

# PEMANFAATAN LIMBAH KULIT SPLIT INDUSTRI PENYAMAKAN KULIT UNTUK *GLUE* DENGAN HIDROLISIS KOLAGEN

**Sri Hastutiningrum**

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Sains Terapan  
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
Jl. Kalisahak No. 28 Balapan Yogyakarta 55222  
hastuti19@yahoo.com

## ABSTRACT

*The skin is the remainder of the split leather tanning industry. In one ton of raw skins of fresh skin that has been preserved are split skin as much as 115 kg. A certain percentage of the raw skin is only a small part was used, for example for making krecek. To better utilize the necessary research was the use of waste split leather tannery industry for glue of collagen hidrolisis by using a chlorida acid (HCl) catalyst.*

*The process of hydrolysis in this experiment using HCl catalyst which run in three neck flask with stirrer mercury. Then with a certain temperature-split skin is heated until it becomes thick and the solution filtered filtratnya. After the filtrate is evaporated in the oven until a constant weight in the form of glue.*

*From the experiments have been conducted on the variables reaction time and the ratio between the weight of substances reacting to the volume of water, with 10% HCl catalyst as much as 5 mL, stirring speed of 500 rpm and temperature  $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$  obtained under optimum conditions at the time of 2 hours, the ratio of matter 30 g/200 mL of reagents with the glue as much as 8.9 grams and the yield of 29.67%.*

*Keywords: split leather, glue, collagen.*

## INTISARI

Kulit split adalah sisa dari industri penyamakan kulit. Dalam satu ton kulit mentah garaman (kulit segar yang telah diawetkan dengan garam) terdapat kulit split sebanyak 115 kg. Dari sekian persen kulit mentah tersebut hanya sebagian kecil yang dimanfaatkan, contohnya untuk pembuatan krecek (krupuk kulit). Untuk lebih memanfaatkannya maka perlu diadakan penelitian yaitu pemanfaatan limbah kulit split industri penyamakan kulit untuk *glue* dengan hidrolisis kolagen dengan menggunakan katalisator asam chlorida (HCl).

Proses hidrolisis pada percobaan ini menggunakan katalisator HCl yang dijalankan dalam labu leher tiga dengan pengaduk merkuri. Kemudian dengan suhu tertentu kulit split tersebut dipanaskan sampai menjadi larutan yang kental dan filtratnya disaring. Setelah itu filtrat diuapkan dalam oven sampai berat yang konstan yang berupa lem.

Dari percobaan yang telah dilakukan pada variabel waktu reaksi dan perbandingan zat pereaksi antara berat kulit split terhadap volume air, dengan katalisator HCl 10% sebanyak 5 mL, kecepatan pengadukan 500 rpm dan suhu  $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$  didapatkan kondisi optimum yaitu pada waktu 2 jam, perbandingan zat pereaksi 30 g/200 mL dengan hasil lem sebanyak 8,9 gr dan rendemen sebesar 29,67%.

Kata kunci: kulit split, *glue*, kolagen.

## PENDAHULUAN

Industri penyamakan kulit merupakan salah satu industri yang berkembang dewasa ini dan hal ini tidak akan terlepas dari masalah limbah atau buangan yang akan dihasilkan.

Menurut Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang Kulit, Karet, dan Plastik di Yogyakarta, bahwa limbah

padat dari industri penyamakan kulit dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu:

1. Berupa potongan kulit mentah yang masih segar, lemak, dan bulu sebanyak 5% dari kulit mentah.
2. Berupa potongan kulit, daging, dan bulu sesudah penghilangan bulu halus sebanyak 5% dari kulit mentah.

3. Berupa potongan kulit *wet blue* sebanyak 3% dari kulit mentah.

Limbah kulit split yang digunakan dalam penelitian ini adalah potongan kulit *wet blue*. Dari sekian persen limbah kulit split hanya sebagian kecil yang dimanfaatkan, sehingga dapat menimbulkan masalah lingkungan, karena limbah kulit ditimbun begitu saja.

Dalam pengolahan, dari bahan dasar sampai menjadi kulit tersamak dan bahan-bahan yang lain, ada sebagian bahan-bahan kulit dibuang, karena persyaratan-persyaratan yang tidak dipenuhi. Bahan-bahan yang dibuang ini antara lain berupa kulit hasil pengapuran yang berasal dari anggota badan, serutan-serutan sisa pengetaman sisa-sisa *finishing* dan lain-lain. Pemanfaatan kulit buangan ini sebagian dipakai sebagai bahan rambak, kerajinan tangan dan sebagian yang lain dibuang.

Kulit hewan terdiri atas sebagian besar protein, yang bila dihidrolisis dapat menghasilkan gelatin yang sangat baik untuk bahan dasar lem. Karena itu perlu kiranya dilakukan penelitian kemungkinan pemanfaatan kulit buangan menjadi bahan dasar lem dengan hidrolisis kolagen menggunakan katalisator HCl.

#### **TUJUAN PENELITIAN.**

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kondisi yang relatif baik dari percobaan pembuatan *glue* dari limbah kulit split. Peubah-peubah yang akan diteliti adalah waktu reaksi dan perbandingan zat pereaksi antara berat kulit split dengan volume air.

#### **METODOLOGI**

1. Persiapan bahan baku.

Kulit split dicuci dengan air untuk menghilangkan lemak dan kotoran lainnya. Setelah itu dipotong-potong sebesar  $\pm 2 \times 2$  cm untuk mempermudah proses hidrolisis.

2. Cara penelitian

Kulit split yang sudah tersedia dan aquadest dimasukkan ke dalam labu leher tiga dengan

perbandingan tertentu. Karet penutup dirapatkan dan pemanas dinyalakan. Kemudian pendingin balik dioperasikan. Setelah larutan mendidih, katalisator HCl 10% dimasukkan ke dalam labu tersebut dan ini merupakan waktu awal reaksi hidrolisis. Suhu dipertahankan dengan cara mematikan dan menghidupkan kompor listrik. Setelah selang waktu tertentu, larutan diambil lalu disaring dengan saringan hisap. Filtratnya diuapkan sampai volumenya tinggal seperdelapannya. Hasilnya berupa larutan kental.

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

Limbah industri penyamakan kulit merupakan hasil samping proses mengubah kulit mentah menjadi kulit tersamak, dapat berupa limbah padat dan limbah berupa cair. Biasanya limbah cair masih dapat diolah kembali atau dibuang langsung. Sedangkan limbah padat sebagian masih dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk lain. Limbah padat berasal dari kulit mentah yang belum disamak dan kulit yang sudah disamak. Yang termasuk limbah kulit yang belum disamak adalah bulu sisa *fleshing*, *trimming* dan *split*. Sedangkan limbah kulit setelah disamak adalah sisa *shaving*, *buffing* dan sisa *trimming* kulit jadi. Volume limbah padat yang dihasilkan tergantung dari jenis kulit dan bahan baku yang dipakai, serta tujuan produk akhir atau kulit jadi (Sharphouse, 1971).

Dalam Standart Industri Indonesia (SII), kulit adalah kulit dari semua jenis hewan besar/kecil yang biasa diambil kulitnya untuk disamak, misalnya kulit sapi, kerbau, kuda, domba, kambing, dan lain-lain. Sedangkan penyamakan kulit adalah suatu proses untuk merubah kulit mentah menjadi kulit tersamak dengan menggunakan bahan penyamak.

#### **Perbedaan Kulit Mentah dan Kulit Tersamak**

Kulit mentah dan kulit tersamak dapat dibedakan dalam hal sebagai berikut:

Tabel 1. Perbedaan kulit mentah dan kulit tersamak

Jenis	Kulit mentah	Kulit tersamak
Bentuk Warna	Lembaran Seperti kulit aslinya	Belahan Tergantung bahan penyamak yang digunakan
Kenampakan Sifat	Kering, kaku, keras Mudah busuk karena bakteri Mudah terdenaturasi menjadi lem	Lemas, elastis, plastis Tidak mudah busuk Tidak mudah menjadi lem
Susunan penampang	Bulu, epidermis, corium, dan sub cutis	Corium saja

### Istilah dan Pengertian Kulit

#### Susunan Kulit Belahan (*split*)

Kulit belahan (*split*) tersusun dari :

- kulit yang paling atas disebut bagian *nerf* digunakan untuk kulit atasan, *full grain* (*nerf* asli).
- Kulit belahan di bawahnya, digunakan untuk kulit atasan dengan dibuat *nerf* tiruan.
- Kulit dibawah *nerf* tiruan digunakan untuk sol dalam, kulit bludru suede, perkamen.
- Kulit yang paling bawah digunakan untuk krecek, gelatin, lem.

#### Pengolahan Kulit Berdasarkan Penelitian.

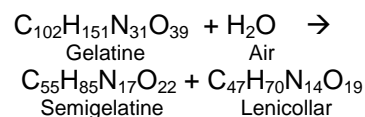
Kulit yang masih segar direndam dalam air kapur selama 3-5 hari dengan perbandingan setiap 150 kg kulit basah adalah air 300% dan kapur 10%. Air kapur yang baru pada umumnya dapat membengkakkan kulit, tetapi daya penghilang bulunya kurang. Sebaliknya air kapur yang sudah sering digunakan cepat melepaskan, tetapi

tidak dapat membengkakkan kulit. Sehingga lebih baik jika dipakai campuran antara setengah air kapur baru dengan setengah air kapur lama. Setelah perendaman dalam air kapur ini cukup, bulu-bulu mudah dilepas. Kulit diletakkan di atas meja *beam*, kemudian dikerok dengan pisau, lalu dibuang bulunya hingga bersih dan menyestet daging yang ada pada kulit (*fleshing*). Untuk memperoleh kulit yang dibutuhkan, maka kulit dibelah dengan ketebalan tertentu menggunakan mesin belah (*splitting*). Kulit ini merupakan lapisan corium yang banyak mengandung kolagen (Sudardjo dkk, 1994).

#### Hidrolisis Kolagen.

Hidrolisis merupakan proses masuknya air (H<sub>2</sub>O) ke dalam suatu senyawa. Pada proses hidrolisis kolagen, air akan menyerang ikatan amino dan menghasilkan gelatin atau *glue*. Pembuatan lem adalah suatu proses kimia yang pada dasarnya berupa perubahan kolagen menjadi lem. Kolagen dan lem terdiri dari unsur-unsur kimia yang sama yaitu: C, H, N, dan O.

Pada proses hidrolisis, kolagen pecah menjadi molekul-molekul lebih pendek dan tidak sama. Hidrolisis berjalan lambat dan menghasilkan fraksi-fraksi yang berat molekulnya lebih kecil dan tidak sama.



Gelatin yang terjadi merupakan suatu campuran fraksi-fraksi yang mempunyai berat molekul-molekul kecil dan tidak sama yaitu semigelatin dan lenicollar (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Barang Kulit, Karet dan Plastik, 1979).

#### Glue

Gelatin dapat digunakan antara lain untuk lem-lem yang dalam penggunaannya tidak berhubungan dengan air, membuat kapsul, *sizing paper* dan tekstil.

Gelatin adalah protein hasil hidrolisis pertama yang bersifat reversibel dari kolagen dan tidak terdapat bebas di alam. Jika dipandang dari susunan kimianya, gelatin sama dengan lem. Perbedaannya terletak pada sifat fisis antara lain kemurnian, viskositas dan daya membentuk gel.

Sifat gelatin yang cukup penting yaitu tidak dapat larut dalam air dingin dan pelarut non polar lainnya, tetapi dapat larut dalam air panas dan benzyalkohol yang dipanaskan.

Gelatin juga mempunyai daya pembentukan gel yang cukup tinggi dan bersifat *heat reversible* artinya gel yang sudah terbentuk akan dapat larut kembali pada pemanasan (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Barang Kulit, Karet dan Plastik, 1979).

## LANDASAN TEORI

Proses hidrolisis kolagen oleh asam dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

### 1. Perbandingan zat pereaksi.

Makin besar perbandingan kulit split dengan air, maka *glue* yang dihasilkan semakin bertambah karena tumbukan antara molekul kolagen dan molekul air semakin besar. Tetapi dengan perbandingan yang terlalu besar, kekentalan semakin besar sehingga tumbukan antara molekul-molekul kolagen dan air semakin sulit sehingga reaksinya berjalan lambat.

### 2. Katalisator.

Katalisator asam akan mempengaruhi penurunan tenaga aktivasi (E), sehingga reaksi berjalan dengan cepat dan rendemen yang dihasilkan akan semakin banyak. Tetapi penggunaan katalisator asam yang terlalu tinggi akan menyebabkan reaksi menjadi eksotermis, sehingga suhu akan naik dan menyebabkan terjadinya pengarangangan (Sukardjo, 1997).

### 3. Waktu reaksi hidrolisis.

Makin lama waktu reaksi hidrolisis, semakin bertambah rendemen yang dihasilkan, karena kontak antara molekul kolagen dan air semakin lama, maka kolagen yang menjadi gelatin juga semakin besar, sehingga reaksi semakin sempurna. Tetapi waktu reaksi yang terlalu lama akan menyebabkan kecepatan reaksi menjadi berkurang karena kandungan kollagen dalam kulit makin lama makin sedikit (Groggins, 1958).

### 4. Suhu reaksi.

Bila suhu reaksi dinaikkan, maka kecepatan reaksinya menjadi bertambah cepat, karena koefisien kecepatan reaksi (k) akan bertambah besar sesuai dengan persamaan Arrhenius. Pada hidrolisis kolagen diusahakan suhu reaksi tidak menjadi tinggi, hal ini disebabkan pada suhu yang tinggi rendemen yang diperoleh akan menurun, karena terjadi pengarangangan (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Barang Kulit, Karet dan Plastik, 1979).

### 5. Pengadukan.

Pada reaksi fase cair, untuk memperbesar faktor tumbukan (A) dilakukan dengan cara pengadukan. Dengan adanya pengadukan maka zat-zat pereaksi dapat saling bertumbukan kolagen akan bertambah besar sesuai dengan persamaan Arrhenius (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Barang Kulit, Karet dan Plastik, 1979). Kandungan air yang ada dalam kulit split dihitung sebagai berikut:

Kadar Air =

$$\frac{\text{BeratKulit Basah} - \text{BeratKulit Kering}}{\text{BeratKulit Basah}} \times 100\%$$

Persentase hasil yang diperoleh dihitung sebagai berikut:

Persentase Rendemen =

$$\frac{\text{BeratGlueKering}}{\text{BeratKulitSplit}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kadar air pada kulit split yang digunakan, diperoleh sebesar 14 %.

### A. Variabel waktu reaksi

Variabel tetap yang dipertahankan konstan adalah suhu reaksi  $80 \pm 2^\circ\text{C}$ , perbandingan zat pereaksi 30 g/200 ml, 5 mL katalisator HCl 10% dan kecepatan pengadukan 500 rpm. Hasil penelitian pada variabel ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh waktu reaksi terhadap persentase rendemen.

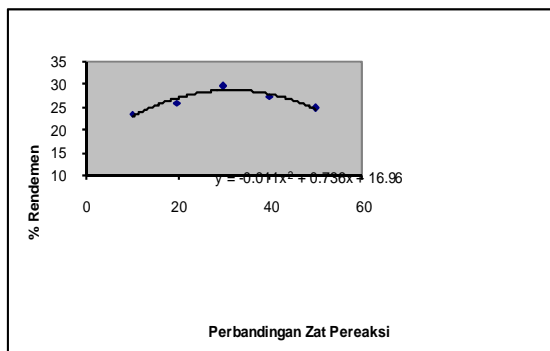
Waktu Reaksi (jam)	Lem Kering (g)	Rendemen (%)
1	5,7	19,00
1,5	7,2	24,00
2	8,9	29,67
2,5	8,7	29,00
3	8,2	27,33

Berdasarkan data hasil penelitian di atas diperoleh grafik hubungan antara waktu reaksi dengan persentase rendemen yang dapat dilihat pada gambar 2 dibawah

**Tabel 3.** Pengaruh perbandingan zat pereaksi terhadap persen rendemen.

Perbandingan Zat Pereaksi (g/200 ml)	Lem Kering (g)	Rendemen (%)
10	2,35	23,500
20	5,20	26,000
30	8,90	29,670
40	10,95	27,375
50	12,35	24,700

Berdasarkan data hasil penelitian diatas diperoleh grafik hubungan antara perbandingan zat pereaksi dengan persen rendemen yang dapat dilihat pada gambar 3 dibawah:



**Gambar 3.** Hubungan antara perbandingan zat pereaksi dan persentase rendemen

Hubungan antara perbandingan zat pereaksi (x) dengan persentase rendemen (y) dapat dinyatakan dengan persamaan yang berlaku untuk perbandingan zat pereaksi dengan range antara 10-50 gr :

$$y = -0,0116 x^2 + 0,7367 x + 16,962$$

diperoleh ralat rata-rata sebesar : 2,23%

Dari Tabel 3 dan Gambar 3 terlihat bahwa semakin besar perbandingan zat pereaksi maka persen rendemen yang didapat semakin besar, tetapi setelah perbandingan zat pereaksi 30 g/200 ml rendemen yang terbentuk menurun, hal ini disebabkan karena pada perbandingan zat pereaksi yang tinggi, terjadinya tumbukan antara molekul-molekul collagen dan air semakin sulit sehingga reaksinya berjalan lambat dan rendemen yang dihasilkan menurun.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Lem dapat dibuat dari kulit split dengan cara hidrolisis kolagen yang terdapat pada kulit.
2. Semakin lama waktu reaksi maka rendemen yang dihasilkan akan semakin besar dan setelah mencapai waktu optimum (2 jam), rendemen akan menurun.
3. Semakin besar perbandingan zat pereaksi, rendemen yang dihasilkan naik dan setelah mencapai perbandingan optimum (30 g/200 ml) rendemen akan menurun.
4. Dari percobaan yang dilakukan terhadap kulit split dengan volume katalisator HCl 10% 5 ml, kecepatan putaran 500 rpm, perbandingan zat pereaksi 30 g/200 ml dan suhu  $80 \pm 2^\circ\text{C}$  diperoleh kondisi optimum waktu reaksi 2 jam dan rendemen sebesar 29,67%.

## DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Sharphause, J.H., 1971, *Leather Technicians Hand Book*, 9 ed., 83-90, Vernon Lock Ltd., London.
- SII, 0360-80, 1980, *Mutu dan Istilah Kulit*.
- SII, 0759-83, 1983, *Cara Uji Kadar Air Dalam Kulit*.
- Sudarjo, Purnomo E, dan Wazah, 1994, *Teknologi Penyamakan Kulit 2*, BP Panca Usaha, Yogyakarta.
- Sukardjo, 1997, *Kimia Fisika*, edisi 3, hal. 351-353, Rineka Cipta, Jakarta.