

The effect of alum concentration in gambier processing wastewater for leather tanning

Pengaruh konsentrasi tawas dalam limbah cair pengolahan gambir untuk penyamakan kulit

Ardinal¹, Salmariza. Sy¹

¹Balai Riset dan Standardisasi Industri Padang, Indonesia
E-mail: ardinal_ok@yahoo.co.id

Abstract: *In this research, leather tanning using gambier processing liquid waste has been done. The research was done by varying the percentage of adding alum as mordant, respectively 0%, 2%, 4%, and 6% into the waste of gambier processing. The addition of alum crystal was done in step II of the tanning process. The observation was done by investigating several parameters, such as the skin color, physical and chemical properties of the tanned leather-based on SNI 06-0463. 1989 A. The results show that the use of alum crystal as a mordant made the skin color became yellowish, lower solubility of tannin in the water, smaller raw leather content, higher bonded tannin to the leather, higher tanning degree, higher tensile strength, and higher flexural strength. The alum crystal concentration affected the physical properties, i.e., tensile strength and flexural strength. Increasing the alum crystal concentration increases the tensile strength but decreases the tanned leather's flexural strength.*

Keywords: *gambier processing waste; leather tanning; alum crystal; combination tanning*

Abstrak: Dalam penelitian ini telah dilakukan penyamakan kulit dengan memanfaatkan air limbah pengolahan gambir. Penelitian dilakukan dengan variasi persentase penambahan tawas sebagai mordan masing-masing 0%, 2%, 4% dan 6% kedalam limbah cair pengolahan gambir. Penambahan tawas dilakukan pada penyamakan tahap II. Pengamatan terhadap kulit tersamak meliputi tampilan warna kulit yang dihasilkan, dan analisis sifat kimia dan sifat fisika kulit tersamak dengan mengacu kepada SNI 06-0463. 1989 A. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemakaian tawas sebagai mordan berpengaruh pada kulit yang tersamak, warna yang dihasilkan menjadi kekuningan dan hasil uji menunjukkan bahwa pemakaian tawas memberikan kelarutan tannin dalam air yang lebih rendah, kadar kulit mentah yang lebih kecil, tannin terikat lebih tinggi, derajat penyamakan lebih tinggi, kekuatan tarik lebih tinggi, kekuatan lentur/kemuluran yang lebih tinggi. Perlakuan persentase pemberian tawas lebih berpengaruh terhadap sifat fisik kekuatan tarik dan kekuatan lentur kulit tersamak. Semakin tinggi persentase tawas, maka semakin tinggi kekuatan tarik dan sebaliknya semakin rendah kekuatan lentur.

Kata kunci: limbah pengolahan gambir; penyamakan kulit; tawas; samak kombinasi

PENDAHULUAN

Industri penyamakan kulit biasanya menggunakan bahan penyamak sintetis. Bahan penyamak sintetis ini menggunakan proses krom yang menghasilkan limbah cair yang mengandung logam krom. Krom yang dihasilkan adalah krom bervalensi 3⁺ (trivalent) yang diperoleh dari proses penyamakan kulit tersebut. Limbah cair ini dapat membahayakan lingkungan karena trivalent dapat berubah valensi menjadi krom bervalensi 6⁺ (heksavalent) pada kondisi basa yang merupakan jenis limbah B3 yang dapat membahayakan kesehatan.

Untuk itu perlu adanya alternatif berupa pengganti bahan penyamak yang ramah lingkungan yang dapat menggantikan bahan penyamak krom ini. Pada samak kombinasi biasanya dipakai mimosa yang merupakan barang impor yang cukup mahal. Di Sumatera Barat ada gambir yang merupakan salah satu

komoditi unggulan, namun selama ini industri kulit belum biasa menggunakan gambir untuk penyamakan kulit. Gambir telah dibudidayakan dan tersedia dalam jumlah yang relatif banyak sehingga mudah didapat. Gambir diperkirakan dapat digunakan sebagai pengganti bahan impor mimosa. Beberapa penelitian tentang penggunaan gambir sebagai bahan pengganti penyamakan nabati dalam samak kombinasi telah dilaporkan. Diantaranya adalah gambir untuk penyamak kombinasi (Kasim et al., 2015, 2012) cube black gambir untuk penyamak kulit (Yeni et al., 2016).

Gambir adalah ekstrak kering dari ranting dan daun tanaman *Uncaria gambir (Hunter) Roxb.* Gambir merupakan tumbuhan yang termasuk dalam famili *Rubiaceace* dan komoditas perkebunan rakyat. Ekstrak mengandung katekin sebagai komponen utama serta beberapa komponen lain seperti asam kateku tanat, kuesertin, kateku merah, gambir flouresen, lemak dan lilin, penggunaan gambir yang umum dikenal dalam makan sirih sebagai campuran bahan untuk penambahan rasa nikmat, pada saat dimakan terasa pahit tetapi kemudian terasa manis dan dapat menyehatkan gigi, gusi dan tenggorokan. Sejalan dengan berkembangnya industri yang mengedepankan konsep kembali ke Alam (*back to nature*) gambir mulai banyak dibutuhkan sebagai bahan obat, kosmetik, batik dan insektisida.

Menurut Sumatera Barat dalam angka, total produksi gambir Sumatera Barat selama tahun 2016 mencapai 14.220 ton. Dari jumlah tersebut akan dihasilkan lebih kurang 5.688.000 liter limbah cair per tahun. Limbah cair gambir merupakan hasil samping dari proses produksi gambir yang belum dimanfaatkan. Kandungan tanin yang tinggi dalam limbah cair ini merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai penyamakan kulit. Untuk pembangkit warna gambir, agar warna dari limbah gambir yang dipakai untuk penyamakan memiliki kekuatan warna yang baik maka diperlukan proses mordanting supaya zat warna yang masuk kedalam serat kulit dapat menimbulkan daya tahan luntur warna, dapat di gunakan tawas. Penambahan tawas sebagai pembangkit warna pada penyamakan karena zat tersebut aman bagi lingkungan, mudah didapat, murah harganya, serta terbukti dapat digunakan sebagai pembangkit warna dan dapat menghasilkan warna yang lebih rata, hal ini disebabkan tawas mempunyai sifat alkali basa.

Tujuan penelitian ini adalah memanfaatkan limbah cair proses produksi gambir untuk penyamakan kulit sebagai pengganti bahan sintesis dengan melihat pengaruh penggunaan pembangkit warna tawas.

METODE

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambir kering, aluminium sulfat (tawas), krom, mimosa, kulit kambing, air, kapur tohor (Ca(OH)_2), natrium sulfida (Na_2S), aquadest, asam sulfat pekat (H_2SO_4), natrium karbonat (Na_2CO_3), natrium bikarbonat (NaHCO_3), amonium sulfat (ZA), formaldehid (Fa) teepol, oropon, preventol, garam (NaCl), hexan, selenium mix, natrium hidroksida (NaOH), dan indikator MMB. Bahan kimia yang digunakan dengan tingkat kemurnian tinggi (p.a) keluaran Merck Germany.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah drum penyamakan dengan kapasitas 10 kg. Alat untuk pengujian fisik seperti kuat tarik, kemuluran, kuat sobek menggunakan Zwick/Roell 2020. Alat untuk pengujian tebal menggunakan SG 300. Alat untuk uji derajat penyamakan. Alat untuk pengujian suhu kerut menggunakan alat hasil rekayasa. Peralatan lain yang digunakan adalah gunting, pisau, kompor, baskom, oven, desikator, erlenmeyer, cawan porselin, oven listrik, tanur, labu ukur 100 ml, pipet, Erlenmeyer 100 ml, timbangan analitik, gelas piala, batang pengaduk, gelas ukur, pipet gondok, labu soklet, labu semprot, corong, penangas air, kertas saring, dan labu Kjedahl.

Pelaksanaan Penelitian

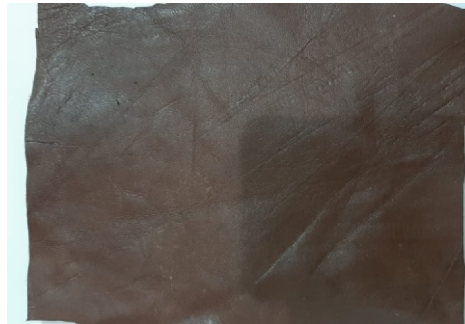
Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap penyamakan yaitu penyamakan kulit tahap I dengan pemakaian krom untuk white blue dan dilanjutkan dengan penyamakan kulit tahap II dengan perlakuan pencampuran air limbah pengolahan gambir dengan tawas masing-masing 0%, 2%, 4% dan 6%.

Setelah penyamakan selesai dilakukan pengamatan warna yang dihasilkan serta analisa secara kimia dan fisika, berdasarkan SNI.06.0994-1989 terhadap kulit hasil penyamakan. Untuk pengamatan secara kimia meliputi pengamatan warna, parameter uji kadar air, kadar minyak, kadar zat larut dalam air, kadar abu, kadar zat kulit mentah dan kadar zat penyamak (tanin) terikat. Untuk pengamatan secara fisika dengan pengujian kekuatan tarik dan kekuatan lentur/kemuluran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Penambahan Tawas Terhadap Warna

Pemakaian tawas sebagai mordan pada penyamakan tahap ke 2 berpengaruh terhadap warna kulit tersamak yang dihasilkan. Seperti terlihat pada Gambar 1, pemakaian tawas memberikan warna mengarah ke warna kuning kemerahan. Tawas dapat digunakan sebagai zat pembangkit warna, sehingga dapat menghasilkan warna yang lebih rata. Hal ini kemungkinan disebabkan karena tawas mempunyai sifat alkali basa. Penggunaan tawas dalam penyamakan kulit dapat menimbulkan warna dan kekuatan warna yang baik dan warna dapat masuk kedalam serat kulit. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas kulit tersamak yang dihasilkan.

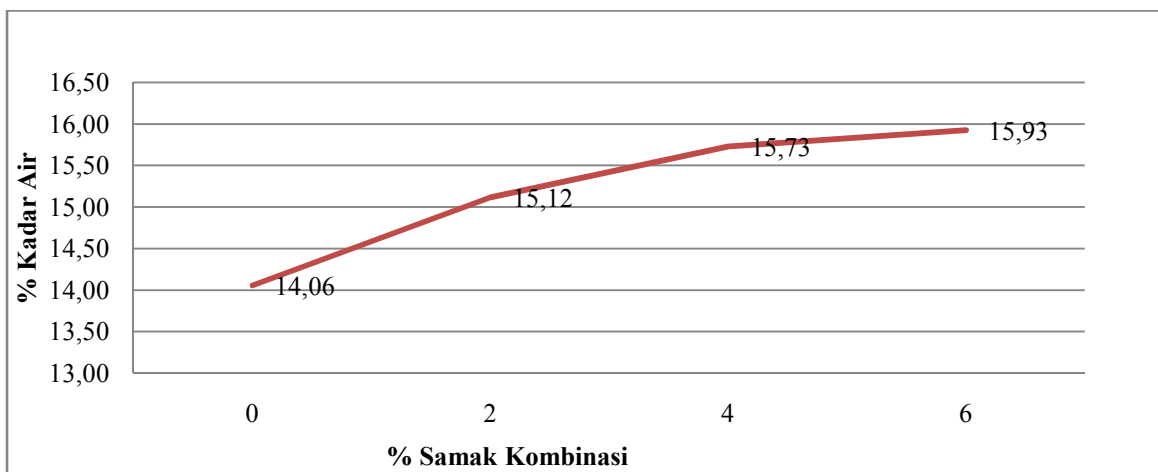


Gambar 1. Warna kulit tersamak menggunakan air limbah gambir dengan pembangkit warna tawas.

Warna yang dihasilkan hampir sama dengan hasil penelitian penggunaan air limbah gambir untuk pencelupan kain sutera dan katun dengan beberapa jenis mordan yang telah dilaporkan. Dimana kain yang dimordan dengan tawas menghasilkan warna kuning cerah dan yang dimordan dengan tunjung menghasilkan warna hijau lumut (Sofyan et al., 2015).

Pengaruh Penambahan Tawas Terhadap Kadar Air

Hasil analisis kadar air terhadap kulit tersamak dengan variasi limbah pengolahan gambir dengan penambahan tawas masing-masing 0%, 2%, 4%, 6% dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh perlakuan konsentrasi tawas dalam limbah pengolahan gambir sebagai penyamak terhadap kadar air kulit tersamak.

Hasil analisis kadar air kulit tersamak berkisar dari 14,06% sampai 15,93%. Kadar air terendah terdapat pada perlakuan penyamakan menggunakan limbah gambir yang tidak dikombinasikan dengan tawas yaitu dengan kadar air 14,06 %. Hal ini disebabkan karena limbah gambir masih mengandung tannin, dimana tanin dapat bereaksi dengan protein yang terdapat dalam kulit secara cepat. Dengan terjadinya ikatan

tersebut dalam penyamakan kulit, menyebabkan kemungkinan ada sebagian air yang dilepaskan secara cepat dari dalam kulit. Disamping itu, dengan penggunaan bahan penyamak limbah cair gambir tanpa campuran tawas juga mempengaruhi ikatan kolagen, air dan bahan penyamak. Penyamakan dengan menggunakan bahan penyamak nabati akan membentuk cross-linking dengan kolagen kulit, ikatan hidrogen dan ikatan kovalen yang menghasilkan kulit samak (Suparno and Evans, 2012). Nilai kadar air kulit juga dipengaruhi oleh sifat penetrasi (daya tembus) bahan penyamak ke dalam kulit, dimana kandungan zat penyamak (tanin) mulai berdifusi (menyebar) ke dalam kulit dan berikatan dengan serat-serat kulit serta pada waktu yang sama melepaskan sejumlah air (Juliyarsi et al., 2013).

Kadar air tertinggi terdapat pada samak kombinasi limbah gambir dengan tawas 6% dengan kadar air 15,93%. Semakin besar penggunaan tawas semakin tinggi kadar air. Hal ini diduga akibat penambahan tawas dalam jumlah yang banyak dalam bahan penyamak limbah gambir, dapat menyebabkan tertutupnya pori-pori kulit dan menyebabkan air tertahan dalam kulit.

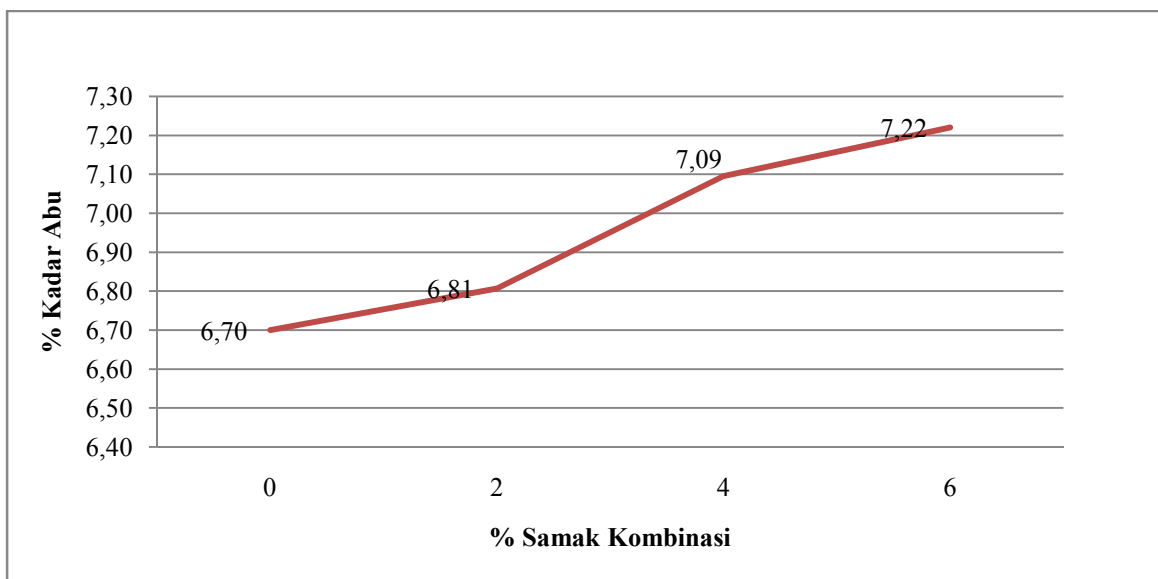
Jika dibandingkan dengan SNI kulit samak kombinasi, kadar air kulit hasil penelitian samak kombinasi limbah gambir-tawas yang dilakukan sudah dapat memenuhi standar. Menurut SNI- 06.0994-1989, kadar air kulit penyamakan maksimal 20%.

Pengaruh Penambahan Tawas Terhadap Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu terhadap kulit tersamak dengan variasi limbah pengolahan gambir dengan persentase penambahan tawas masing-masing 0%, 2%, 4%, 6% dapat dilihat pada Gambar 3. Kadar abu kulit tersamak cenderung semakin tinggi dengan kenaikan prosentase penambahan tawas, namun kenaikan tersebut tidak terlalu berbeda. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3 yang menunjukkan terjadi peningkatan kadar abu berturut-turut 6,81%, 7,10%, 7,22% untuk masing-masing penambahan tawas tunjung 2%, 4%, dan 6%. Sedangkan kadar abu terendah didapatkan 6,70%, pada perlakuan penyamakan penggunaan limbah gambir tanpa penambahan tawas (penambahan 0%).

Abu adalah sisa pembakaran dari kulit tersamak setelah diambil minyak dan zat larut dalam air. Dalam kadar abu terkandung unsur-unsur anorganik yang tidak bisa larut dalam air. Kulit hewan yang belum disamak mengandung mineral sekitar 0.5% yang terdiri dari K, Ca, Mg, Fe dan Na (Juliyarsi et al., 2013). Kulit samak mengandung mineral yang jumlahnya lebih tinggi seiring dengan peningkatan konsentrasi zat penyamak kombinasi limbah gambir-tawas. Hal ini disebabkan karena terjadinya pengikatan unsur-unsur mineral oleh protein kulit dalam proses penyamakan tahap I serta adanya ikatan mineral Ca pada proses pengapuran.

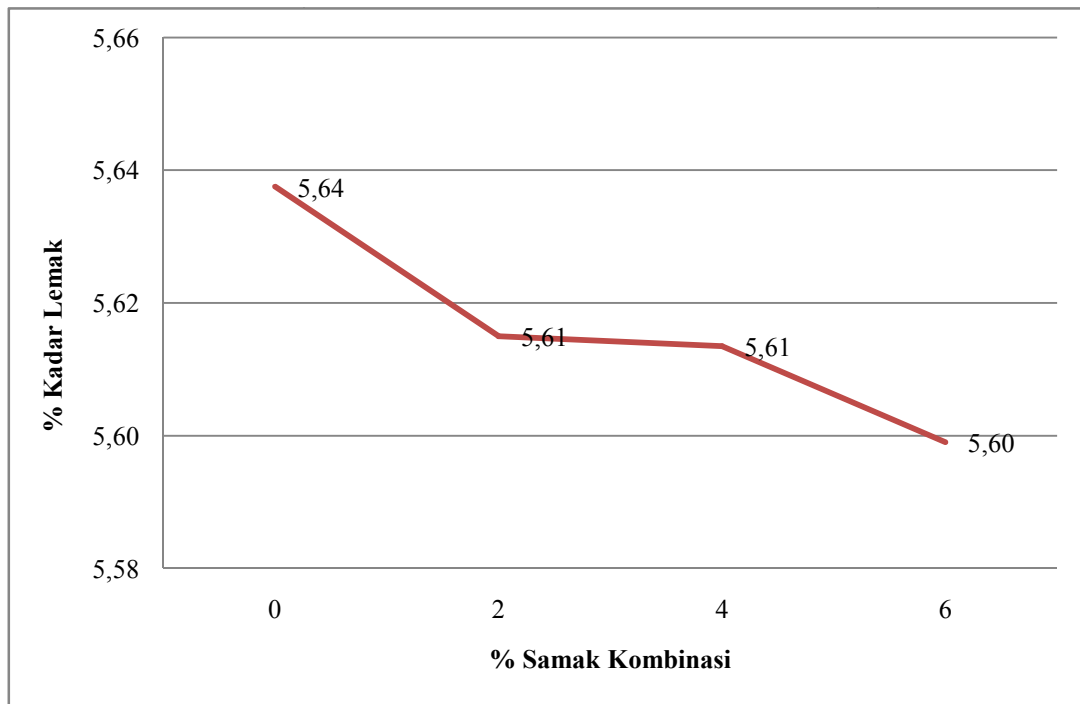
Jika dibandingkan dengan standar mutu SNI. 06-0463-1989-A untuk penggunaan penyamakan kombinasi, kulit tersamak limbah gambir dengan tawas memiliki kadar abu yang lebih tinggi dari standar dimana batas maksimal yang dipersyaratkan adalah 5%.



Gambar 3. Pengaruh perlakuan konsentrasi tawas dalam limbah pengolahan gambir sebagai penyamak terhadap kadar abu kulit tersamak.

Pengaruh Penambahan Tawas Terhadap Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak terhadap kulit tersamak dengan variasi limbah pengolahan gambir dengan persentase penambahan tawas dan tunjung masing-masing 0%, 2%, 4%, 6% dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh perlakuan konsentrasi tawas dalam limbah pengolahan gambir sebagai penyamak terhadap kadar lemak kulit tersamak.

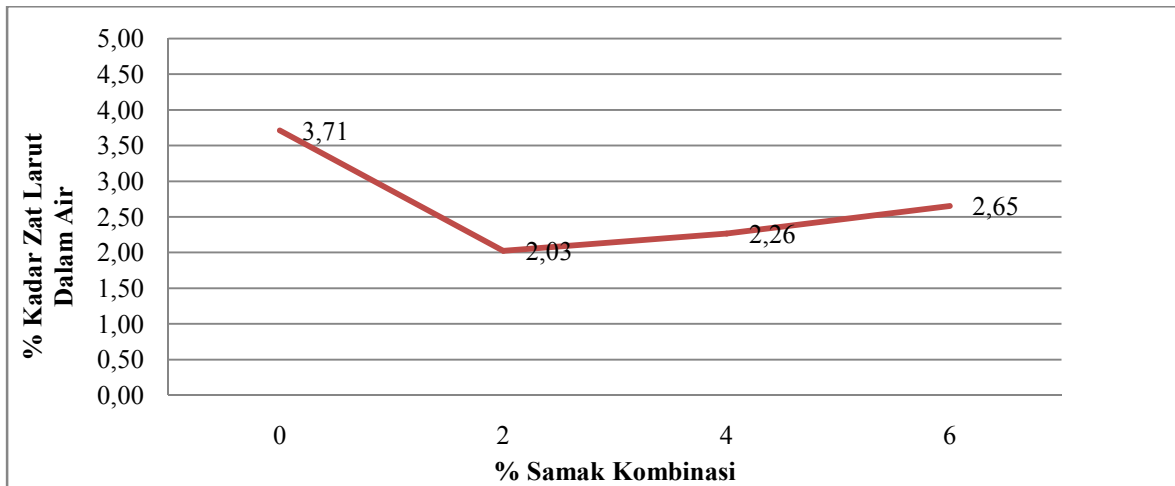
Analisis kadar lemak menunjukkan kandungan lemak yang terdapat dalam kulit setelah disamak. Lemak yang terukur merupakan lemak yang terdapat dari dalam kulit tersamak. Data hasil analisis lemak kulit samak kombinasi limbah pengolahan gambir dengan tawas berkisar antara 5,60% sampai 5,65%. Hasil penelitian ini dapat memenuhi standar mutu SNI. 06-0463-1989-A yang mensyaratkan batas maksimal kandungan minyak dalam kulit tersamak adalah 2-6%.

Pada perlakuan pemakaian tawas, kadar lemak kulit tersamak semakin rendah dengan semakin tingginya konsentrasi penambahan tawas. Namun kenaikan dan penurunan kadar lemak kulit tersamak tersebut tidak jauh berbeda. Hal ini terjadi diduga akibat pengaruh pada saat proses pembuangan lemak. Pada proses pembuangan lemak digunakan bahan pembantu seperti Teepol, Baymol A, Sandopan DTC atau Resolin NCP yang fungsinya untuk mengemulsikan lemak sehingga lemak mudah untuk dilarutkan (Juliarsi et al., 2013).

Rendahnya kadar lemak yang terdapat dalam kulit tersamak juga dapat disebabkan pada saat pembersihan lemak. Sebelum dilakukan proses penyamakan kulit dengan menggunakan pisau pembersih lemak (degreasing) dimana pada proses ini lemak dibuang semaksimal mungkin. Pembuangan lemak yang sempurna akan membantu proses penetrasi bahan penyamak kedalam kulit lebih lancar karena tidak terhambat oleh gumpalan-gumpalan lemak pada kulit. kandungan lemak pada kulit terdapat sekitar 7-8% yang sebagian besar akan dibuang sebelum melakukan penyamakan, beberapa pengaruh yang mengakibatkan tingginya kadar lemak yang terdapat pada kulit dapat menghalangi penetrasi zat penyamak kedalam kulit, selain itu juga mengakibatkan tidak meratanya warna pada permukaan kulit (Juliarsi et al., 2013).

Pengaruh Penambahan Tawas Terhadap Kadar Zat Larut Dalam Air

Hasil analisis kadar zat larut dalam air terhadap kulit tersamak dengan variasi limbah pengolahan gambir dengan persentase penambahan tawas masing-masing 0%, 2%, 4%, 6% dapat dilihat pada Gambar 5. Data hasil penelitian kadar zat larut dalam air pada penyamakan limbah pengolahan gambir menunjukkan hasil berkisar antara 2,03% sampai 3,71%.



Gambar 5. Pengaruh perlakuan konsentrasi tawas dalam limbah pengolahan gambir sebagai penyamak terhadap kadar zat larut dalam air kulit tersamak.

Kadar zat larut dalam air merupakan zat penyamak yang larut kembali dalam air setelah dilakukan perendaman dengan air setelah penyamakan kulit. Hal ini berkaitan dengan tanin terikat dalam kulit tersamak, dimana tanin akan bereaksi dengan protein kulit dan kemudian mengisi ruang kosong diantara serat kulit. Dalam struktur kulit tersamak terdapat material yang terikat dan yang tidak berikatan baik dengan kolagen kulit maupun dengan bahan penyamak itu sendiri. Senyawa tanin yang berfungsi sebagai bahan penyamak sebagian akan berikatan dengan kolagen kulit, kemudian akan terbentuk ikatan hidrogen dengan sesama bahan penyamak, sehingga zat penyamak tersebut masih dapat larut dalam air (Juliyarsi et al., 2013).

Selama proses penyamakan berlangsung terjadi 2 tahap dalam reaksinya yaitu, tahap pertama terjadinya reaksi antara gugus hidroksil yang terdapat dalam zat penyamak nabati dengan kolagen, tahap kedua diikuti oleh reaksi ikatan dari molekul zat penyamak dengan molekul zat penyamak lainnya yang sama sampai seluruh ruang kosong yang terdapat diantara rantai kolagen terisi seluruhnya (Purnomo, 1991).

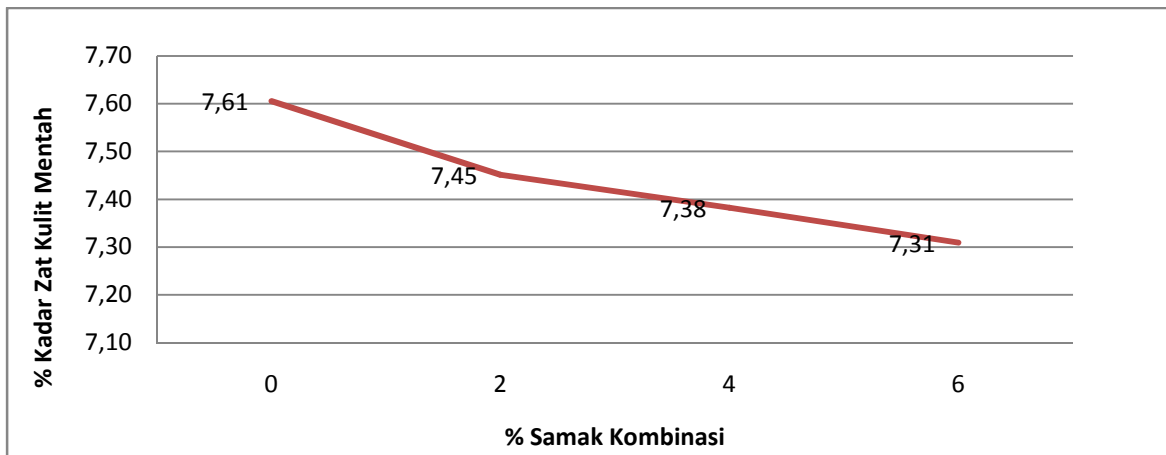
Pada Gambar 5 terlihat kelarutan zat dalam air tidak jauh berbeda. Kelarutan zat tertinggi didapatkan pada perlakuan limbah gambir tanpa campuran tawas (0%) yaitu 3,71%, sedangkan yang terendah didapatkan pada perlakuan dengan Tawas 2% yaitu 2,03%. Kemungkinan pada perlakuan 0% disebabkan karena kurang kuatnya ikatan antara tanin dengan kalogen pada kulit. Diduga tannin mudah terlepas setelah dilakukan perendaman dalam air, karena pada perlakuan ini tidak ada bahan mordanting sebagai pengikat yang kuat dengan kulit. Sementara itu penambahan mordanting tawas juga mempunyai batas optimum. Terlihat semakin tinggi persentase penambahan tawas, semakin tinggi pula kadar zat larut dalam air. Diduga masih ada sisa campuran tawas yang tidak dapat beraksi dengan kalogen kulit.

Pengaruh Penambahan Tawas Terhadap Kadar Zat Larut Kulit Mentah

Zat kulit mentah pada kulit samak merupakan protein kulit yang belum bereaksi dengan senyawa penyamak atau tanning agent, dimana semakin banyak tanin yang terikat maka zat kulit mentah akan menurun. Penyamakan kombinasi menggunakan limbah gambir akan membentuk ikatan cross-linking yang terjadi antara kolagen dengan bahan penyamak. Penyamakan kombinasi dengan menggunakan bahan penyamak nabati memberikan efek sinergis untuk membentuk ikatan yang stabil. Hal ini juga mengindikasikan bahwa ikatan kovalen memiliki peranan penting dalam penyamakan kombinasi (Juliyarsi et al., 2013; Suparno and Evans, 2012).

Pada Gambar 6 terlihat rata-rata kadar zat kulit mentah pada kulit tersamak menggunakan limbah gambir tanpa dicampur dengan tawas (0%) menunjukkan hasil 7,61%, yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemakaian campuran tawas 2% , 4%, 6%. Hal ini menunjukkan limbah gambir dicampur dengan tawas dan tunjung akan menurunkan kadar zat kulit mentah, yang ditandai dengan banyaknya zat penyamak berdifusi kedalam kulit dan mengurangi zat kulit mentah.

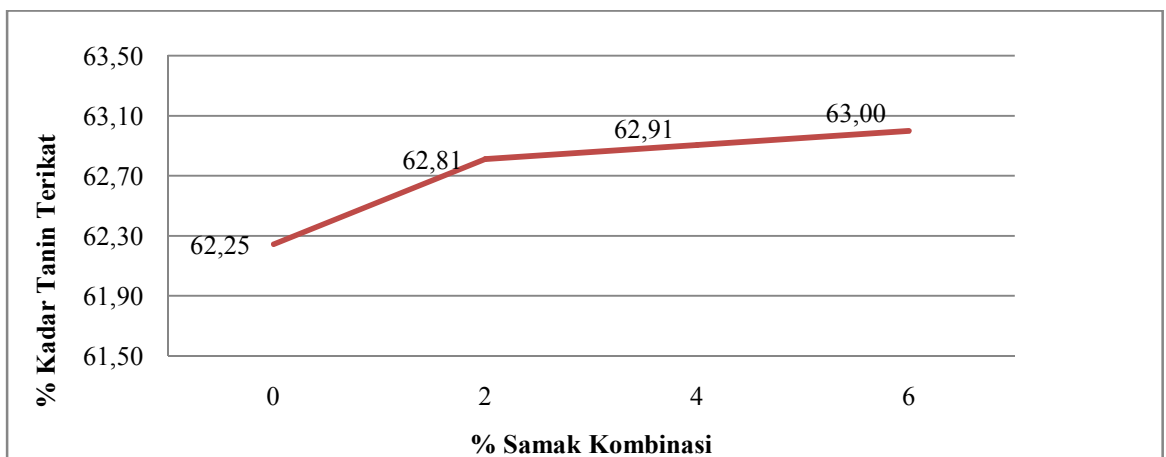
Pada Gambar 6 juga terlihat bahwa persentase penambahan tawas berpengaruh terhadap senyawa tanin yang berikatan dengan kolagen kulit. Semakin tinggi persentase penambahan tawas, maka semakin rendah kadar zat kulit mentah. Jika dibandingkan dengan standar SNI No.06-994-1989-A, kadar zat kulit mentah pada penyamakan kombinasi limbah gambir dengan tawas yang dihasilkan, sudah dapat memenuhi standar, dimana maximum 10 %.



Gambar 6. Pengaruh perlakuan konsentrasi tawas dalam limbah pengolahan gambir sebagai penyamak terhadap kadar zat kulit mentah kulit tersamak.

Pengaruh Penambahan Tawas Terhadap Kadar Tannin Terikat

Tannin terikat pada kulit samak pada berbagai variasi limbah gambir pada berbagai tingkat perlakuan dengan tawas tertera pada Gambar 7. Jika dilihat dari rata-rata tannin terikat menunjukkan hasil antara 62,25 % dan 63,00%. Pada limbah gambir tanpa campuran (0%), tannin terikat yang didapat lebih rendah dari perlakuan lain dibandingkan dengan perlakuan campuran limbah gambir-tawas. Semakin tinggi campuran tawas semakin tinggi kandungan tannin terikat pada kulit. Kadar zat penyamak terikat dipengaruhi oleh sifat dan kandungan zat penyamak yang digunakan. Peningkatan kadar zat penyamak terikat disebabkan oleh zat penyamak limbah gambir yang dicampur dengan tawas yang mudah berpenetrasi ke dalam kulit (Kasim et al., 2012). Konsentrasi zat penyamak yang lebih tinggi akan menyebabkan reaksi ikatan zat penyamak nabati (gambir-tawas dan gambir-tunjung) dengan protein kulit akan lebih cepat. Selain itu, perbedaan konsentrasi zat penyamak gambir yang terdapat di luar kulit dan cairan yang ada di dalam kulit berpengaruh terhadap difusi bahan penyamak ke dalam kulit sehingga membentuk ikatan dengan kolagen kulit (Juliarsi et al., 2013).

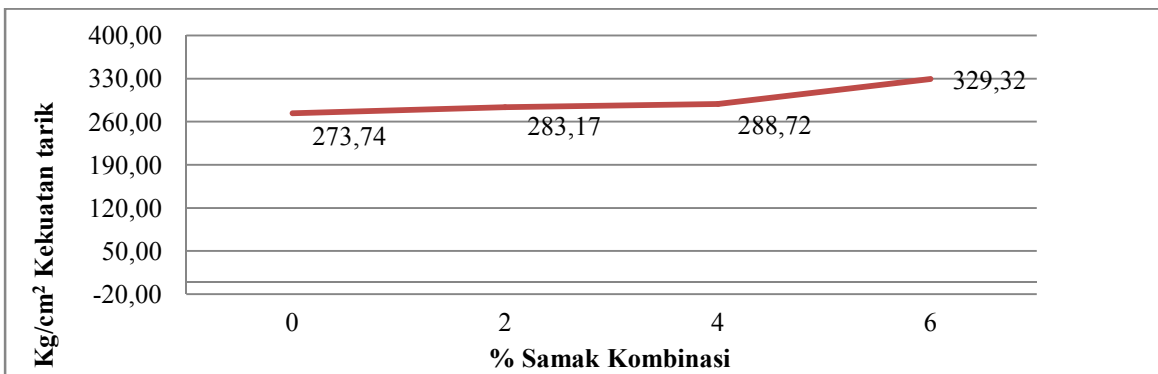


Gambar 7. Pengaruh perlakuan konsentrasi tawas dalam limbah pengolahan gambir sebagai penyamak terhadap kadar tannin terikat kulit tersamak.

Selama proses penyamakan berlangsung terjadi reaksi antara gugus hidroksil yang terdapat dalam bahan penyamak dengan struktur kolagen kemudian diikuti dengan ikatan dari molekul zat penyamak dengan molekul zat penyamak lainnya sampai ruang kosong diantara rantai kolagen terisi seluruhnya (Purnomo, 1991). Jika dibandingkan dengan standar kulit samak kombinasi sudah memenuhi standar SNI No.06-994-1989-A yaitu minimal 1,5 %. Pada Gambar 8 juga terlihat kadar tannin terikat samak kombinasi limbah gambir dengan tawas semakin tinggi prosentase tawas semakin tinggi tannin terikat.

Pengaruh Penambahan Tawas Terhadap Kekuatan Tarik Kulit

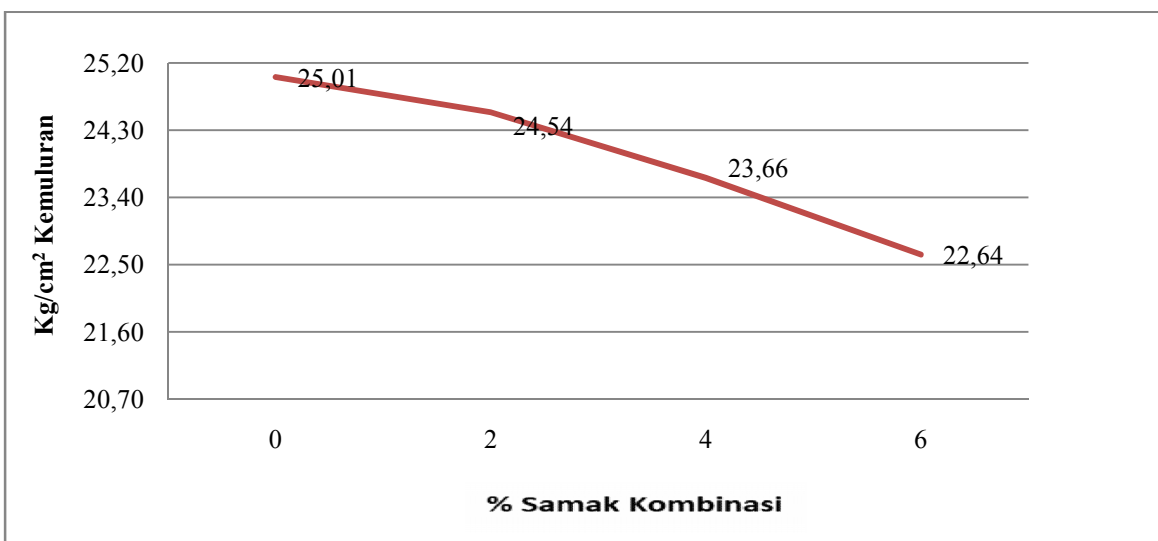
Hasil pengukuran fisik kekuatan tarik kulit tersamak pada berbagai tingkat perlakuan konsentrasi yang disamak kombinasi limbah gambir dengan tawas konsentrasi 0% 2%, 4% dan 6% dapat dilihat pada Gambar 8, terlihat bahwa kekuatan tarik berkisar antara 273,74-329,32 kg/cm². Pada penyamakan dengan menggunakan limbah gambir tanpa tawas (0%) memberikan hasil kekuatan tarik kulit yang paling rendah yaitu 273,74 kg/cm². Kekuatan tarik kulit samak menggunakan limbah gambir dicampur dengan tawas menunjukkan kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan campuran tunjung. Peningkatan penggunaan gambir dengan variasi tawas semakin tinggi tawas semakin tinggi kekuatan tarik. Kulit yang disamak dengan menggunakan bahan penyamak nabati akan memberikan hasil yang kurang tahan terhadap panas, kulitnya agak kaku, namun empuk dan memberikan sifat kulit yang berisi (padat), warna coklat dan kekuatan tariknya tinggi (Kasim et al., 2012; Purnomo, 1991). Jika dibandingkan dengan standar hasil kekuatan tarik kulit pada semua perlakuan memenuhi standar kualitas kulit menurut SNI No.06-994-1989-A kulit kambing samak kombinasi yaitu minimum 75 kg/cm².



Gambar 8. Pengaruh perlakuan konsentrasi tawas dalam limbah pengolahan gambir sebagai penyamak terhadap kekuatan tarik kulit tersamak.

Pengaruh Penambahan Tawas Terhadap Kemuluran Kulit

Kemuluran kulit adalah pertambahan panjang kulit pada saat ditarik sampai putus dibagi dengan panjang semula dan dinyatakan dalam persen. Sifat fisik kemuluran kulit tersamak dengan berbagai konsentrasi penambahan limbah gambir dengan tawas dapat dilihat pada Gambar 9. Terlihat bahwa kemuluran kulit berkisar antara 22,64-25,03 kg/cm².



Gambar 9. Pengaruh perlakuan konsentrasi tawas dalam limbah pengolahan gambir sebagai penyamak terhadap kemuluran kulit tersamak.

Semakin tinggi pemakaian tawas semakin rendah kemuluran. Kemuluran kulit berkaitan dengan kelemasan/elastisitas kulit yang dihasilkan. Elastis merupakan protein fibrous yang membentuk serat-serat yang sangat elastis karena mempunyai rantai asam amino yang membentuk sudut. Kemuluran kulit tersamak menunjukkan kemampuan mulur kulit, semakin panjang ukuran kulit pada saat putus, maka nilai kekuatan regang yang dihasilkan semakin besar (Ramadhan et al., 2016; Setiawan et al., 2015).

Kemuluran kulit dipengaruhi oleh komposisi protein serat di dalam kulit atau kondisi awal kulit dan Proses bating, sehingga bahan penyamak tidak mempengaruhi kemuluran kulit. Proses bating yang kurang baik akan menyebabkan kulit menjadi keras dan mudah patah sehingga kemulurannya rendah. Jika serabut-serabut protein kulit tegak dan rapat, kulit akan mempunyai daya kemuluran yang rendah, tetapi jika serabut-serabut kulit letaknya vertikal dan anyaman tidak rapat maka kemuluran akan tinggi (Kasim et al., 2013).

Selain itu, faktor yang dapat mempengaruhi kemuluran kulit adalah ketebalan kulit, jenis kelamin dan umur hewan. Tebal kulit tergantung dari umur dan spesies asal hewan. Jenis kelamin dan umur hewan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi daya tahan regang pada struktur jaringan kulit. Hewan yang berkelamin jantan kulit tersamaknya memiliki kekuatan regang yang lebih kecil dibanding hewan berkelamin betina. Begitu pula dengan hewan yang berumur lebih tua, kekuatan regang kulitnya lebih kecil dibanding yang berumur lebih muda.

Jika dibandingkan dengan standar hasil penelitian samak kombinasi limbah gambir-tunjung dan limbah gambir-tawas untuk semua perlakuan memenuhi standar SNI No. 0253-2009 kulit kambing tersamak dengan standar kemuluran maksimal adalah 70%.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemakaian tawas sebagai mordant berpengaruh terhadap warna kulit tersamak, dimana memberikan warna kuning kemerahan pada kulit yang tersamak. Pemakaian tawas memberikan sifat kimia dan sifat fisika kulit yang lebih baik dibandingkan tidak memakai tawas. Hasil uji menunjukkan bahwa pemakaian tawas memberikan kelarutan tannin dalam air yang lebih rendah, kadar kulit mentah yang lebih kecil, tannin terikat lebih tinggi, kekuatan tarik lebih tinggi, kekuatan lentur/kemuluran yang lebih rendah dibanding dengan tidak memakai tawas. Perlakuan persentase pemberian tawas lebih berpengaruh terhadap sifat fisik kekuatan tarik dan kekuatan lentur kulit tersamak. Semakin tinggi persentase tawas, maka semakin tinggi kekuatan tarik dan sebaliknya semakin rendah kekuatan lentur. Perlakuan optimum didapatkan pada pencampuran tawas 2%. Dengan penggunaan tawas dalam penyamakan kulit didapatkan selain akan menimbulkan warna dan kekuatan warna yang baik dan zat warna yang masuk kedalam serat kulit juga dapat meningkatkan kualitas kulit tersamak yang dihasilkan. Keuntungan lain dengan penambahan tawas sebagai pembangkit warna pada penyamakan, adalah karena zat tersebut aman bagi lingkungan, mudah didapat, harganya relatif murah, serta terbukti dapat digunakan sebagai zat pembangkit warna dan dapat menghasilkan warna yang lebih rata, disebabkan tawas mempunyai sifat alkali basa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Surya Kepala UPTD Kulit Kota Padang Panjang yang telah memfasilitasi peralatan dan tempat penelitian dan Ibu Hasni sebagai analis Baristand Industri Padang yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Juliyarsi, I., Novia, D., Helson, J., Helson, J., 2013. Kajian penambahan gambir sebagai bahan penyamak nabati terhadap mutu kimiawi kulit Kambing. *J. Peternak. Indones.* (Indonesian J. Anim. Sci. 15, 35–45. <https://doi.org/10.25077/jpi.15.1.35-45.2013>
- Kasim, A., Asben, A., Mutiar, S., 2015. Kajian kualitas gambir dan hubungannya dengan karakteristik kulit tersamak. *Maj. Kulit, Karet, dan Plast.* 31, 55–63. <https://doi.org/10.20543/mkcp.v31i1.220>
- Kasim, A., Novia, D., Mutiar, S., Pinem, J., 2013. Karakterisasi kulit kambing pada persiapan penyamakan dengan gambir dan sifat kulit tersamak yang dihasilkan. *Maj. Kulit, Karet, dan Plast.* 29, 1–11. <https://doi.org/10.20543/mkcp.v29i1.213>
- Kasim, A., Nurdin, H., Mutiar, S., 2012. Aplikasi gambir sebagai bahan penyamak kulit melalui penerapan penyamakan kombinasi. *J. Litbang Ind.* 2, 55–62. <https://doi.org/10.24960/jli.v2i2.600.55-62>
- Purnomo, E., 1991. Pengetahuan dasar teknologi penyamakan kulit. *Akademi Teknologi Kulit.* Departemen Perindustrian., Yogyakarta.

- Ramadhan, V.G., Riyadi, P.H., Wijayanti, I., 2016. Aplikasi kulit kayu mangrove (*Rhizopora* Sp.) sebagai alternatif pewarna alami pada kulit samak ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Pros. Semin. Nas. Kulit, Karet dan Plast.* 5, 115–128.
- Setiawan, A., Riyadi, P.H., Sumardianto, -, 2015. Pengaruh penggunaan gambir (*Uncaria gambier*) sebagai bahan penyamak pada proses penyamakan kulit terhadap kualitas fisik kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *J. Pengolah. dan Bioteknol. Has. Perikan.* 4, 124–132.
- Sofyan, S., Failisnur, F., Salmariza, S., 2015. Pengaruh perlakuan limbah dan jenis mordan kapur, tawas, dan tunjung terhadap mutu pewarnaan kain sutera dan katun menggunakan limbah cair gambir (*Uncaria gambier* roxb). *J. Litbang Ind.* 5, 79. <https://doi.org/10.24960/jli.v5i2.668.79-89>
- Suparno, O., Evans, A.D.C. dan C.S., 2012. Teknologi baru penyamakan kulit ramah lingkungan: penyamakan kombinasi menggunakan penyamak nabati, naftol dan oksazolidin. *J. Agroindustrial Technol.* 18, 79–84.
- Yeni, G., Syafruddin, D., Kasim, A., 2016. Pengujian kemampuan daya samak cube black dan limbah cair gambir terhadap mutu kulit tersamak. *J. Litbang Ind.* 6, 73–82. <https://doi.org/10.24960/jli.v6i1.1124.73-82>