaimana Gambar 2.

Menurut Prayitno (2017), jaringan serat terbentuk karena adanya ikatan silang antara penyamak Krom dengan gugus hidroksil kolagen pada kondisi asam dimana penyamak Krom bersifat stabil pada range pH 2-4 sehingga ikatan silang yang terjadi tidak mudah lepas. Penyamak Krom lebih banyak dipilih dan digunakan karena kulit yang dihasilkan memiliki banyak keunggulan diantaranya suhu kerut dan kuat tarik yang tinggi serta kulit yang lebih lemas dan lembut.

KESIMPULAN

Dari penelitian diperoleh bahwa garam A dan B dengan kadar NaCl masing-masing 97,27% dan 94,70% mampu meningkatkan suhu kerut serta penampang melintang kulit *wetblue* kambing dan sapi dibandingkan garam C (krosok), sedangkan untuk pH dan kadar air cenderung sama. Dapat disimpulkan bahwa garam A dan B mampu meningkatkan mutu kulit *wetblue* kambing dan sapi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Balai Besar Kulit, Karet dan Plastik Yogyakarta atas sarana dan prasarana yang diberikan, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Republik Indonesia, yang telah memberikan dana insentif melalui Program Pengembangan Teknologi Industri (PPTI) Gelombang II Tahun 2019, serta pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN. (2005). Cara Uji Suhu Pengkerutan Kulit Tersamak-SNI 06-7127-2005. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- _____. (2010). Kulit Sapi atau Kerbau Krom Basah (Wetblue) Spesifikasi-SNI 1796:2010 Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- _____. (2011a). Kulit-Domba/Kambing Krom Basah (Wetblue) Spesifikasi-SNI 3538:2011.

- Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- _____. (2011b). Kulit – Pengujian kimiawi – Penentuan Ph (Leather – Chemical test – Determination of pH)-SNI ISO 4045:2011. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Covington, A. D., Song, L., Suparno, O., Koon, H. E. C., & Collins, M. J. (2008). Link-lock: An explanation of the chemical stabilisation of collagen. *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*, *92*(1): 1–7.
- ITB, L. (2016). Peningkatan Kualitas dan Produksi Industri Garam Rakyat. <http://www.lppm.itb.ac.id/pengabdian/laporanpengabdian>. 23 Juni 2019 (11.13).
- Jatmiko, I., Nugraha, B., & Satria, F. (2016). Capaian Perkembangan Program Pemantau Pada Perikanan Rawai Tuna Di Indonesia (Achievement of the Development of Observer Program on Tuna Longline Fishery in Indonesia). *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, *6*(1): 23–31. <https://doi.org/10.29244/jmf.6.1.23-31>
- Karya, S. (2014). Media Isolator Inovasi Teknologi Garam. Retrieved February 23, 2020, <https://kemenperin.go.id>. 23 F10. 23 Februari 2020 (10.24).
- Kasmudjiastuti, E. (2009). Pengaruh sumber dan konsentrasi garam (NaCl) pada proses pengasaman (pickling) terhadap mutu kulit domba untuk sarung tangan. *Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik* *25*(1), 15–22. <https://doi.org/10.20543/mkpk.v25i1.228>.
- Kite, M., & Thomson, R. (2006). *Conservation of leather and related material*. Butterworth-Heinemann. Massachusetts, USA.
- Koloka, O., & Moreki, J. C. (2011). Tanning hides and skins using vegetable tanning agents in Hukuntsi sub-district, Botswana. *Journal of Agricultural Technology*, *7*(4): 915–922.
- Li, X., Wang, Y., Li, J., & Shi, B. (2016). Effect of sodium chloride on structure of collagen fiber network in pickling and tanning. *Journal of the American Leather Chemists Association*, *111*(6): 230–237.
- Luo, J., & Feng, Y. (2015). Cleaner processing of bovine wet-white: Synthesis and application of a novel chrome-free tanning agent based on an amphoteric organic compound. *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*, *99*(4): 190–196.
- Mahdi, H., Palmina, K., Gurshi, A., & Covington, A. D. (2009). Potential of vegetable tanning materials and basic aluminium sulphate in Sudanese leather industry. *Journal of Engineering Science and Technology*, *4*(1): 20–31.
- Prayitno. (2017). *Teknologi bersih proses penyamakan kulit*. CV. Grafika Indah. Yogyakarta.
- Priatni, A., Sudarto, Pahlawan, I., Murti, R., Kasmudjiastuti, E., & Sugihartono. (2020). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Garam pada Proses Pikel Terhadap Mutu Kulit Pikel Sapi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 912–923.
- Salim, Z., & Munadi, E. (2016). Info Komoditi Garam. In *Al Mawardi Prima*. Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan. Jakarta. 1–119.
- Wei, X., Zhang, W., & Shi, B. (2014). Effect of neutral salt on pickling and tanning - A study based on assembly behaviour of Collagen. *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*, *98*(1), 30–34.
- Wu, J., Zhao, L., Liu, X., Chen, W., & Gu, H. (2017). Recent Progress in Cleaner Preservation of Hides and Skins. *Journal of Cleaner Production*, *148*(3): 158–173. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016%2Fj.jclepro.2017.01.113>