

# Pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu hidrolisis terhadap kadar selulosa pada daun nanas

Selvia Aprilyanti

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti  
Jl. Kapten Marzuki No. 2446 Palembang 30112  
e-mail: [selvia1704@univ-tridianti.ac.id](mailto:selvia1704@univ-tridianti.ac.id)

## Abstrak

Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu sentra penghasil buah nanas (*Ananas Comosus*) yang tersebar dikota-kota seperti Prabumulih, Ogan Ilir dan Muara Enim. Melimpahnya hasil buah nanas tersebut akan diiringi dengan meningkatnya limbah daun nanas yang belum dimanfaatkan dengan optimal. Limbah nanas saat ini sedang dikembangkan dalam pembuatan pulp sebagai bahan baku dalam pembuatan kertas. Untuk memperoleh kualitas pulp yang sesuai untuk pembuatan kertas diperlukan sumber bahan baku yang memiliki kandungan selulosa cukup tinggi. Limbah daun nanas memiliki kandungan selulosa antara 69,7 – 71,5 %. Namun selain selulosa, daun nanas juga memiliki kandungan lignin yang harus dihilangkan. Untuk memperoleh kandungan selulosa yang optimal dilakukan proses hidrolisis secara kimiawi menggunakan larutan NaOH. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kadar selulosa dari hidrolisis daun nanas dengan memvariasikan penambahan larutan NaOH pada konsentrasi 0,1 N; 0,2 N; 0,3 N; 0,4 N dan 0,5 N. Hasil dari proses hidrolisis selanjutnya dilakukan analisa kadar selulosa menggunakan metode Chesson. Sehingga diperoleh hasil bahwa kadar selulosa yang tertinggi yaitu sebesar 66,3% pada saat penambahan larutan NaOH 0,2 N.

**Kata kunci:** Daun nanas, hidrolisis, konsentrasi NaOH, kadar selulosa

## Abstract

South Sumatra Province is one of the centers for producing pineapple (*Ananas Comosus*) which is spread in cities such as Prabumulih, Ogan Ilir and Muara Enim. The abundance of pineapple fruits will be accompanied by an increase in pineapple leaf waste that has not been utilized optimally. Pineapple waste is currently being developed in pulping as a raw material in paper making. To obtain the quality of pulp that is suitable for paper making, a source of raw material is needed which has a high cellulose content. Pineapple leaf waste has cellulose content between 69.7 - 71.5%. But besides cellulose, pineapple leaves also contain lignin which must be removed. To obtain the optimal cellulose content the hydrolysis process is carried out chemically using NaOH solution. The purpose of this study was to determine the effect of NaOH concentration on cellulose levels from hydrolysis of pineapple leaves by varying the addition of NaOH solution at a concentration of 0.1 N; 0.2 N; 0.3 N; 0.4 N and 0.5 N. The results of the hydrolysis process then analyzed for cellulose content using the Chesson method. So that the highest cellulose content is 66.3% by addition 0.2 N NaOH solution.

**Keywords:** Pineapple leaf, hydrolysis, NaOH concentration, cellulose content

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu produksi hasil pertanian Indonesia terutama Provinsi Sumatera Selatan berupa nanas. nanas merupakan tanaman buah

berupa semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas Comosus (l) merr* yang memiliki bagian-bagian seperti akar, daun, buah, mahkota buah dan batang. Bagian nanas yang sering dimanfaatkan adalah bagian daging buahnya saja

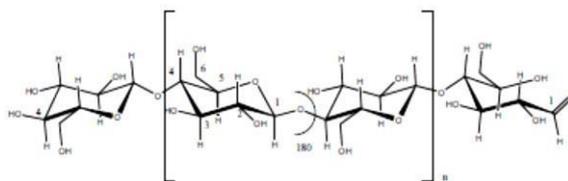
sedangkan bagian nenas yang lainnya tidak dimanfaatkan, ini dikarenakan masih kurangnya pemanfaatan secara maksimal bagian-bagian nenas selain dagingnya. Pada umumnya, bagian tanaman nenas (*Ananas comosus*) yang dimanfaatkan hanya buahnya saja, sedangkan bagian lain belum begitu banyak digunakan. Fokus budidaya tanaman nenas adalah untuk diambil buahnya. Selain bisa dimakan secara langsung, buah nenas juga bisa diawetkan melalui pengolahan menjadi beragam produk, seperti jus, selai, dan kripik. Selain itu buah nenas dapat digunakan untuk pelunak daging (Onggo & Triastuti, 2004)

Nanas di Indonesia menjadi prioritas tanaman yang dikembangkan karena memiliki potensi ekspor. Volume ekspor terbesar untuk komoditas hortikultura berupa nenas olahan yaitu 49,32 % dari total ekspor hortikultura Indonesia tahun 2004.

Indonesia pada umumnya hanya dikembangkan dua golongan nenas yaitu golongan *cayenne* dan golongan *queen*. Provinsi Sumatera selatan merupakan salah satu sentra penghasil nenas terbesar di Indonesia dengan nilai kontribusi sebesar 8,13 persen terhadap produksi nenas nasional. Adapun buah nenas yang ditanam berjenis golongan *queen* yang memiliki rasa manis, aromanya harum, dan warna kulitnya menarik, kuning cerah dan kemerahan. Buah nenas ini banyak dihasilkan di Kabupaten Ogan Ilir, Muara Enim dan Prabumulih.

Kebanyakan masyarakat yang mengetahui tanaman nenas dengan mengkonsumsi buahnya saja itu, tanpa terpikirkan bahwa limbah daun nenas tersebut dapat dimanfaatkan sebagai olahan alternatif. Dimana daun nenas ini dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan pulp dan kertas. Bahan utama dalam pembuatan pulp dan kertas berupa selulosa dari limbah nenas.

Selulosa merupakan bahan baku utama bagi industri-industri, misalnya: pabrik pulp, pabrik kertas, pabrik sutera tiruan dan lain sebagainya (Rudnin Habibah, 2013). Kebanyakan selulosa berasosiasi dengan lignin dan gabungan selulosa dengan lignin disebut sebagai lignoselulosa. Selulosa, hemiselulosa dan lignin dihasilkan dari proses fotosintesis. Secara struktur serat daun nenas disusun dari berbagai komponen kimia yaitu selulosa, hemiselulosa, lignin, pectin, lilin, dan lemak, serta zat-zat lain yang bersifat larut dalam air. Adanya ikatan-ikatan molekul glukosa dalam bentuk 1,4- $\beta$ -D glikosidik yang membentuk rantai-rantai selulosa yang panjang menyebabkan selulosa sukar larut dalam air.



**Gambar 1.** Struktur Molekul Selulosa

Sifat fisik dan kimia selulosa yaitu tidak larut dalam air dingin, larut dalam asam dan alkali encer serta pelarut organik netral seperti benzene, alkohol, eter, dan kloroform. Selulosa larut dalam asam sulfat 72%, asam klorida 44%, serta asam fosfat 85%.

**Tabel 1.** Komposisi Kering Serat Daun Nanas (Onggo & Triastuti, 2005)

No.	Komposisi Kimia	Serat Daun Nanas (%)
1	Selulosa	69,5 – 71,5
2	Lignin	4,4 – 4,7
3	Pentosan	17,0 – 17,8
4	Pektin	1,0 – 1,2
5	Lemak dan Wax	3,0 – 3,3
6	Abu	0,71 – 0,87
7	Zat-zat lain	4,5 – 5,3

Untuk memperoleh kadar selulosa yang optimal diperlukan perlakuan awal terlebih dahulu atau dengan kata lain dinamakan proses hidrolisis.

Proses hidrolisis bertujuan memecah ikatan lignin dan hemiselulosa, memecahkan struktur kristal dari lignoselulosa serta meningkatkan porositas bahan. Hidrolisis merupakan reaksi kimia yang memecah molekul menjadi dua bagian dengan penambahan molekul air ( $H_2O$ ), dengan tujuan untuk mengkonversi polisakarida menjadi bentuk sederhana. Dimana salah satu bagian dari molekul memiliki ion hidrogen atau asam ( $H^+$ ) dan bagian lain memiliki ion hidroksil atau basa ( $OH^-$ ). Umumnya hidrolisis ini terjadi saat garam dari asam lemah atau basa lemah (atau keduanya) terlarut di dalam air. (Osvaldo Z. S., 2012)

Penambahan asam, basa, atau enzim umumnya digunakan sebagai katalis, yakni zat yang dapat mempercepat terjadinya reaksi. Selain itu juga, asam, basa dan enzim berfungsi untuk membuat reaksi hidrolisis dapat terjadi pada kondisi penambahan air. Proses hidrolisis dilakukan dengan metode kimiawi secara basa yaitu melalui proses alkali dengan menggunakan larutan NaOH. Tujuan penambahan larutan NaOH ini adalah untuk mengurangi kandungan lignin dan meningkatkan kadar selulosa pada daun nenas. Selulosa bersifat tidak larut dalam alkali NaOH, sedangkan lignin, hemiselulosa, pectin dan komponen serat lainnya bersifat larut.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian terdiri atas beberapa tahapan yaitu persiapan bahan baku, proses hidrolisis, dan prosedur analisa.

### Persiapan Bahan Baku

Bahan baku berupa daun nanas yang diperoleh dari perkebunan nanas dari Ogan Ilir. Daun nanas dicuci sampai bersih kemudian dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Daun nanas kering dihaluskan dengan dicacah dan diblender. Kemudian serbuk daun nanas diayak dengan ukuran 80-100 mesh dan disimpan pada wadah tertutup.

### Proses Hidrolisis

Sebanyak 50 gram serbuk daun nanas dimasukkan dalam labu leher tiga yang dilengkapi pendingin balik dan ditambahkan 500 ml larutan NaOH dengan variasi konsentrasi 0,1 N; 0,2 N; 0,3 N, 0,4 N dan 0,5 N kemudian dipanaskan selama 1 jam pada suhu 100°C. Setelah proses selesai, hasil *pulp* yang diperoleh disaring dan dicuci hingga pH netral (tes dengan kertas lakmus). Hasil *pulp* dikeringkan dan dianalisis kadar selulosanya menggunakan metode Chesson.

### Prosedur Analisa

Analisa selulosa dilakukan dengan metode Chesson melalui prosedur sesuai dengan Ika Kurniaty (2017).

- Sebanyak 1 g sampel kering (A) ditambahkan 150 mL akuades, direfluks pada suhu 100 °C dengan *water bath* selama 1 jam. Hasilnya disaring, residu dicuci dengan air panas (300 mL). Residu kemudian dikeringkan dengan oven sampai konstan kemudian ditimbang.
- Residu ditambahkan 150 mL H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> 1 N kemudian direfluks dengan *water bath* selama 1 jam pada suhu 100 °C. Hasilnya disaring dan dicuci dengan akuades sampai netral (300 mL) lalu dikeringkan dan ditimbang (B).
- Residu kering ditambahkan 10 mL H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> 72% dan direndam pada suhu kamar selama 4 jam. Kemudian ditambahkan 150 mL H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> 1 N dan direfluks pada *water bath* selama 1 jam pada pendingin balik. Residu disaring dan dicuci dengan akuades sampai netral (400 mL) kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C dan hasilnya ditimbang sampai bobot tetap (C) selanjutnya residu diabukan dan ditimbang.

Untuk mengetahui kandungan selulosa dari serbuk daun nanas dilakukan perhitungan menggunakan persamaan (1).

$$\text{Selulosa (\%)} = \frac{B-C}{A} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana A = Berat kering awal sampel, B = Berat residu sampel setelah direfluks pada tahapan *b*, dan C = Berat residu sampel setelah diperlakukan dengan 72% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

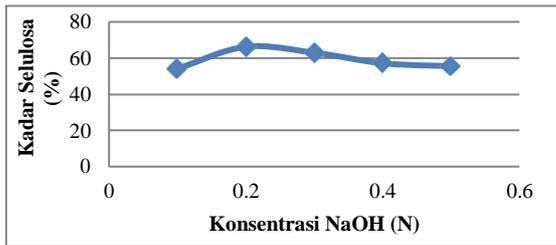
Pada penelitian ini ditetapkan ukuran sampel awal bahan baku 80-100 mesh dikarenakan ukuran bahan baku akan mempengaruhi porositas sehingga dapat memaksimalkan kontak antara bahan dengan asam untuk meningkatkan hidrolisis hemiselulosa (Osvaldo Z. S., 2012).

Produk dari proses hidrolisis terdiri atas 2 fase yaitu padatan dan cairan. Produk fase cairan merupakan campuran antara larutan NaOH dan lignin yang terlarut sedangkan fase padatan merupakan selulosa yang akan digunakan untuk proses pembuatan pulp.



**Gambar 2.** Produk cairan (a) dan padatan (b) dari Proses Hidrolisis Alkali

Adapun Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kadar selulosa pada serat daun nanas dapat dilihat pada tabel 2. Dari gambar 3 diatas menunjukkan pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kadar selulosa dari proses hidrolisis daun nanas. Dapat dilihat bahwa konsentrasi NaOH berbanding lurus terhadap nilai kadar selulosa daun nanas, yaitu semakin pekat konsentrasi NaOH semakin tinggi kadar selulosa karena NaOH melarutkan lignin dan hemiselulosa. Tetapi pada penambahan NaOH 0,3 N, 0,4 N dan 0,5 N nilai kadar selulosa mulai mengalami penurunan. Hal ini disebabkan pada konsentrasi NaOH di atas 0,3 N selulosa serat daun nanas mulai terlarut dalam NaOH. Reaksi hidrolisis menyebabkan terjadi pemutusan rantai molekul pada ikatan glukosida sehingga nilai kadar selulosanya menurun (Sunarto, 2008).



**Gambar 3.** Pengaruh Konsentrasi NaOH terhadap Kadar Selulosa Daun Nanas

**Tabel 2.** Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kadar selulosa pada daun nanas

No.	Konsentrasi NaOH	Kadar Selulosa (%)
1	NaOH 0,1 N	54,2
2	NaOH 0,2 N	66,3
3	NaOH 0,3 N	63
4	NaOH 0,4 N	57,2
5	NaOH 0,5 N	55,5

#### 4. KESIMPULAN

Serat daun nanas dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan pulp terutama di Sumatera Selatan sebagai salah satu penghasil buah nanas terbesar di Indonesia. Adanya perlakuan variasi konsentrasi NaOH pada proses hidrolisis terhadap daun nanas akan meningkatkan kadar selulosa seiring semakin pekatnya NaOH. Namun akan cenderung menurun kadar selulosanya setelah konsentrasi NaOH diatas 0,3 N hal ini dikarenakan selulosa yang mulai terlarut kedalam NaOH. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa kadar selulosa tertinggi diperoleh yaitu sebesar 66,3% dengan perlakuan penambahan larutan NaOH 0,2 N.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ika Kurniaty, U. H. (2017). Proses Delignifikasi Menggunakan NaOH dan Amonia(NH<sub>3</sub>) Pada Tempurung Kelapa. *Jurnal Integrasi Proses Volume 6 Nomor 4*, 197-201.
- Jayanuddin. (2009). Pemutihan Daun Nanas Menggunakan Hidrogen Peroksida. *Jurnal Rekayasa Proses Volume 3 Nomor 1*, 10-15.
- Onggo, & Triastuti, D. d. (2004). Pengaruh Perlakuan NaOH terhadap Perubahan Morfologi Serat Nanas dan Serat Eceng Gondok. *Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Riset dan Teknologi di Bidang Industri*, 47-51.
- Onggo, H., & Triastuti, J. (2005). Pengaruh Sodium Hidroksida dan Hidrogen Peroksida Terhadap rendemen dan warna Pulp dari Serat Daun Nanas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis Volume 3 Nomor 1*, 37-43.
- Oswaldo Z. S., P. P. (2012). pengaruh konsentrasi asam dan waktu pada proses hidrolisis dan fermentasi pembuatan bioetanol dari alang-alang. *Jurnal Teknik Kimia Volume 18 Nomor 2*, 52-62.
- Rudnin Habibah, D. Y. (2013). penentuan berat molekul dan derajat polimerisasi a-selulosa yang berasal dari alang-alang(*Imperata Cylindrica*) dengan metode viskositas . *Jurnal Sainia Kimia Volume 1 Nomor 2*, 1-6.
- Sunarto. (2008). *Teknologi Pencelupan dan Pengecapan Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.