

## PENGARUH VOLUME PELARUT NaOH DAN TEMPERATUR PEMASAKAN PULP DARI PELEPAH PISANG KLUTUK

Ani Melani, Atikah, Rafit Arjeni, Robiah\*

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Palembang

Jln. Jend. Ahmad Yani 13 Ulu Seberang Ulu II, Kec. Plaju,

Kota Palembang, Sumatera Selatan 30263.

\*Corresponding author: [\\*superrobiah@gmail.com](mailto:superrobiah@gmail.com)

### Abstrak

Pelepah pisang klutuk adalah bagian dari jenis tanaman pisang yang kurang dimanfaatkan di dalam kehidupan masyarakat. Pelepah pisang klutuk mengandung selulosa lebih dari 80% dan lignin yang rendah sebesar 2,97 % (Bahri S., 2015). Berdasarkan nilai kandungan selulosanya pelepah pisang dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif pembuatan pulp pengganti kayu. Pada penelitian ini dipelajari pengaruh volume NaOH dan temperatur pemasakan pulp dari pelepah pisang klutuk dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan antara bahan baku dan volume pelarut secara optimal, serta menentukan temperatur pemasakan yang tepat dalam membuat pulp dengan proses soda. Hasil analisa bahan baku (pelepah pisang klutuk) pada penelitian ini kadar air 7,5 %, kadar abu 3,7 %, kadar selulosa 75,7 % dan lignin 13,1 %. Maka pelepah pisang klutuk dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp. Pelepah pisang klutuk sebanyak 30 gr dicampur dengan pelarut NaOH 3 % dengan variasi volume yaitu 15 ml, 30 ml, 45 ml, 60 ml, dan 75 ml. Kemudian pelepah pisang klutuk dimasak dengan variasi temperatur 100 °C, 120 °C, dan 140 °C selama 120 menit. Pulp yang dihasilkan selanjutnya dianalisa dan hasil analisa pulp memenuhi standar SNI 7274 yang terbaik dan optimal yaitu pada temperatur 120 °C dan volume pelarut 75 ml dengan hasil rendemen 85,1% dan hasil analisa hasil pulp yaitu kadar air 6,4%, kadar selulosa 88,6%, kadar abu 2,8%, dan kadar lignin 9,1%.

**Kata Kunci :** pelepah pisang klutuk, pulp, temperatur pemasakan, volume pelarut NaOH.

### Abstract

Klutuk banana midrib is part of a type of banana plant that is underutilized in people's lives. Klutuk banana midrib contains more than 80% cellulose and low lignin of 2.97% (Bahri S, 2015). Based on the value of its cellulose content, banana midrib can be used as an alternative raw material for making pulp as a substitute for wood. In this study, the effect of the volume of NaOH and the temperature of pulp ripening on the klutuk banana midrib was studied with the aim of knowing the ratio between raw materials and solvent volume optimally, and determining the right cooking temperature in making pulp with the soda process. The results of the analysis of raw materials (banana klutuk) in this study water content 7.5%, ash content 3.7%, cellulose content 75.7% and lignin 13.1%. Then the klutuk banana midrib can be used as raw material for making pulp. Klutuk banana midrib as much as 30 g was mixed with 3% NaOH solvent with volume variations of 15 ml, 30 ml, 45 ml, 60 ml, and 75 ml. Then the klutuk banana stem was cooked with variations in temperature of 100 °C, 120 °C, and 140 °C for 120 minutes. The resulting pulp was then analyzed and the results of the pulp analysis met the best and optimal standard of SNI 7274, namely at a temperature of 120 °C and a solvent volume of 75 ml with a yield of 85.1% and the results of the analysis of pulp results, namely water content 6.4%, cellulose content 88, 6%, ash content 2.8%, and lignin content 9.1%.

**Keywords:** klutuk banana midrib, pulp, cooking temperature, volume of NaOH solvent.

### PENDAHULUAN

Pulp merupakan bahan baku pembuatan kertas. Bahan dasar pembuatan pulp adalah kayu, sedangkan kayu sendiri bukan hanya digunakan sebagai bahan baku pulp saja, melainkan juga digunakan sebagai bahan bangunan dan bahan baku industri mebel. Oleh karena itu dibutuhkan bahan alternatif pengganti kayu untuk mengurangi dampak penebangan hutan yang meluas. Bahan baku alternatif sebagai pengganti kayu dalam pembuatan pulp diantaranya yaitu rumput gajah, sabut kelapa, pinang, klobot, pelepah tanaman salak, alang-alang, jerami, ampas tebu, akasia dan pelepah pisang.

Kandungan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan kertas yaitu selulosa dalam bentuk serat, sehingga sebagian besar tanaman dapat digunakan sebagai bahan baku kertas. Kandungan selulosa yang digunakan dalam pembuatan kertas untuk industri kimia yaitu memiliki kandungan selulosa tinggi. Salah satu yang mengandung kadar selulosa tinggi adalah pelepah pisang (Bahri S., 2015). Produksi buah pisang dan tanaman pisang di Indonesia semakin lama semakin meningkat, hal ini bisa diketahui dari data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2020 mencapai 8,18 juta Ton, jumlah ini meningkat 12,39 % dari Tahun 2019, 7,28 juta ton.

### **Pelepah Pisang**

Pelepah pisang memiliki jaringan selular dengan pori-pori yang saling berkaitan sehingga ketika dilakukan proses pengeringan akan menjadi padat. Pelepah pisang klutuk memiliki kandungan selulosa lebih dari 80 % dan lignin yang rendah sebesar 2.97 % (Bahri S, 2015). Pelepah pisang yang dipergunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp, karena berkadar lignin rendah (5%), selulosa (63-64%) dan hemiselulosa (20%) tinggi, sedangkan seratnya relatif panjang sekitar 4,29 mm. Kadar lignin yang rendah dari pelepah pisang merupakan keuntungan lain karena proses pembuatan pulp relatif membutuhkan bahan pemasak yang relatif sedikit dan waktu yang relatif singkat sehingga memberikan keuntungan secara ekonomis (Veronika, 2016). Komposisi selulosa dan lignin pada beberapa pelepah pisang tentunya berbeda-beda, menurut Sri Wahyuni (2015) buah pisang klutuk mempunyai kadar selulosa 87,3% dan lignin 5%.

### **Selulosa**

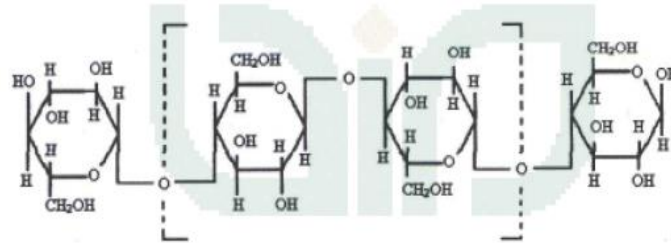
Selulosa merupakan senyawa organik dan serat-serat selulosa mempunyai kekuatan mekanik yang tinggi. Selulosa merupakan suatu polimer yang berantai lurus yang terdiri dari unit-unit glukosa. Bobot molekul selulosa alamiah sukar diukur, dikarenakan degradasi yang terjadi selama isolasi. Panjang rantainya berbeda-beda dari jenis tumbuhan yang berbeda. Selulosa termasuk senyawa polisakarida yang mempunyai rumus empiris  $(C_6H_{10}O_5)_n$ , dimana  $n$  berkisar dari 2.000 sampai dengan 3.000 (Bahri S., 2015). Selulosa mempunyai peran yang menentukan karakter serat dan memungkinkan penggunaannya dalam pembuatan kertas. Sifat-sifat bahan yang mengandung selulosa berhubungan dengan derajat polimerisasi molekul selulosa. Berkurangnya berat molekul di bawah tingkat tertentu akan menyebabkan berkurangnya kekuatan. Kekuatan serat terutama ditentukan oleh bahan mentah dan proses yang digunakan dalam pembuatan pulp.

Molekul selulosa seluruhnya berbentuk linier dan mempunyai kecenderungan kuat membentuk ikatan-ikatan hidrogen, baik dalam satu rantai polimer selulosa maupun antar rantai polimer yang berdampingan. Ikatan hidrogen ini menyebabkan selulosa bisa terdapat dalam ukuran besar, dan memiliki sifat kekuatan tarik yang tinggi. Sifat serat selulosa memiliki kekuatan tarik yang tinggi, mampu membentuk jaringan, tidak mudah larut dalam air dan dalam juga alkali serta dalam pelarut organik (Veronika, 2016) .

Material utama dari pulp adalah selulosa. Selulosa tersebut dapat berasal dari bahan kayu maupun bahan bukan kayu. Bahan kayu memiliki kandungan selulosa yang terikat oleh lignin. Sedangkan bahan bukan kayu memiliki kandungan selulosa yang terikat oleh lignin dan pektin. Bahan alam selain kayu yang dapat menjadi bahan pembuat pulp dapat diperoleh dari limbah hasil pertanian, seperti limbah pelepah pisang (Hamilton, 1990).

Syarat bahan alam selain kayu yang dapat diolah menjadi bahan baku kertas antara lain, berserat, kadar selulosa lebih dari 40 %, kadar lignin kurang dari 25 % (Stephenson, 1950)

Selulosa mempunyai rumus kimia  $(C_6H_{10}O_5)$  dan berat molekul 162, setiap struktur selulosa mengandung 3 group alkohol hidroksil (Kirk, R.E. and Othmer., 1981) seperti di tunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Selulosa

### Lignin

Lignin adalah polimer yang kompleks dengan berat molekul tinggi dan tersusun atas unit-unit fenil propan. Meskipun tersusun atas karbon, hidrogen dan oksida, tetapi lignin bukanlah suatu karbohidrat. Lignin terdapat di antara sel-sel dan didalam dinding sel. Di antara dinding sel lignin berfungsi sebagai pengikat untuk sel-sel secara bersama-sama (Bahri S., 2015). Cara yang baik untuk mengisolasi lignin adalah dengan melarutkannya dalam pelarut yang cocok seperti dioksan. Lignin dengan hasil isolasi dengan cara ini lebih murni dan strukturnya relatif tidak berubah, hal ini disebabkan dioksan tidak bereaksi dengan lignin. Lignin merupakan zat pengikat antara molekul-molekul selulosa. Untuk memperoleh serat, maka lignin harus dihilangkan dengan menggunakan asam dan basa. Struktur lignin dapat dilihat pada Gambar 2. Proses penghilangan lignin ini disebut proses delignifikasi, jadi semakin rendah kandungan lignin suatu bahan, akan semakin baik pulp yang dihasilkan. Pulp akan mempunyai sifat fisik atau kekuatan yang baik apabila mengandung sedikit lignin. Hal ini karena lignin bersifat menolak air dan kaku sehingga menyulitkan dalam proses penggilingan. Kadar lignin untuk bahan baku kayu 20-35 %, sedangkan untuk bahan non-kayu lebih kecil lagi (Veronika, 2016)

Dalam proses pembuatan pulp secara kimia, komponen-komponen dalam bahan dasar akan mengalami reaksi kimia antara lain.

- Reaksi kimia dari selulosa

Selulosa dapat menghasilkan reaksi kimia karena mengandung gugus reaktif yaitu :

- Gugus hidroksil yaitu tiap gugusnya mengandung 3 buah gugus hidroksil.
- Adanya ikatan *Glycosidic* yang menghubungkan anhidrous satu sama lain
- Adanya gugus pereduksi

- Reaksi kimia dari lignin

Lignin dapat menjadi substansi yang reaktif disebabkan adanya gugus hidroksil, karbonil, dan metoksil yang terdapat dalam molekul lignin. Reaksi lignin tergantung pada proses yang dijalankan jika dalam proses soda, lignin akan membentuk natrium lignat berdasarkan reaksi :



Tujuan dari pembuatan pulp adalah memisahkan selulosa (serat-serat) dari bahan-bahan lainnya. Berikut ini merupakan syarat-syarat bahan baku yang digunakan dalam pulp dan untuk standar karakteristik pulp dapat dilihat pada Tabel 1. Syarat-syarat bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pulp, yaitu sebagai berikut (Stephenson, 1950) :

- Berserat
- Kadar alfa selulosa lebih dari 40%
- Kadar ligninnya kurang dari 25%
- Kadar air maksimal 10%
- Memiliki kadar abu yang kecil

Tabel 1. Karakteristik Pulp

Komposisi	Nilai (%)
Selulosa	Min 40
Lignin	Max 16
Abu	Max 3
Air	Max 7

Sumber : SNI 7274.

### Pelarut NaOH

Pada penelitian ini pembuatan pulp dilakukan dengan proses soda menggunakan pelarut Natrium Hidroksida (NaOH). Natrium hidroksida membentuk larutan alkalin yang kuat ketika dilarutkan kedalam air, bubur kayu (pulp) dan yang paling umum digunakan dalam laboratorium kimia. Ada terdapat 3 macam proses pembuatan pulp, proses mekanis, proses semi kimia dan proses kimia (Veronika, 2016) Macam-macam proses pembuatan pulp secara kimia antara lain, proses sulfat, proses sulfit, proses nitrat, proses organosolv dan proses soda. Dalam penelitian ini diambil proses soda. Proses soda merupakan proses pemasakan dengan metode proses basa. Pelarut yang pada umumnya sering digunakan adalah NaOH. Proses ini sangat cocok digunakan untuk bahan baku non-kayu. Pada proses soda ini lebih menguntungkan dari segi teknik dan ekonomis dibandingkan dengan menggunakan proses lain, karena NaOH lebih efektif untuk mengikat lignin dan tidak membuat limbah yang begitu berbahaya di lingkungan sekitar, serta rendemen pulp yang dihasilkan tinggi. (Veronika, 2016).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan pulp dengan Proses Soda, untuk menghasilkan pulp yang berkualitas, berikut adalah faktor-faktor yang berpengaruh dalam pembuatan pulp (Veronika, Sulistyani, 2016), yaitu :

- **Konsentrasi pelarut** yaitu semakin tinggi konsentrasi larutan alkali, akan semakin banyak selulosa yang larut. Larutan NaOH berfungsi dalam pemisahan lignin dan penguraian serat selulosa dan non selulosa.
- **Perbandingan pelarut dan bahan baku** yaitu perbandingan cairan pemasak terhadap bahan baku haruslah memadai agar pecahan-pecahan lignin sempurna dalam proses degradasi dan dapat larut sempurna dalam cairan pemasak.
- **Temperatur pemasakan** yaitu berhubungan dengan laju reaksi. Temperatur yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya pemecahan makromolekul yang semakin banyak, sehingga produk yang larut dalam alkali akan semakin banyak.
- **Lama pemasakan** yang optimum pada proses delignifikasi adalah sekitar 60-120 menit dengan kandungan lignin konstan setelah rentang waktu tersebut.
- **Ukuran bahan baku** yaitu semakin kecil ukuran bahan baku akan menyebabkan luas kontak antara bahan baku dengan larutan pemasak semakin luas, sehingga reaksi lebih baik.
- **Kecepatan pengadukan** yaitu pengadukan berfungsi untuk memperbesar tumbukan antara zat-zat yang bereaksi sehingga dapat berlangsung dengan baik. Reaksi kimia diawali ketika partikel-partikel zat yang bereaksi saling bertabrakan. Tabrakan sempurna yang akan membentuk molekul kompleks yang disebut molekul kompleks teraktivasi, dengan bantuan energi aktivasi.

Penelitian pembuatan pulp dengan menggunakan bahan baku pelepah pisang sebelumnya telah dilakukan oleh Bahri. S. (2015), dimana diperoleh konsentrasi dan waktu pemasakan pulp terbaik yaitu 2,97 % NaOH dengan waktu pemasakan 120 menit dan penelitian lainnya juga dilakukan oleh Afifah (2019), yang memperoleh konsentrasi dan waktu pemasakan pulp terbaik yaitu 3 % NaOH dengan waktu pemasakan 128,413 menit.

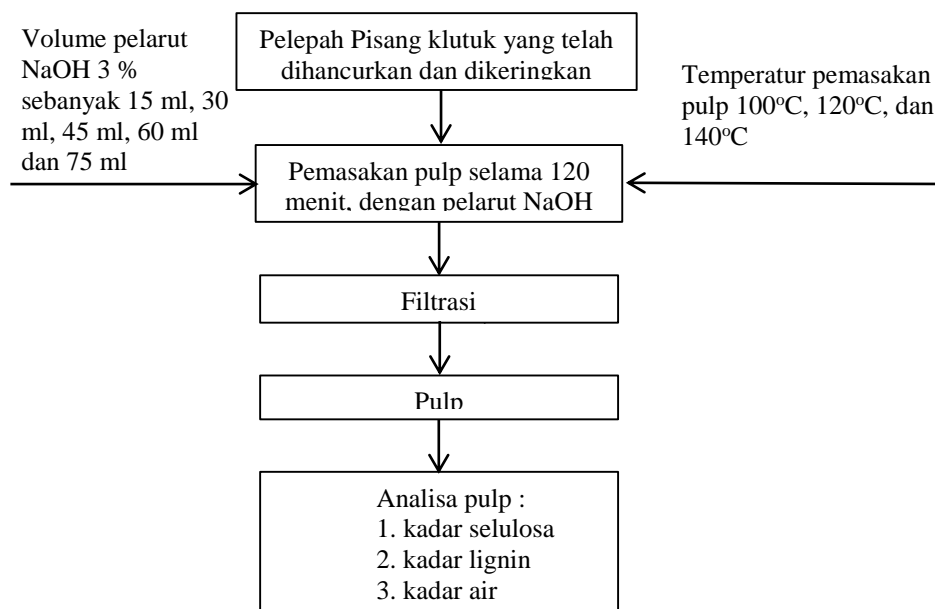
Berdasarkan uraian diatas, maka pada penelitian pembuatan pulp dengan bahan baku pelepah pisang klutuk dengan proses Soda dan pelarut NaOH pada konsentrasi 3 %, waktu pemasakan 120 menit, dengan variable yang diukur adalah temperatur pemasakan dan perbandingan bahan baku dengan volume pelarut dalam pembuatan pulp.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Peralatan

Pelepah pisang klutuk, NaOH 3 %, Aquadest. NaOH, Asam Sulfat, Asam Acetat. Peralatan yang digunakan Erlemeyer, Hot plate, oven, Desikator, Furnace.

Prosedur penelitian pembuatan pulp menggunakan pelepah pisang klutuk dengan proses soda, dapat dilihat pada gambar diagram blok dibawah ini.



Gambar 2. Diagram Blok Pembuatan Pulp

### Tahapan Penelitian

#### Pembuatan Pulp Dengan Proses Soda

1. Pelepah pisang klutuk dibersihkan, kemudian dipotong kecil-kecil dengan ukuran 15x5 cm. selanjutnya pelepah pisang dikeringkan dibawah sinar matahari dan kemudian dihancurkan dengan blender sampai halus membentuk bubur pelepah pisang.
2. Pelepah pisang klutuk yang telah diblender, selanjutnya disaring dengan menggunakan kain untuk memisahkan air. selanjutnya bubur pelepah pisang dikeringkan di dalam oven dan bubur pelepah pisang yang kering digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp.
3. Disiapkan bubur pelepah pisang klutuk kering sebanyak 500 gr untuk percobaan.
4. Bubur pelepah pisang kering klutuk sebanyak 30 gr, dimasukkan ke dalam gelas kimia.
5. Ditambahkan pelarut NaOH 3 % dengan variasi volume larutan yaitu 15 ml, 30 ml, 45 ml, 60 ml dan 75 ml (dengan perbandingan bahan baku dan pelarut yaitu 1:0,5, 1:1, 1:1,5, 1:2, dan 1:2,5)
6. Campuran bubur pelepah pisang klutuk dan pelarut diletakkan diatas Hot plate. Selanjutnya dipanaskan dengan variasi temperatur 100°C, 120°C, dan 140°C selama 120 menit.
7. Pulp dipisahkan dari larutan pemasaknya dengan menggunakan kertas saring atau diperah dengan menggunakan kain bersih untuk pemisahan larutan NaOH dan pulp.
8. Pulp dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C hingga kering dan dinginkan pada desikator.
9. Pulp yang telah dikeringkan di dalam oven, selanjutnya dianalisa kadar air, kadar abu, kadar lignin, dan kadar selulosa sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia).

### Analisa Hasil

Pulp yang dihasilkan dianalisa kadar air (SNI 0441), kadar abu (SNI 0442), kadar selulosa (SNI 0444) dan kadar lignin (SNI 0445).

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

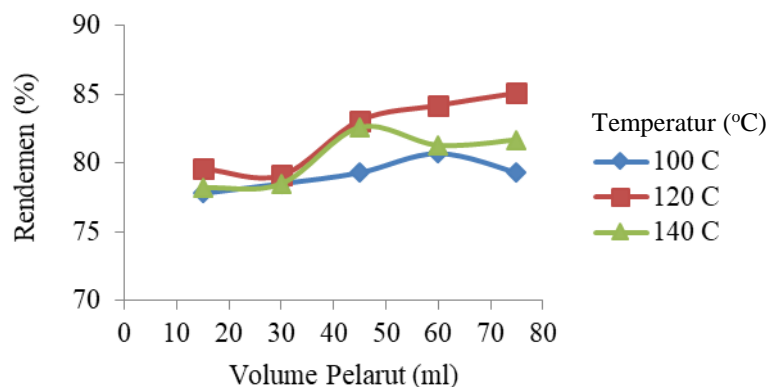
Pada penelitian ini, pembuatan pulp dilakukan dengan proses Soda, dimana variasi temperatur pemasakan pulp adalah 100°C, 120°C dan 140°C sedangkan variasi volume pelarut 15 ml, 30 ml, 45 ml, 60 ml dan 75 ml, waktu pemasakan 120 menit dan konsentrasi NaOH 3 %.

Tabel 2. Data Hasil Analisis Bahan Baku

No	Jenis Analisa	Persentase (%)
1	Kadar Air	7,5
2	Kadar Abu	3,7
3	Kadar Selulosa	75,7
4	Kadar Lignin	13,1

Analisa bahan baku dilakukan untuk mengetahui bahwa bahan baku yang digunakan layak atau tidak sebagai bahan pembuat pulp. Terlihat pada Tabel 2, dimana kadar selulosa sebesar 75,7% dan kadar lignin sebesar 13,1%. Menurut Stephenson (1950), syarat bahan alam non kayu yang dapat diolah menjadi bahan baku kertas adalah kadar selulosa lebih dari 40%, kadar lignin kurang dari 25%, kadar air maksimal 10%, dan memiliki kadar abu yang kecil. Dari hasil analisa bahan baku (pelepeh pisang klutuk) menunjukkan bahwa pelepeh pisang klutuk layak untuk menjadi bahan baku pembuatan pulp.

### Rendemen pulp



Gambar 3. Pengaruh Volume Pelarut Terhadap % Rendemen pada Berbagai Temperatur

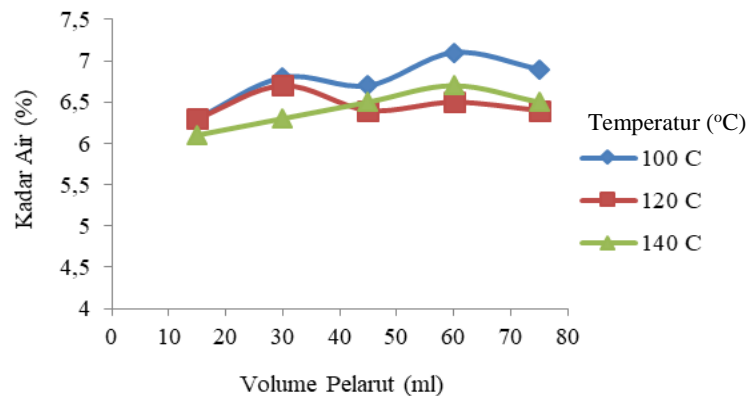
Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa rendemen pulp yang dihasilkan dari berbagai temperatur pemasakan mengalami kenaikan dan juga penurunan. Kenaikkan hasil rendemen pulp terjadi dikarenakan selama pemasakan pulp berlangsung terjadi proses degradasi polisakarida, dimana semakin banyak volume pelarut maka semakin banyak polisakarida yang terdegradasi menjadi sakarida (Veronika, 2016). Sedangkan penurunan rendemen pulp terjadi dikarenakan derajat delignifikasi yang tinggi.

Terlihat pada Gambar 3 rendemen pulp terbanyak dihasilkan pada temperatur pemasakan 120°C dan volume pelarut 75 ml yaitu sebesar 85,1 %.

### Kadar Air

Kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi viskositas pulp dan menyebabkan kualitas pulp menurun, dan bila pulp yang mempunyai kadar air tinggi dijadikan kertas maka kertas mempunyai daya tahan yang menurun dan mudah sobek (Veronika, 2016). Berikut adalah hasil analisa kadar air pulp pada temperatur pemasakan 100°C, 120°C, dan 140°C yang dapat dilihat pada

Gambar 4.



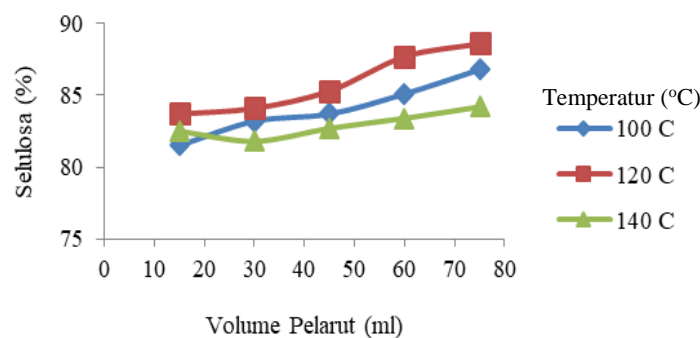
Gambar 4. Pengaruh Volume Pelarut Terhadap Kadar Air Pulp pada Berbagai Temperatur Pemasakan

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa penambahan volume pelarut yang digunakan pada proses pemasakan pulp, maka kadar air yang dihasilkan juga akan meningkat. Hal ini dikarenakan lebih sedikitnya air yang menguap, pada kondisi temperatur pemasakan dan waktu pemasakan yang tetap. Sedangkan penurunan kadar air pulp terjadi di karenakan air yang menguap lebih sedikit dibandingkan volume pelarut sebelumnya, akibat dari air yang ada di dalam pulp tertahan atau terikat pada serat-serat pulp (Veronika, 2016). Tetapi semakin tinggi temperatur pemasakan maka semakin banyak pula air yang menguap.

Kadar air pulp terbaik dihasilkan pada temperatur pemasakan 140°C, volume pelarut 30 ml sebesar 6,1 %. Bila kadar air pulp yang dihasilkan dibandingkan dengan karakteristik pulp menurut standar SNI 7274 bahwa pulp harus mempunyai kadar air maksimal 7%, maka dapat disimpulkan bahwa pulp yang dibuat dari pelepah pisang klutuk memenuhi standar SNI 7274, tetapi kadar air pulp yang optimal dan juga memenuhi standard SNI 7274 pada temperatur pemasakan 120°C dan volume pelarut 75 ml, kadar air sebesar 6,4 %.

### Kadar Selulosa

Kadar selulosa tinggi di dalam pulp sangat diharapkan karena semakin tinggi kadar selulosa pulp maka akan menghasilkan kertas yang kuat dan tidak mudah sobek, selain itu selulosa memiliki fungsi membentuk jalinan antar serat dengan ikatan H antar gugus hidroksil pada selulosa, sehingga semakin tinggi selulosa di dalam pulp maka akan semakin tinggi kualitas pulp yang dihasilkan (Ahda, 2016). Berikut adalah hasil analisa kadar selulosa pulp pada temperatur pemasakan 100°C, 120°C, dan 140°C yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh Volume Pelarut Terhadap Kadar Selulosa Pulp pada Berbagai Temperatur Pemasakan Pulp

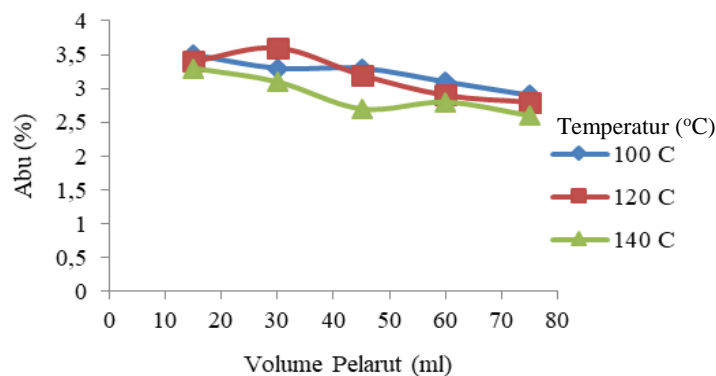
Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa peningkatan kadar selulosa ini didasarkan pada volume pelarut, hal ini dikarenakan semakin banyak volume pelarut maka membuat lignin sebagai pengikat selulosa akan terpisah semakin banyak, sehingga kadar selulosa semakin besar.

Penurunan kadar selulosa pulp ini dapat terjadi dikarenakan temperatur pemasakan yang terlalu tinggi akan menyebabkan selulosa terdegradasi tidak sempurna dan menyebabkan penurunan kadar selulosa pada pulp. Degradasi selulosa sangat dipengaruhi oleh pH dan temperatur, karena temperatur mempengaruhi reaksi yang mengakibatkan lepasnya polisakarida dan pengurangan panjang rantai selulosa dalam pembuatan pulp adalah reaksi pelepasan dan hidrolisis (Ahda, 2016).

Kadar selulosa pulp terbaik dan optimal dihasilkan pada temperatur pemasakan 120°C, volume pelarut 75 ml yaitu sebesar 88, %. Dan bila kadar selulosa pulp yang dihasilkan dibandingkan dengan karakteristik pulp menurut standar SNI 7274 bahwa pulp harus mempunyai kadar selulosa minimal 40%, maka dapat disimpulkan bahwa pulp yang dibuat dari pelepah pisang klutuk memenuhi standar SNI 7274.

### Kadar abu

Kadar abu yang tinggi di dalam sebuah pulp akan menyebabkan menurunnya kualitas pulp. Kadar abu di alam dapat menurun dan meningkat hal ini berdasarkan degradasi non selulosa yaitu semakin tinggi degradasi kandungan non selulosa maka kadar abu yang dihasilkan semakin kecil dan juga sebaliknya (Ahda, 2016). Berikut adalah hasil analisis kadar abu pulp pada temperatur pemasakan 100°C, 120°C, dan 140°C yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Volume Pelarut Terhadap Kadar Abu Pulp pada Berbagai Temperatur Pemasakan Pulp

Pada Gambar 6, peningkatan kadar abu dipengaruhi oleh volume pelarut, semakin banyak volume pelarut maka akan semakin banyak pemisahan antara selulosa dan juga lignin, akibatnya kadar abu yang dihasilkan akan semakin banyak. Sedangkan penurunan kadar abu berdasarkan pada temperatur pemasakan yang tinggi dan volume pelarut yang tinggi, sehingga menyebabkan degradasi non selulosa semakin tinggi dan menghasilkan kadar abu yang sedikit (Veronika, 2016).

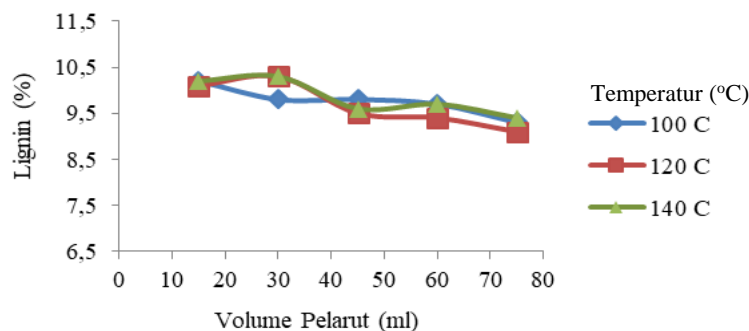
Kadar abu pulp terbaik dihasilkan pada temperatur pemasakan 140°C, volume pelarut 75 ml sebesar 2,6 %. Dan bila kadar abu pulp yang dihasilkan dibandingkan dengan karakteristik pulp menurut standar SNI 7274 bahwa pulp harus mempunyai kadar abu maksimal 3 %, maka dapat disimpulkan bahwa pulp yang dibuat dari pelepah pisang klutuk memenuhi standar SNI 7274. Tetapi kadar abu yang optimal dan juga memenuhi standard SNI 7274 pada temperatur pemasakan 120°C, volume pelarut 75 ml kadar abu sebesar 2,8 %.

### Kadar Lignin

Kadar lignin harus rendah karena kadar lignin yang tinggi akan menyebabkan warna pulp menjadi gelap. Selain itu, apabila kadar lignin tinggi maka akan menyebabkan zat pemutih yang ditambahkan pada proses bleaching juga akan semakin banyak dan menyebabkan biaya produksi meningkat.



Pulp akan mempunyai sifat fisik yang baik apabila mengandung lignin yang sedikit. Hal ini dikarenakan lignin bersifat menolak air dan kaku, sehingga menyulitkan dalam proses penggilingan (Veronika, 2016). Berikut adalah hasil analisa kadar abu pulp pada temperatur pemasakan 100°C, 120°C, dan 140°C yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Volume Pelarut Terhadap Kadar Lignin Pulp pada Berbagai Temperatur Pemasakan Pulp

Pada Gambar 7, dapat dilihat bahwa kadar lignin pulp yang dihasilkan dari berbagai temperatur pemasakan mengalami kenaikan dan juga penurunan. Penurunan kadar lignin ini didasarkan pada penambahan volume pelarut, semakin banyak volume pelarut, maka semakin banyak lignin yang tersisihkan dari biomassa, sehingga kandungan lignin dalam pulp semakin berkurang (Bahri .S., 2015).

Kadar lignin pulp terbaik dihasilkan pada temperatur pemasakan 120°C, volume pelarut 75 ml yaitu sebesar 9,1%. kadar lignin pulp hasil penelitian jika dibandingkan dengan karakteristik pulp menurut standar SNI 7274 bahwa pulp harus mempunyai kadar lignin maksimal 16 %, maka dapat disimpulkan bahwa pulp yang dibuat dari pelepah pisang klutuk memenuhi standar SNI 7274.

## SIMPULAN

Berdasarkan Hasil penelitian pembuatan pulp dari pelepah pisang klutuk dengan proses soda, diperoleh hasil yang optimal dan memenuhi Standard SNI 7274 pada temperatur pemasakan 120°C, konsentrasi NaOH 3% pada volume pelarut 75 ml, hasil rendemen pulp 85,1 %, dan hasil analisa : kadar selulosa 88,6 %, kadar lignin 9,1%, kadar abu 2,8 %, kadar air 6,4 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Ulfa. (2019). Optimasi Proses Delignifikasi Pelepah Pisang untuk Bahan Baku Pembuatan Kertas Seni. Malang. Universitas Brawijaya.
- Ahda, Azalia. (2016). Rancang Bangun Alat Reaktor Pulp. Palembang. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Bahri. S. (2015). Pembuatan Pulp dari Batang Pisang. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 4 (2): 36-50.
- Hamilton, F.R. (1990). Pulp and Paper Manufacture. Vol III, 3<sup>rd</sup> ed. United States.
- Kirk, R.E. and Othmer. (1981). Encyclopedia of Chemical Technology. 3<sup>rd</sup> ed., Vol.18. *Interscience Publisher John Wiley and Sons*, New York.
- SNI 0441-2009. Cara Uji Kadar Air Kayu, Pulp, Kertas, dan, Karton. *Dewan Standarisasi Nasional*. Jakarta.
- SNI 0442-2009. Cara Uji Kadar Ash Kayu, Pulp, Kertas, dan, Karton. *Dewan Standarisasi Nasional*. Jakarta.
- SNI 0444-2009. Cara Uji Kadar Selulosa Kayu, Pulp, Kertas, dan, Karton. *Dewan Standarisasi Nasional*. Jakarta.
- SNI 0445-2009. Cara Uji Kadar Lignin Kayu, Pulp, Kertas, dan, Karton. *Dewan Standarisasi Nasional*. Jakarta.
- SNI 7274-2008. Baku Mutu Kertas. *Dewan Standarisasi Nasional*. Jakarta.
- Stephenson, N.J. Newel, (1950). Preparation and Treatment of Wood Pulp. *Mc.Grow Hill Book Company*, New York.
- Veronika, Sulistyani. (2016). Pembuatan Pulp Menggunakan Tangki Berpengaduk Palembang:

POLSRI.

Wahyuni, S. (2015). Pemanfaatan Batang Pelepah Pisang Putri Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pulp Palembang. Politeknik Negeri Sriwijaya.