

LAPORAN PENELITIAN

**PEMANFAATAN LIMBAH FLESHING PENYAMAKAN KULIT SAPI
UNTUK MEMBUAT FATLIQUOR**



Peneliti

**Aris Budianto
Joko Samiyo**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PRODUK KULIT

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI**

**POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN DOSEN POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA
TAHUN 2018

1. Judul Penelitian : Pemanfaatan Limbah Fleshing Penyamakan Kulit Sapi Untuk Membuat Fatliquor.
2. Ketua Tim Peneliti
- a. Nama Lengkap : Aris Budianto, ST, M.Eng.
 - b. Jenis Kelamin : Pria
 - c. NIP/Pangkat/Golongan : 19750811 200312 1 004 / Penata Tk. I./ III/d
 - d. Jabatan Fungsional : Lektor
 - e. Telepon/Faks : -
 - f. E-mail : arisb@kemenperin.go.id.
 - g. Hand Phone : 081328559434
3. Anggota Tim Peneliti
- a. Nama Lengkap/NIM : Joko Samiyo, A.Md., ST., MT.
 - b. Nama Lengkap/NIM : -
4. Jumlah anggota peneliti : 1 orang
5. Jangka Waktu Penelitian : 3 bulan
6. Lokasi Penelitian : Politeknik ATK Yogyakarta

Yogyakarta, 27 – 11 – 2018

Menyetujui,

Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian
Kepada Masyarakat

Ketua Tim Peneliti

Cap & Tanda Tangan
Tanda Tangan

Rofiatun Nafiah, S.S., M.A.
NIP. 19780915 20031 2 007

Aris Budianto, ST, M.Eng.
NIP. 19750811 200312 1 004

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, , atas segala nikmat yang diberikan kepada kami sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini. Kami menyadari bahwa penelitian ini masih banyak kekurangan, tetapi kami berharap dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik ATK Yogyakarta. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Direktur Politeknik ATK Yogyakarta dan Unit Penelitian Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik ATK Yogyakarta yang telah memberi kesempatan kepada peneliti untuk dapat melaksanakan penelitiannya. Rasa terima kasih kami sampaikan pula kepada Kepala Laboratorium Mikrobiologi, Laboratorium Limbah dan staf laboran yang telah mengizinkan dan membantu peneliti selama ini, dan juga teman-teman yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu, sehingga penelitian ini selesai dan dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Yogyakarta, 27 Nopember 2018

Penulis

ABSTRAK

Limbah cair hasil industri penyamakan kulit sudah banyak ditangani. Namun limbah padat maupun gas tidak ditangani ataupun belum dikelola secara baik sehingga dapat berpotensi mencemari lingkungan. Limbah fleshing terdiri atas sesetan daging dalam kulit hewan. Limbah fleshing diperoleh saat proses buang daging pada proses penyamakan kulit setelah pengapuran, namun ada industri penyamakan kulit yang melakukan penyesetan kulit sesudah perendaman. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh fatliquor dari limbah fleshing dengan jalan pemanasan dan netralisasi. Prosentase hasil lemak terhadap berat limbah rata-rata = 9,14%. Kebutuhan limbah fleshing untuk menghasilkan 1 kg lemak = 11 kg. Biaya untuk memperoleh 1 kg lemak = Rp 7.800,00

Kata kunci : limbah, fleshing, fatliquoring

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Abstrak	iv
Daftar Isi	v
BAB I Pendahuluan	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II Tinjauan Pustaka	
A Proses Produksi Industri Penyamakan kulit	5
B Sumber Dan Karakteristik Limbah Industri Penyamakan Kulit	18
C Proses Pengolahan Limbah Industri Penyamakan Kulit	21
D Analisis Kadar Lemak	22
BAB III Metodologi Penelitian	
A Bahan Penelitian	31
B Alat Penelitian	32
C Diagram Alir Penelitian	

BAB IV	Hasil Dan Pembahasan	
A	Hasil	34
B	Pembahasan	37
BAB V	Kesimpulan dan Saran	
A	Kesimpulan	40
B	Saran	40
	Daftar Pustaka	41

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri penyamakan kulit adalah industri yang mengolah kulit mentah menjadi kulit jadi. Industri penyamakan kulit merupakan salah satu industri yang didorong perkembangannya sebagai penghasil devisa non migas. Potensi penyamakan kulit di Indonesia pada tahun 1994 terdiri dari 586 jumlah perusahaan yang terdiri dari industri kecil sebesar 489 unit dan industri menengah sebesar 8 unit, dengan kapasitas produksi sebesar 70,994 ton (Dirjen industri aneka 1995).

Dengan berkembangnya industri khususnya industri penyamakan kulit di Indonesia, maka pencemaran lingkungan juga mengalami peningkatan. Industri penyamakan kulit adalah industri yang mengolah kulit mentah menjadi kulit tersamak yang siap digunakan untuk berbagai keperluan pembuatan bahan jadi kulit. Selama proses penyamakan kulit, dihasilkan limbah cair, padat dan gas.

Industri Penyamakan kulit sebagai salah satu Industri yang proses limbah yang masih sering dipermasalahkan, dan mempunyai konsekwensi dapat mencemari lingkungan yang ada disekitarnya baik melalui air, tanah dan udara.

Kebanyakan industri penyamakan kulit sudah menangani limbah cairnya, namun limbah padat dan limbah gas pada umumnya belum ditangani secara baik. Beberapa jenis limbah padat yang mengandung krom ialah limbah padat krom *shaving*, *crust dyeing/undyeing* dan lumpur IPAL.

Limbah padat maupun gas belum dikelola secara baik sehingga dapat berpotensi mencemari lingkungan. Limbah fleshing terdiri atas sasetan daging dalam kulit hewan. Limbah flasing diperoleh saat proses buang daging pada proses penyamakan kulit setelah pengapuran, namun ada industri penyamakan kulit yang melakukan penyesetan kulit sesudah perendaman. Tujuan utama pembuangan daging adalah untuk menghilangkan lapisan subkutis, yaitu lapisan yang terdapat di antara daging dan kulit, agar bahan penyamak dapat masuk ke dalam jaringan kulit selama proses penyamakan berlangsung.

Pada pembuatan kulit jadi dengan bahan baku satu ton kulit mentah awet garam akan dihasilkan limbah padat sebesar 600-800 kg yang terdiri atas 70-230 kg *fleshing*, 120 kg *trimming* kulit mentah, 115 kg *split wet blue*, 100 kg *trimming + shaving wet blue*, 2 kg debu *buffing* dan 250 kg lumpur (Sunaryo & Sutyasmi, 2011), serta diperoleh kulit jadi 200 kg (Sundar *et al.*, 2011).

Industri penyamakan kulit mengalami kesulitan dalam menangani limbah fleshing. Salah satu pemanfaatan limbah fleshing yang dilakukan oleh industri penyamakan kulit yang mudah dan sederhana adalah di buat kompos. Beberapa alternatif penanganan limbah pressing adalah pemisahan protein dan lemak, kemudian protein dan lemak tersebut dimanfaatkan untuk keperluan industri lain. Pemanfaatan protein dari limbah fleshing untuk pembuatan ransum pakan ternak kompos dan lain-lain. Pemanfaatan limbah flesing yang belum dipisahkan lemaknya antara lain untuk pembuatan gelatin.

Sedangkan pemanfaatan lemak flashing yang sudah dipisahkan dari lemaknya antara lain untuk pembuatan sabun dan bahan bakar alternatif. Pemasakan lemak dari limbah fleshing dapat dilakukan dengan pemanasan atau ekstraksi baik secara mekanis maupun enzimatik. Cara pemasakan lemak paling sederhana mudah dan murah adalah dengan pemanasan.

B. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi :

- a. Limbah yang digunakan adalah limbah fleshing dari kulit sapi.
- b. Menggunakan metode pemanasan dalam pengambilan lemak pada limbah.
- c. Proses yang dilakukan meliputi sulfatasi, netralisasi dan pencucian.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan informasi tentang limbah fleshing pada kulit sapi.
2. Mengetahui biaya yang diperlukan untuk proses pengolahan limbah fleshing.
3. Mendapatkan mutu fatliquor yang dapat digunakan kembali pada proses penyamakan dengan mengetahui bilangan iod, angka penyabunan dan kadar lemak.

D. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi yang positif bagi pengembangan ilmu dan teknologi dalam bidang pemanfaatan limbah penyamakan kulit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Proses Produksi Industri Penyamakan kulit.

Industri penyamakan kulit adalah industri yang mengolah kulit mentah (hides atau skins) menjadi kulit jadi atau kulit tersamak (leather) dengan menggunakan bahan penyamak. Pada proses penyamakan, semua bagian kulit mentah yang bukan kolagen saja yang dapat mengadakan reaksi dengan zat penyamak. Kulit jadi sangat berbeda dengan kulit mentah dalam sifat organoleptis, fisis, maupun kimiawi.

Dalam Industri penyamakan kulit, ada tiga pokok tahapan penyamakan kulit, yaitu:

1. Proses Pengerjaan Basah. (*beam house*).
2. Proses Penyamakan (*tanning*).
3. Penyelesaian Akhir (*finishing*).

Masing- masing tahapan ini terdiri dari beberapa macam proses, setiap proses memerlukan tambahan bahan kimia dan pada umumnya memerlukan banyak air, tergantung jenis kulit mentah yang digunakan serta jenis kulit jadi yang dikehendaki.

Secara prinsip, ditinjau dari bahan penyamak yang digunakan, maka ada beberapa macam penyamakan yaitu:

a. Penyamakan Nabati.

Penyamakan dengan bahan penyamakan nabati yang berasal dari tumbuhan yang mengandung bahan penyamak misalnya kulit akasia, sagawe , tengguli, mahoni, dan kayu quebracho, eiken, gambir, teh, buah pinang, manggis, dan lain-lain. Kulit jadi yang dihasilkan misalnya kulit tas koper, kulit sol, kulit pelana kuda, kulit ban mesin, kulit sabuk dan lain-lain.

b. Penyamakan mineral.

Penyamakan dengan bahan penyamak mineral, misalnya bahan penyamak krom. Kulit yang dihasilkan misalnya kulit boks, kulit jaket, kulit glase, kulit suede, dan lain-lain. Disamping itu ada pula bahan penyamak aluminium yang biasanya untuk menghasilkan kulit berwarna putih (misalnya kulit *shuttle cock*).

c. Penyamakan minyak.

Penyamakan dengan bahan penyamak yang berasal dari minyak ikan hiu atau ikan lain, biasanya disebut minyak kasar. Kulit yang dihasilkan misalnya: kulit berbulu tersamak, kulit chamois (kulit untuk lap kaca) dan lain-lain.

Dalam prakteknya untuk mendapatkan sifat fisis tertentu yang lebih baik, misalnya tahan gosok, tahan terhadap keringat dan basah, tahan bengkok, dan lain-lain, biasanya dilakukan dengan cara kombinasi.

Ada kalanya suatu pabrik penyamakan kulit hanya melaksanakan proses basah saja, proses penyamakan saja, proses penyelesaian akhir atau melakukan dua tahapan atau ketiga- tiganya sekaligus.

Secara garis besar bagab tahapan proses industri penyamakan kulit sebagai berikut:

1. Tahapan proses pengerjaan basah.

Tahapan proses pengerjaan basah sering disebut *beam house operation* (BHO). Urutan proses pada tahap proses basah beserta bahan kimia yang ditambahkan dan limbah yang dikeluarkan diuraikan sebagai berikut:

a. Perendaman.

Maksud perendaman (*soaking*) ini adalah untuk mengembalikan sifat- sifat kulit mentah menjadi seperti semula, lemas, lunak dan sebagainya. Kulit mentah kering setelah ditimbang, kemudian direndam dalam 800- 1000 % air yang mengandung 1 gram/liter obat pembasah dan antiseptic, misalnya tepol, molescal, cysmolan dan sebagainya selama 1- 2 hari. Kulit dikerok pada bagian dalam kemudian diputar dengan drum tanpa air selama 1/ 5 jam, agar serat kulit menjadi longgar sehingga mudah dimasuki air dan kulit lekas menjadi basah kembali. Pekerjaan perendaman dianggap cukup apabila kulit menjadi lemas, lunak, tidak memberikan perlawanan dalam pegangan atau bila berat kulit telah menjadi 220- 250% dari berat kulit mentah kering, yang berarti kadar airnya mendekati kulit segar (60-65 %). Pada proses perendaman ini, penyebab pencemarannya ialah sisa desinfektan dan kotoran- kotoran yang berasal dari kulit.

b. Pengapuran.

Maksud proses pengapuran (*liming*) ialah untuk :

- 1) Menghilangkan epidermis dan bulu.

- 2) Menghilangkan kelenjar keringat dan kelenjar lemak.
- 3) Menghilangkan semua zat-zat yang bukan collagen yang aktif menghadapi zat-zat penyamak.

Cara mengerjakan pengapuran, kulit direndam dalam larutan yang terdiri dari 300-400 % air (semua dihitung dari berat kulit setelah direndam), 6-10 % Kapur Tohor Ca(OH)_2 , 3-6 % Natrium Sulphida (Na_2S). Perendaman ini memakan waktu 2-3 hari.

Dalam proses pengapuran ini mengakibatkan pencemaran yaitu sisa- sisa Ca(OH)_2 , Na_2S , zat-zat kulit yang larut, dan bulu yang terlepas.

c. Pembelahan.

Untuk pembuatan kulit atasan dari kulit mentah yang tebal (kerbau-sapi) kulit harus ditipiskan menurut tebal yang dikehendaki dengan jalan membelah (*split*) kulit tersebut menjadi beberapa lembaran dan dikerjakan dengan mesin belah (*splitting machine*). Belahan kulit yang teratas disebut bagian rajah (*nerf*), digunakan untuk kulit atasan yang terbaik. Belahan kulit dibawahnya disebut split, yang dapat pula digunakan sebagai kulit atasan, dengan diberi *nerf* palsu secara dicetak dengan mesin press (*embosning machine*), pada tahap penyelesaian akhir. Selain itu kulit split juga dapat digunakan untuk kulit sol dalam, krupuk kulit, lem kayu dan lain-lain. Untuk pembuatan kulit sol, tidak dikerjakan proses pembelahan karena diperlukan seluruh tebal kulit.

d. Pembuangan Kapur.

Semua proses penyamakan dapat dikatakan berlangsung dalam lingkungan asam maka kapur di dalam kulit harus dibersihkan sama sekali. Kapur yang masih ketinggalan akan mengganggu proses-proses penyamakan. Misalnya :

- 1) Untuk kulit yang disamak nabati, kapur akan bereaksi dengan zat penyamak menjadi kalsium tannat yang berwarna gelap dan keras mengakibatkan kulit mudah pecah.
- 2) Untuk kulit yang akan disamak krom, bahkan kemungkinan akan menimbulkan pengendapan krom hidroksida yang sangat merugikan.

Pembuangan kapur (*deliming*) akan mempergunakan asam atau garam asam, misalnya H_2SO_4 , $HCOOH$, $(NH_4)_2SO_4$, dekaltal dan lain-lain.

e. Pengikisan Protein.

Proses pengikisan protein (*bating*) ini menggunakan enzim protease untuk melanjutkan pembuangan semua zat-zat bukan collagen yang belum terhilangkan dalam proses pengapuran antara lain:

- 1) Sisa- sisa akar bulu dan pigment.
- 2) Sisa- sisa lemak yang tak tersabunkan.
- 3) Sedikit atau banyak zat-zat kulit yang tidak diperlukan artinya untuk kulit atasan yang lebih lemas membutuhkan waktu proses bating yang lebih lama.

4) Sisa kapur yang masih ketinggalan.

f. Pengasaman.

Proses pengasaman (*pickling*) ini dikerjakan untuk kulit samak dan krom atau kulit samak sintetis dan tidak dikerjakan untuk kulit samak nabati atau kulit samak minyak. Maksud proses pengasaman untuk mengasamkan kulit pada pH 3 - 3,5 tetapi kulit dalam keadaan tidak bengkak, agar kulit dapat menyesuaikan dengan pH bahan penyamak yang akan dipakai nanti.

Selain itu pengasaman juga berguna untuk:

- 1) Menghilangkan sisa kapur yang masih tertinggal.
- 2) Menghilangkan noda- noda besi yang diakibatkan oleh Na_2S , dalam pengapuran agar kulit menjadi putih bersih.

2. Tahapan Proses Penyamakan.

Proses penyamakan (*tanning*) dimulai dari kulit pikel untuk kulit yang akan disamak krom dan sintan, sedangkan untuk kulit yang akan disamak nabati dan disamak minyak tidak melalui proses pengasaman (*pickling*).

Proses penyamakan dapat diuraikan secara bertahap sebagai berikut:

a. Penyamakan.

Pada tahap penyamakan ini ada beberapa cara yang bisa dilakukan, yakni:

1) Cara Penyamakan dengan Bahan Penyamakan Nabati.

a). Cara Counter Current

Kulit direndam dalam bak penyamakan yang berisis larutan ekstrak nabati + 0,5°. Be selama 2 hari, kemudian kepekatan cairan penyamakan dinaikkan secara bertahap sampai kulit menjadi masak yaitu 3- 4 °Be untuk kulit yang tipis seperti kulit lapis, kulit tas, kuli pakaian kuda, dll sedang untuk kulit- kulit yang tebal seperti kulit sol, ban mesin dll a pada kepekatan 6-8 °Be. Untuk kulit sol yang keras dan baik biasanya setelah kulit tersanak masak dengan larutan ekstrak, penyamakan masih dilanjutkan lagi dengan cara kulit ditanam dalam babakan dan diberi larutan ekstrak pekat selama 2-5 minggu.

b). Sistem samak cepat.

Didahului dengan penyamakan awal menggunakan 200% air, 3% ekstrak mimosa (sintan) putar dalam drum selam 4 jam. Putar terus tambahkan zat peyamak hingga masak diamkan 1 malam dalam drum.

2). Cara Penyamakan dengan Bahan Penyamakan Mineral.

a). Menggunakan bahan penyamak krom

Zat penyamak krom yang biasa digunakan adalah bentuk kromium sulphat basa. Basisitas dari garam krom dalam larutan menunjukkan berapa banyak total velensi kroom diikat

oleh hidriksil sangat penting dalam penyamakan kulit. Pada basisitas total antara 0-33,33%, molekul krom terdispersi dalam ukuran partikel yang kecil (partikel optimun untuk penyamakan). Zat penyamak komersial yang paling banyak digunakan mempunyai basisitas 33,33%. Jika zat penyamak krom ini ingin difiksasikan didalam substansi kulit, maka basisitas dari cairan krom harus dinaikkan sehingga mengakibatkan bertambah besarnya ukuran partikel zat penyamak krom. Dalam penyamakan diperlukan 2,5 - 3,0% Cr_2O_3 hanya 25%, maka dalam pemakaiannya diperlukan $100/25 \times 2,5\%$ Cromosol B = 10% Cromosol B. Obat ini dilautkan dengan 2-3 kali cair, dan direndam selama 1 malam. Kulit yang telah diasamkan diputar dalam drum dengan 80-100% air, 3-4 % garam dapur (NaCl), selama 10-15 menit kemudian bahan penyamak krom dimasukkan sebagai berikut:

- 1/3 bagian dengan basisitas 33,3% putar selama 1 jam.
- 1/3 bagian dengan basisitas 40-45% putar selama 1 jam.
- 1/3 bagian dengan basisitas 50% putar selama 3 jam

b). Cara penyamakan dengan bahan penyamak aluminium (tawas putih).

Kulit yang telah diasamkan diputar dengan:

- 40 - 50% air.
- 10% tawas putih.

- 1- 2% garam, putar selama 2-3 jam lalu ditumpuk selama 1 malam.
- Esok harinya kulit diputar lagi selama ½ – 1 jam, lalu digantung dan dikeringkan pada udara yang lembab selama 2-3 hari. Kulit diregang dengan tangan atau mesin sampai cukup lemas.

3). Cara Penyamakan dengan Bahan Penyamakan Minyak.

Kulit yang akan dimasak minyak biasanya telah disamak pendahuluan dengan formalin. Kulit dicuci untuk menghilangkan kelebihan formalin kemudian dierah unuk mengurangi airnya, diputar dengan 20-30 % minyak ikan, selama 2-3 jam, tumpuk 1 malam selanjutnya digantung dan diangin- anginkan selam 7-10 hari.

Tanda-tanda kulit yang masak kulit bila ditarik mudah mulur dan bekas tarikan kelihatan putih. Kulit yang telah masak dicuci dengan larutan Na_2CO_3 1%.

b. Pengetaman.

Kulit yang telah masak ditumpuk selama 1-2 hari kemudian diperah dengan mesin atau tangan untuk menghilangkan sebagian besar airnya, lalu diketam (*shaving*) dengan mesin ketam pada bagian daging guna mengatur tebal kulit agar rata. Kulit ditimbang guna menentukan jumlah khemikalia yang akan diperlukan untuk

proses- proses selanjutnya, selanjutnya dicuci dengan air mengalir ½ jam.

c. Pemucatan.

Pemucatan (*bleaching*) hanya dikerjakan untuk kulit samak nabati dan biasanya digunakan asam- asam organik dengan tujuan:

- 1) Menghilangkan flek- flek besi dari mesin ketam.
- 2) Menurunkan pH kulit yang berarti memudarkan warna kulit.

Cara mengerjakan proses pemucatan, kulit diputar dengan 150 – 200% air hangat (36 – 40 °C). 0,5-1,0 % asam oksalat selama ½ - 1 jam.

d. Penetralan.

Penetralan (*neutralizing*) hanya dikerjakan untuk kulit samak krom. Kulit samak krom dilingkungannya sangat asam (pH 3 – 4) maka kulit perlu dinetralkan kembali agar tidak mengganggu dalam proses selanjutnya. Penetralan biasanya mempergunakan garam alkali misalnya NaHCO₃, Neutrigan dan lain-lain.

Cara melakukan penetralan, kulit diputar dengan 200% air hangat 40-60 °C. 1 – 2% NaHCO₃ atau Neutrigan. Putar selama ½ - 1 jam. Penetralan dianggap cukup bila ½- ¼ penampang kulit bagian tengah berwarna kuning terhadap *bromo cresol green* (BCG) indikator, sedangkan kulit bagian tepi berwarna biru. Kulit kemudian dicuci kembali.

e. Pengecetan dasar.

Tujuan pengecetan dasar (*dyeing*) ialah untuk memberikan warna dasar pada kulit agar pemakaian cat tutup nantinya tidak terlalu tebal sehingga cat tidak mudah pecah.

Cat dasar yang dipakai untuk kulit ada 3 macam:

- 1). Cat direct, untuk kulit samak krom.
- 2). Cat asam, untuk kulit samak krom dan nabati.
- 3). Cat basa, untuk kulit samak nabati.

f. Peminyakan.

Tujuan proses peminyakan (*fat liquoring*) pada kulit antara lain sebagai berikut:

- 1) Untuk pelumas serat- serat kulit agar kulit menjadi tahan tarik dan tahan getar.
- 2) Menjaga serat kulit agar tidak lengket satu dengan yang lainnya.
- 3) Membuat kulit tahan air.

Cara mengerjakan peminyakan, kulit setelah dicat dasar, diputar selama $\frac{1}{2}$ – 1 jam dengan 150% - 200% air 40 – 60 °C, 4 – 15% emulsi minyak. Ditambahkan 0,2 - 0,5% asam formiat untuk memecahkan emulsi minyak. Minyak akan tertinggal dalam kulit dan airnya dibuang. Kulit ditumpuk pada kuda- kuda selama 1 malam.

g. Pelumasan.

Pelumasan (*oiling*) hanya dikerjakan untuk kulit sol samak nabati. Tujuan pelumasan ialah untuk menjaga agar bahan penyamak tidak keluar kepermukaan kulit sebelum kulit menjadi kering, yang berakibat kulit menjadi gelap warnanya dan mudah pecah *nerf*-nya bila ditekuk..

Cara pelumasan, kulit sol sebagian airnya diperah kemudian kulit diulas dengan campuran:

- 1). 1 bagian minyak parafine.
- 2). 1 bagian minyak sulfonir.
- 3). 3 bagian air.

Kulit diulas tipis tetapi rata kedua permukaannya, kemudian dikeringkan.

h. Pengeringan.

Kulit yang diperah airnya dengan mesin atau tangan kemudian dikeringkan. Proses ini bertujuan untuk menghentikan semua reaksi kimia didalam kulit. Kadar air pada kulit menjadi 3 – 14%.

i. Kelembaban.

Kulit setelah dikeringkan dibiarkan 1 – 3 hari pada udara biasa agar kulit menyesuaikan dengan kelembaban udara sekitarnya. Kulit kemudian dilembabkan dengan ditanam dalam serbuk kayu yang mengandung air 50 – 55 % selama 1 malam,

Kulit akan mengambil air dan menjadi basah dengan merata.

Kulit kemudian dikeluarkan dan dibersihkan serbuknya.

j. Peregangan Dan Pementangan.

Kulit diregang dengan tangan atau mesin regang. Tujuan peregangan ini ialah untuk menarik kulit sampai mendekati batas kemulurannya, agar jika dibuat barang kerajinan tidak terlalu mulur, tidak merubah bentuk ukuran. Setelah diregang sampai lemas kulit kemudian dipentang dan setelah kering kulit dilepas dari pentangnya, digunting dibagian tepinya sampai lubang-lubang dan keriput-keriputnya hilang.

3. Tahapan Penyelesaian Akhir.

Penyelesaian akhir (*finishing*) bertujuan untuk memperindah penampilan kulit jadinya, memperkuat warna dasar kulit, mengkilapkan, menghaluskan penampakan rajah kulit serta menutup cacat-cacat atau warna cat dasar yang tidak rata.

B. Sumber Dan Karakteristik Limbah Industri Penyamakan Kulit.

Menurut David Winter 1984, penggunaan air untuk proses penyamakan kulit dari tahun ke tahun ada kecenderungan semakin menurun. Dijelaskan pada tahun 1962 pemakaian air 103 l/ kg tahun 1975 sebanyak 71 l/kg tahun 1977 turun menjadi 40 l/kg kulit yang diproses. David Winter 1984 dan Clonvero 1987 cenderung memilih penggunaan air untuk proses ini sebanyak 45 l/kg kulit yang diproses.

Di Indonesia sampai saat ini belum ada penelitian khusus tentang penggunaan air untuk tiap 25 kg kulit namun berdasarkan pengamatan pemakaian air berukuran antara 30-70 l/kg kulit mentah.

Tabel I : Kisaran Pemakaian Air pada Proses Penyamakan Kulit.

Macam Proses	Pemakaian air l/kg kulit mentah
Kulit besar (hide) samak krom.	30- 50
Kulit besar (hide) samak nabati.	20- 40
Kulitkecil (skin)	30- 60
Kulit kecil (skin) berbulu tersamak	50- 100

Sumber data: Clanfero 1993

Dilihat dari asal bahan pencemar, maka sumber dan sifat air limbah industri penyamakan kulit dapat dibedakan pertahapan proses sbb:

a. Perendaman.

Air limbah perendaman (*soaking*) mengandung sisa daging, darah, bulu, garam, mineral, debu, dan kotoran lain atau bahkan bakteri antrax. Pada proses perendaman air limbah cairnya berbau busuk, kotor, dengan kandungan suspended solid 0,05 - 0,1%. Menurut ESCAP 1982, volume limbah *soaking* berkisar antara 2,5- 4 l/kg kulit, pH 7,5- 8. Total Solid 8.000- 28.000 mg/l. Suspended solid 2.500- 4.00 mg/l.

Selain itu UNEP 1991 menambahkan bahwa air limbah soaking juga mengandung garam dan bahan organik lain yang akan mempengaruhi BOD,COD,SS.

a. Buang bulu dan pengapuran (*unhairing* dan *liming*).

Air pada proses ini berwarna putih kehijauan dan kotor, berbau menyengat, pH air limbah pada proses ini berkisar antara 9-10, mengandung kalsium , natrium, sulfide, albumin, bulu sisa daging, dan lemak. Suspended solid 36%. Menurut CTTE 1979, ESCAP 1982, bahwa air limbah pada proses unhairing mengandung total solid 16.000-45.000 mg/l, suspended solid 4.500-6.500 mg/l. BOD 1.100-2.500 mg/l, pH berkisar 10-12.5. Dampak yang ditimbulkan akibat buangan dalam proses tersebut adalah bahwa air limbah berpengaruh terhadap air, tanah, dan udara. Pengaruh terhadap air terutama pada BOD, COD,SS, alkalinitas, sulphida, N-Organik, N- ammonia. Adanya gas H₂S pada pencemaran ini menyebabkan terjadinya pencemaran udara.

a. Air limbah buangan kapur.

Air limbah pada proses buangan kapur (*deliming*) mempunyai beban polutan yang lebih kecil dibanding dengan *unhairing* dan *liming*. Menurut CTTE 1979,ESCAP 1982, air limbah pada proses tersebut mempunyai pH 3-9, total solid 1.200- 12.000 mg/l, suspended solid 200-1.200 mg/l dan BOD 1.000- 2.000 mg/l. UNEP menambahkan bahwa air limbah tersebut akan menyebabkan pencemaran air berupa BOD,COD,

DS, dan N- ammonia. Kemudian adanya ammonia akan menimbulkan pencemaran udara.

a. Air limbah pengikisan Protein (*degreasing*).

Pada proses ini air limbah yang dihasilkan pencemaran air yang ditunjukkan dengan tingginya nilai COD, BOD, DS dan lemak. (UNEP 1991).

a. Air limbah Pikel (*pickling*) dan Krom (*tanning*).

Air limbah dari proses ini akan mengandung bahan protein, sisa garam, sejumlah kecil mineral dan krom velensi 3 yang apabila tercampur dengan alkali akan terbentuk krom hidroksida, pH berkisar antara 3,5-4, suspendid solid 0,01-0,02 % (Koziowroski dan Kucharski 1972). Sedangkan CTTE 1979, ESCAP 1982, membedakan antara air limbah partikel dengan penyamakan krom sebagai berikut:

- 1). Air limbah pikel volume 2-3 l/kg kulit, pH 2,9-4, total solid 1.6000-45.000 mg/l, suspended solid 16.000- 45.000 mg/l, dan BOD 800-2.2000 mg/l.
- 2). Air limbah samak krom, volume 4-5 l/kg, pH 2,6-3,2, total solid 2.400-12.000 mg/l, suspended solid 300-1.000 mg/l dan BOD 800- 1.200 mg/l.
- 3). Selain yang tersebut di atas UNEP menambahkan bahwa air limbah pikel dan krom akan menimbulkan pencemaran air berupa BOD, COD, SS, DS, asam garam krom, dan sisa samak nabati.

a. Air limbah Gabungan Termasuk Pencucian.

Pada buangan air limbah gabungan ini ESCAP menjelaskan untuk volume air 30-35 l/kg, pH berkisar antara 7.5-10, total solid 10- 25 mg/l, suspended solid 1.250- 6.000 mg/l dan BOD 2.000- 3.000 mg/l.

Untuk lebih jelasnya beban pencemaran air limbah penyamakan kulit dari beberapa tahapan proses dapat dilihat pada table berikut ini.

Tabel 2 : Beban Pencemaran air limbah penyamakan kulit dari beberapa tahapan proses.

Parameter. Jenis air Limbah	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	S (mg/l)	CR (mg/l)	N.NH3 (mg/l)	Lemak (mg/l)	TSS (mg/l)	pH
Soaking	40.576,48	17.000	991.1.	0	207.68	944	31.204	12
Pengapuran	10.964.64	3.500	448	0	16.35	632	4.154	12
Buang bulu	18.555.36	5.800	86.75	0	57.68	12.547	27.085	5
Pikel Samak Krom	7.454,9	2.400	147.2	6.254	217.28	10.120	17.084	4

Sunaryo,dkk 1993.

2. Sumber dan Karakteristik Limbah Padat.

Di dalam proses penyamakan disamping limbah cair juga menghasilkan limbah padat sebagai hasil samping. Dikatakan hasil samping karena dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, misalnya sebagai bahan makanan, obat-obatan, kosmetik, pupuk, kerajinan, dan bahan bangunan lainnya. Bahan padat yang dimaksud antara lain : bulu, sisa *trimming*, *fleshing*, sisa *split*, *shaving*, *buffing*, dan lumpur.

C. Proses Pengolahan Limbah Industri Penyamakan Kulit.

Limbah cair industri penyamakan kulit nampak paling menonjol dibandingkan limbah padat maupun gasnya karena volumenya yang cukup banyak yaitu 30-70 l/kg bahan baku yang diolah dari awal. Disamping volume yang banyak, zat- zat pencemaran yang terkandung dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan dampak yang paling cepat berpengaruh adalah berbau busuk dan kadang- kadang secara visual nampak berbuih banyak. Secara umum air limbah penyamakan kulit mengandung bagian- bagian dari kulit seperti bulu, sisa daging, potongan kulit dan bahan kimia sisa dari yang ditambahkan dalam proses penyamakan kulit.

Dalam proses produksi Industri penyamakan kulit ada beberapa tahapan proses pengolahan yaitu:

1. Pemisahan Padatan Kasar.
2. Segresi.
3. Ekualisasi.
4. Koagulasi.

D. Analisis Kadar Lemak

1. Pengertian Lemak dan Minyak

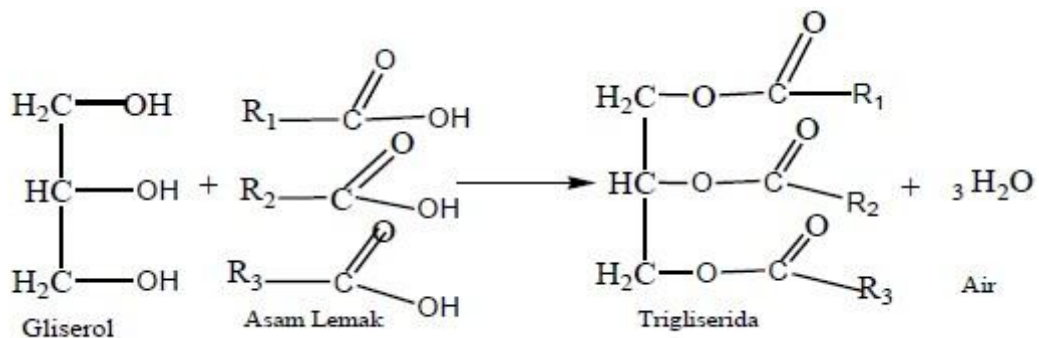
Lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid. Secara umum, lemak diartikan sebagai trigliserida yang dalam kondisi suhu ruang berada dalam keadaan padat. Sedangkan minyak adalah trigliserida yang dalam suhu ruang berbentuk cair. Lemak dan minyak pun merupakan senyawa

organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar, misalnya dietil eter ($C_2H_5OC_2H_5$), kloroform($CHCl_3$), benzena dan hidrokarbon lainnya. Lemak dan minyak dapat larut dalam pelarut yang disebutkan di atas karena lemak dan minyak mempunyai polaritas yang sama dengan pelarut tersebut.

Hasil hidrolisis lemak dan minyak adalah asam karboksilat dan gliserol. Asam karboksilat ini juga disebut asam lemak yang mempunyai rantai hidrokarbon yang panjang dan tidak bercabang.

2. Pembentukan Lemak dan Minyak

Dalam proses pembentukannya, trigliserida merupakan hasil proses kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam-asam lemak (umumnya ketiga asam lemak berbeda-beda) yang membentuk satu molekul trigliserida dan tiga molekul air.



Sumber : Pasaribu, Nurhida (2004)

Apabila $R_1=R_2=R_3$ maka trigliserida yang terbentuk disebut trigliserida sederhana. Sebaliknya, apabila berbeda-beda disebut trigliserida campuran.

Apabila satu molekul gliserol hanya mengikat satu molekul asam lemak maka hasilnya disebut monogliserida dan apabila dua asam lemak disebut digliserida. Mono dan digliserida ini di alam hanya terdapat sangat sedikit dalam dunia tanaman.

3. Penamaan Lemak dan Minyak

Lemak dan minyak sering kali diberi nama derivat asam-asam lemaknya, yaitu dengan cara menggantikan akhiran at pada asam lemak dengan akhiran in, misalnya :

- Tristearat dari gliserol diberi nama tristearin
- Tripalmitat dari gliserol diberi nama tripalmitin

Selain itu, lemak dan minyak juga diberi nama dengan cara yang biasa dipakai untuk penamaan suatu ester, misalnya:

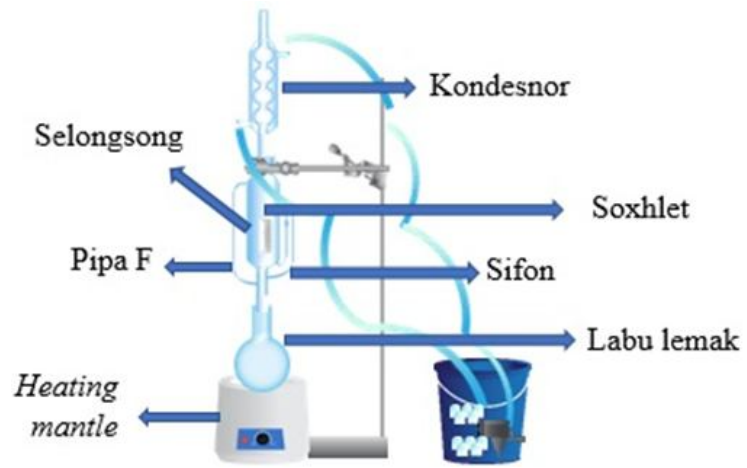
- Triestearat dari gliserol disebut gliseril tristearat
- Tripalmitat dari gliserol disebut gliseril tripalmitat

3. Ekstraksi Lemak dan Minyak

3.1 Metode Soxhlet

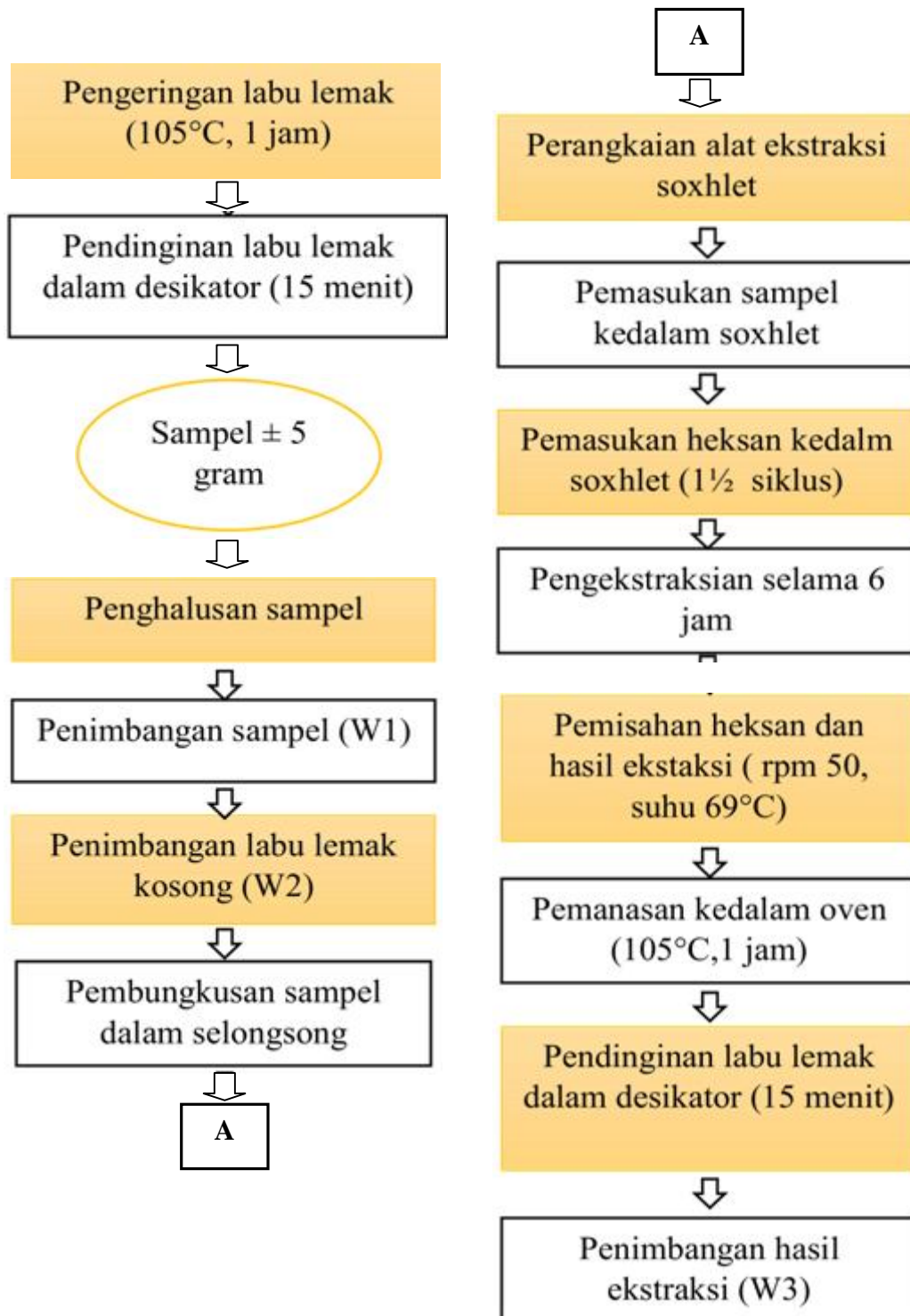
- **Prinsip Analisis :**
 1. Ekstraksi lemak dengan pelarut lemak seperti petroleum eter, petroleum benzena, dietileter, aseton, methanol, dll.
 2. Bobot lemak diperoleh dengan cara memisahkan lemak dengan pelarutnya.

Gambar Peralatan Metode Soxhlet



Sumber : Khoerunnisa, 2017

Prosedur Kerja Metode Soxhlet.



- Lakukan pemanasan kembali ke dalam oven selama 1 jam, apabila selisih penimbangan hasil ekstraksi terakhir dengan penimbangan sebelumnya belum mencapai 0,0002 gram
- % kadar lemak dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ lemak} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100 \%$$

Keterangan :

W1 = Bobot sampel (g)

W2 = Bobot labu lemak kosong (g)

W3 = Bobot labu lemak + lemak hasil ekstraksi (g)

Sampel yang digunakan adalah sampel yang sudah melalui proses kadar air (sampel kering). Penghalusan sampel dilakukan menggunakan mortar. Penghalusan sampel bertujuan untuk memperluas permukaan sampel agar pelarut mudah berpenetrasi kedalam sampel. Kemudian sampel ditimbang dan dimasukkan kedalam selongsong yang dibungkus dari kertas saring menjadi bentuk selongsong dengan penyumbat kapas di kedua ujung selongsong tersebut.

Pelarut yang digunakan mencukupi 1½- 2 siklus. Pemanasan sebaiknya menggunakan penangas air untuk menghindari bahaya kebakaran atau bila terpaksa menggunakan kompor listrik harus dilengkapi dengan pembungkus labu dari asbes. Lemak akan terekstraksi dan melalui sifon terkumpul ke dalam labu lemak. Labu lemak yang sudah diekstraksi selama ± 5 jam, kemudian dipisahkan oleh alat *rotary evaporator* dengan cara diuapkan antara heksan dan lemak yang

berada dalam labu lemak tersebut hingga heksan tidak menetes lagi pada labu heksan.

Tahapan selanjutnya dilakukan pemanasan dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C agar sisa heksan teruapkan. Labu yang berisi ekstrak ditimbang menggunakan neraca analitik. Lakukan pemanasan kembali kedalam oven selama 1 jam, apabila selisih penimbangan hasil ekstraksi terakhir dengan penimbangan sebelumnya belum mencapai 0,0002 gram.

4. Bilangan Penyabunan

Bilangan Penyabunan adalah banyaknya alkali yang dibutuhkan untuk menyabunkan sejumlah contoh minyak. Bilangan penyabunan dinyatakan dalam jumlah milligram kalium hidroksida yang dibutuhkan buat untuk menyabunkan 1 gram minyak. Besarnya bilangan penyabunan ini bergantung sama berat molekul minyak. Minyak dengan bobot molekul rendah akan mempunyai bilangan penyabunan yang lebih tinggi daripada minyak yang bobot molekulnya tinggi.

Dengan rumus :

$$\text{bilangan penyabunan} = \frac{(V_2 - V_1) \times N \times 56,1}{W}$$

Keterangan :

V_1 adalah volume asam klorida 0,5 N yang dibutuhkan untuk contoh uji, dinyatakan dalam mililiter.

V_2 adalah volume asam klorida 0,5 N yang dibutuhkan untuk blangko, dinyatakan dalam mililiter.

N adalah normalitas asam klorida yang digunakan.

W adalah berat contoh uji, dinyatakan dalam gram.

56,1 adalah berat molekul KOH.

5. Bilangan Iod

Bilangan Iod adalah sifat kimia minyak yang dipakai untuk mengetahui banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh dalam minyak. Asam lemak tidak jenuh dalam minyak atau lemak mampu menyerap sejumlah iod dan ngebentuk ikatan jenuh. Besarnya jumlah iod yang diserap oleh minyak inilah yang menunjukkan banyaknya ikatan rangkap. Bilangan iod dinyatakan dalam jumlah gram iod yang diserap 100 gram minyak atau lemak. Penentuan bilangan iod ini bisa dilakukan dengan cara Hanus, cara Kaufmann dan Von Hubl, dan cara Wijs.

Perhitungan bilangan Iod dengan rumus :

$$\text{Bilangan Iod} = \frac{(V_2 - V_1) \times N \times 12,69}{W}$$

Keterangan :

V_1 adalah volume titrasi contoh uji, dinyatakan dalam mililiter.

V_2 adalah volume titrasi blangko, dinyatakan dalam mililiter.

N adalah normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

W adalah berat contoh uji, dinyatakan dalam gram.

12,69 adalah bobot setara dari bilangan iod.

126,9 adalah berat atom bilangan iod.

6. Bilangan Asam

Bilangan Asam merupakan ukuran dari jumlah asam lemak bebas, dihitung berdasarkan berat molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH 0,1 N yang dipakai untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak.

$$\text{Rumusnya: bilangan asam} = \frac{V \times N \times 56,1}{W}$$

Keterangan :

V adalah volume kalium hidroksida 0,5 N yang diperlukan, dinyatakan dalam mililiter.

N adalah normalitas kalium hidroksida.

W adalah berat contoh uji, dinyatakan dalam gram.

56,1 adalah berat molekul KOH.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan tahapan proses yang meliputi : pemanasan limbah, sulfatasi, pencucian, netralisasi. Masing-masing prosen dilakukan sesuai dengan diagram alur penelitian seperti terlihat pada bagian bawah ini pada gambar 4.

A. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. limbah *fleshing*
- b. asam sulfat (H_2SO_4)
- c. garam dapur (NaCl)
- d. kertas pH,
- e. soda abu
- f. kantong plastik ukuran 500 gr
- g. kantong plastik ukuran 2 kg
- h. kertas label.

B. Alat Penelitian

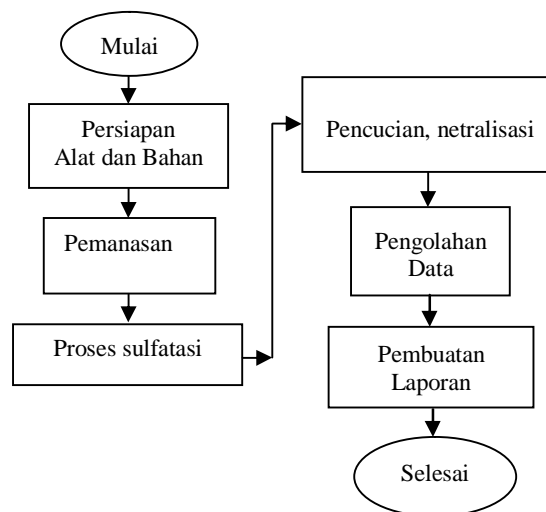
Alat yang dipakai antara lain:

- a. kompor gas
- b. panci
- c. beker glas
- d. ember
- e. tabung plastik
- f. timbangan kapasitas 50 kg

- g. timbangan kapasitas 300 gr
- h. timbangan kapasitas 5 kg
- i. pengaduk
- j. sendok plastik
- k. sarung tangan karet
- l. masker
- m. termometer infra merah
- n. pH meter.

C. Diagram Alir Penelitian

Diagram Alir penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4: Diagram alir penelitian

Keterangan alur penelitian :

1. Penyiapan alat dan bahan meliputi, menyiapkan peralatan yang diperlukan seperti ember plastik besar kapasitas 10 kg, panci, kompor, pengaduk dan

sarung tangan karet, timbangan besar kapasitas 50 kg, timbangan kecil kapasitas 5 kg dan bahan limbah fleshing.

Limbah fleshing dicuci dengan air sebanyak tiga kali, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik kapasitas 2 kg dan ditimbang dengan berat sekitar 500 gram, sebanyak lima kantong dan diberi label dengan kertas label yang sudah diberi kode A, B, C, D dan E.

2. Langkah selanjutnya adalah dilakukan pemanasan. Kompor gas dipersiapkan terlebih dahulu dengan menimbang berat tabung gas sebelum dipakai menggunakan timbangan kapasitas 50 kg. Kemudian tabung gas dirangkai dengan kompor dan siap digunakan. Pemanasan dimulai dari sampel A dilanjutkan sampel B, C, D dan E. Pada saat pemanasan masing-masing sampel dicatat jam dimulainya pemanasan, jam sampel mulai mendidih dan jam selesai pemanasan (15 menit setelah mendidih). Setelah sampel mendidih dan pemanasan selesai, sampel dituang ke wadah plastik kapasitas 2 liter untuk didinginkan selama 24 jam. Keesokan harinya lemak diambil dari wadah plastik kapasitas 2 liter menggunakan sendok plastik dan dimasukkan ke kantong plastik untuk ditimbang dengan timbangan digital dengan kapasitas 300 gram. Hasil penimbangan dicatat dalam tabel pengamatan.
3. Langkah selanjutnya setelah sulfatasi adalah pencucian dan netralisasi, sehingga lemak limbah fleshing siap digunakan.
4. Setelah itu dilakukan pengolahan data dan selanjutnya dibuat laporan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Data sampel hasil penimbangan

No.	Kode Sampel	Berat (kg)
1	A	0,92
2	B	0,92
3	C	0,95
4	D	0,96
5	E	0,98



Data pencatatan waktu perebusan limbah fleshing

No.	Kode Sampel	Waktu Pemanasan (menit)	Lama perebusan (menit)
1	A	5	15
2	B	6	15
3	C	6	15
4	D	5	15
5	E	5	15



Gambar: Proses perebusan



Gambar : Limbah fleshing yang telah direbus dimasukkan ke wadah plastik kapasitas dua liter.



Gambar : Limbah fleshing yang telah direbus setelah 24 jam.



Gambar : Limbah fleshing yang telah direbus, sebelah kiri sudah diambil lemaknya, sebelah kanan belum.

Data penimbangan lemak, berat plastik bungkus kapasitas 1 kg = 0,912 gram.

No.	Kode Sampel	Berat (gram)	Prosentase terhadap limbah kulit (%)
1	A	110,869	12,05
2	B	76,856	8,35
3	C	81,352	8,56
4	D	65,941	6,87
5	E	97,038	9,90

Prosentase hasil lemak terhadap berat limbah rata-rata = 9,14%

B. Pembahasan

1. Tabung gas

- a. Harga tabung gas melon isi 3 kg, Rp 20.000,00 sampai dengan Rp 22.000,00. Jadi harga rata-rata Rp 21.000,00
- b. Harga tabung gas besar isi 12 kg, Rp 149.000,00 sampai dengan Rp 155.000,00. Jadi harga rata-rata Rp 152.000,00

Untuk merebus limbah kulit kemarin memerlukan 8,00 kg – 7,72 kg = 0,28 kg dengan waktu 102 menit. Banyaknya sampel limbah ada 5 bungkus, masing-masing @ sekitar 1000 gr.

Perhitungan biaya gas sebagai berikut:

- a. Jika menggunakan tabung gas 3 kg

3 kg harganya Rp 21.000,00, sehingga per gram nya Rp 7,00 (21000
rp/3000 gr)

Untuk 0,28 kg = 280 gr. Sehingga $280 \text{ gr} \times 7 \text{ rp} = 1960 \text{ rp}$

b. Jika menggunakan tabung gas 12 kg

12 kg harganya Rp 152.000,00, sehingga per gram nya Rp 12,67
(152000 rp/12000 gr)

Untuk 0,28 kg = 280 gr. Sehingga $280 \text{ gr} \times 12,67 \text{ rp} = 3546 \text{ rp}$

Perhitungan perbandingan harga di pasaran.

Dari hasil wawancara diperoleh data, harga minyak untuk proses fatliquoring per kilogramnya adalah antara 1,8 sampai dengan 3 dollar. Anggap saja harga termurah 1,8 dolar dan krus dolar adalah 1 dolar sama dengan Rp 14.000,00, maka harga minyak untuk fatliquoring sama dengan Rp 25.200,00. Dari data penggunaan gas LPG, untuk 102 menit membutuhkan 280 gram LPG.

Berdasarkan prosentase rata-rata perolehan lemak sebesar 9,14 %, maka untuk memperoleh 1 kg lemak dibutuhkan 11 kg limbah. 11 kg limbah ini dengan asumsi pengolahan yang sama seperti pada percobaan di atas maka membutuhkan waktu perebusan selama 224 menit atau 3,74 jam dengan biaya LPG Rp. 7.800,00 Hal ini dengan asumsi , gas LPG yang digunakan menggunakan tabung besar 12 kg dengan harga rata-rata Rp 152.000,00.

Jadi, jika dibandingkan dengan harga minyak fatliquor yang ada dipasaran Rp 25.200,00 dan lemak hasil pengolahan limbah dengan biaya Rp. 7.800,00 maka bisa dipertimbangkan untuk mengolah limbah tersebut menjadi bahan fatliquor.

Pada saat perebusan perlu dipertimbangkan volume panci dan volume limbah yang direbus. Juga perlu dicermati pada saat merebus harus betul-betul diawasi jangan sampai pada saat limbah mendidih dan tumpah. Disamping jumlah lemak hasil rebusan berkurang juga menyebabkan api kompor membara. Seyogyanya setelah mendidih api kompor nyalanya diperkecil .

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari data yang diperoleh pada bagian pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Prosentase hasil lemak terhadap berat limbah rata-rata = 9,14%
2. Kebutuhan limbah fleshing untuk menghasilkan 1 kg lemak = 11 kg
3. Biaya untuk memperoleh 1 kg lemak = Rp 7.800,00

B. Saran

1. Pada saat perebusan perlu dipertimbangkan volume panci dan volume limbah yang direbus.
2. Juga perlu dicermati pada saat merebus harus betul-betul diawasi jangan sampai pada saat limbah mendidih dan tumpah.
3. Disamping jumlah lemak hasil rebusan berkurang juga menyebabkan api kompor membara. Seyogyanya setelah mendidih api kompor nyalanya diperkecil .

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1996. Teknologi Pengendalian Dampak Lingkungan Industri Penyamakan Kulit, Bapedal, Jakarta.
- Anwar, Chairil, dkk. (1996). Pengantar Praktikum Kimia Organik. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, DIKTI.
- Ketaren, S. (1986). Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: UI-Press
- Herlina, dkk. 2002. *Lemak dan Minyak*. Teknik Kimia, Universitas Sumatera Utara : Sumatera Utara
- Maligan, Jaya. 2014. *Analisis Lemak dan Minyak*. Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya: Malang
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang kulit, Karet, dan Plastik, 1979, *Cara-cara Pembuatan Lem Dari Kulit Mentah dan Cheveraux*, Yogyakarta.
- Groggins, P.H., 1958, *Unit Processes in Organic Synthesis*, 5 ed, pp. 753 -- 772, McGraw Hill Kogakusha, Ltd, Tokyo.
- Joss, P.D.T. (1990). Assistance in the Development of New Activities at the Institute for Research and development of Leather and Allied Industry. Unido. Viena
- Sharphause, J.H., 1971, *Leather Technicians Hand Book*, 9 ed., 83-90, Vernon Lock Ltd., London.
- SII, 0759-83, 1983, *Cara Uji Kadar Air Dalam Kulit*.
- Sudarjo, Purnomo E, dan Wazah, 1994, *Teknologi Penyamakan Kulit 2*, BP Panca Usaha, Yogyakarta.
- Sutyasmi, S., Widowati, T. P., & Susila, J. (2002). Pengaruh Penggunaan tepung Fleshing dalam Pakan Ayam Pedaging terhadap Kenaikan Bobot Ayam. *Majalah Kulit Karet dan Plastik*, 18(1), 10-16
- Sutyasmi, S., Suraswati, A., & Susila, J. (2004). Pemanfaatan Limbah Fleshing Industri Penyamakan Kulit untuk Ransum Pakan Ternak (Laporan Penelitian). Balai Besar Kulit, Karet, dan Plastik. Yogyakarta. Indonesia
- Sutyasmi, S., Sunaryo, I., & Dahono, E. (2008). Pemanfaatan Limbah Fleshing untuk Pembuatan Kompos. *Majalah Kulit, Karet dan Plastik*, 24(1), 38-42.