PEMANFAATAN DAUN PINUS SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN PULP MENGGUAKAN NATRIUM HIDROKSIDA

Handik Hendratama[1], Lintang Alivia Anggerta[2], Aulia Firda Alfiana[3]
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama (*ITSNU*) *Pasuruan*
handik@itsnupasuruan.ac.id

Abstrak

Kebutuhan akan kertas meningkat dari tahun ke tahun dengan nilai kebutuhan 13,4 juta ton pada tahun 2014. Berdasarkan hal tersebut penelitian bahan baku pembuatan pulp yang murah terus dikembangkan. Penelitian ini menganalisa potensi daun pinus sebagai bahan pembuatan pulp melalui 3 tahapan proses yaitu, tahap persiapan bahan, proses pulping dan dilanjutkan dengan tahapan analisa kadar selulosa. Penelitian ini menghasilkan rendemen pulp tertinggi sebesar 57,14 % dengan kandungan selulosa dalam pulp sebesar 59,14 %. Hasil ini menunjukkan bahwa secara linier konsentrsi NaOH mempengaruhi kadar selulosa pada pulp dengan tingkat kepercayaan 18,79. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa daun pinus berpotensi untuk dijadikan bahan baku dalam pembuatan pulp.

Kata kunci: pulp dan daun pinus

Abstract

Paper needs increase from year to year with a demand value of 13.4 million tons in 2014. Therefore, research on cheap pulp raw materials continues to be developed. This study analyzes the potential of pine leaves as pulping material through 3 stages of the process such as the material preparation stage, the pulping process and continued with the cellulose content analysis stage. In this study, the highest pulp yield obtained was 57.14% with cellulose content in the pulp of 59.14%. These results indicate that the NaOH concentration linearly affects the cellulose content in the pulp with a confidence level of 18.79. Based on this, it can be seen that pine leaves are potential raw materials for pulp production.

Keywords: pulp and pine leaves

Article Info
Received date: 14 Juli 2022 Revised date: 17 Juli 2022 Accepted date: 26 Juli 2022

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman menyebabkan peningkatan kebutuhan dan pengguaan dari kertas seperti pembuatan buku, bungkus makanan dan lain sebagainya. Hal ini berdasarkan dengan berkembangnya teknologi dalam proses pembuatan pulp dan peningkatan penggunaan kertas. Kapasitas industri kertas di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 12,98 juta ton dan meningkat menjadi 13,4 juta ton pada tahun 2014. Dari besarnya kapasitas ini, sebagian besar pulp masih bersumber dari hutan. Sedangkan kapasitas rata-rata setiap hektar lahan hanya mampu memperoleh kayu sebanyak 60 m^3 (Khairuna, 2018).

Pembuatan pulp menggunakan larutan natrium hidroksida diketahui efektif dalam mengkonversikan bahan menjadi pulp dan tidak berbahaya bagi lingkungan (Nugroho dkk, 2022). Ini terjadi karena penetralan natrium hidroksida menggunakan asam klorida menghasilkan air dan natrium klorida. Metode refluks menunjukkan bahwa, metode ini lebih baik digunakan untuk proses pembuatan pulp skala laboratorium jika dibandingkan dengan pembuatan pulp dengan metode soxhlet, infus, maserasi, ekstraksi padat cair dan beberapa metode lainnya (Panda & Manickam, 2019).

Pemanfaatan bahan seperti batang pisang, daun pisang, daun talas, kertas bekas, dan lain sebagainya telah dipelajari untuk memperoleh bahan yang lebih efektif dalam pembuatan pulp dan mengurangi lahan produksi pulp. Meskipun demikian, jumlah dari bahan baku tersebut masih sangat terbatas dan kurang efektif apabila digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas. Selain dari segi jumlahnya yang kecil, *yield* yang dihasilkan pada proses pembuatan pulp hanya mencapai 49% saja dengan penggunaan bahan baku ampas tebu (Kalsum, 2018).

Jika dilihat dari jumlah lahan, Pekalongan memiliki lahan masyarakat yang luas, dimana sebagian besar penduduknya menanam tanaman pinus. Dari tanaman tersebut selama ini pemanfaatannya hanya sebatas dibakar atau dibiarkan saja. Sejak tahun 2004 wilayah Pekalongan telah ditanami kurang lebih 400.000 batang pohon pinus di lahan masyarakat (Fanani dan Suliantoro, 2012).

Selain wilayah tersebut lahan tanaman pinus juga banyak terdapat di wilayah Jawa Timur seperti Malang, Probolinggo, Lumajang dan gunung Semeru. Dari jumlahnya yang melimpah ini pemanfatan lebih lanjut dilakukan untuk pembuatan pulp guna mengurangi penggunaan kayu sebagai bahan pembuatan utama pulp.

METODE PENELITIAN

1. Alat

a. Satu Set Alat Destilasi

b. Beaker glass
c. Labu Takar
d. Thermometer
e. Hot Plate
f. Pemanas
g. Batang Pengaduk
h. Spatula
i. Statif & Klem
j. Alumunium Foil
k. Kain Saring
l. Kaca Arlogi
m. Stopwatch
n. Oven

2. Bahan

a. Tepung Daun Pinus
b. NaOH
c. HCl
d. CH 3 COOH
e. Aquadest

3. Metode

Tahap 1 proses persiapan bahan

- Menghaluskan daun pinus dan diayak
- Mengeringkan daun pinus dengan sinar matahari
- Menyimpan tepung daun pinus dalam wadah tertutup

Tahap 2 Proses pulping

- Membuat larutan NaOH dengan konsentrasi (0,5;1,1,5;2;2,5;3,5) M
- Mencampurkan 10 g tepung daun pinus dengan larutan NaOH dengan perbandingan 1:5 w/v
- Memasukkan campuran ke dalam labu leher 3 dan pemasangan kondensor memanaskan campuran selama 45 menit pada suhu 70°C (sambil dilakukan pengadukan dengan kecepatan pengadukan rendah dalam water bath)
- Setelah 45 menit, menetralkan campuran dengan menambahkan HCl 1 M dan saring campuran.
- Oven hasil hingga beratnya konstan

Tahap 3 Uji kadar selulosa

- Menimbang 5 gram pulp kering, lalu dimasukkan ke dalam beaker glass
- Membasahi pulp dengan 15 ml NaOH 17,5 % w/v dan aduk selama 1 menit
- Menambahkan 10 ml NaOH 17,5 % dan aduk selama 45 detik
- Menambahkan 10 ml NaOH 17,5 % berikut dengan pengadukan 15 detik
- Diamkan campuran tersebut selama 3 menit
- Menambahkan lagi 10 ml NaOH 17,5 % diaduk selama 10 menit
- Penambahan 3 kali dengan menggunakan NaOH 17.5 % sebanyak 10 ml setelah 2,5 ; 5 ; 7,5 menit
- Diamkan selama 15 menit dalam keadaan tertutup
- Menambahkan 100 ml aquadest dan diamkan selama 15 menit

- Menyaring campuran tersebut untuk diambil endapannya
- Bilas endapan dengan menggunakan 50 ml aquadest sebanyak 5 (lima) kali
- Menambahkan 12.5 ml asam asetat 2 N dan aduk selama 5 menit
- Kemudian bilas dengan aquadest sampai pH netral,
- Mengeringkan endapan sampai beratnya konstan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan proses *pulping* yang bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan pulp dengan bahan baku daun pinus menggunakan uji kadar selulosa total dan penentuan rendemen pulp pada kondisi operasi konstan. Hasilnya menunjukkan bahwa pulp dapat dibuat dari daun pinus. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa selain dapat dibuat dari kayu, pulp juga dapat dibuat dari material lain seperti ampas tebu, daun pisang, tebu, batang genjer dan material lainnya (Bahri, 2015, 2017; Kalsum, 2018; Nugroho dkk, 2022). Dewasa ini peningkatan konsumsi pulp semakin meningkat oleh karena itu pengembangan bahan baku diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dari pulp.

Tabel 1. Hasil uji rendemen pulp daun pinus

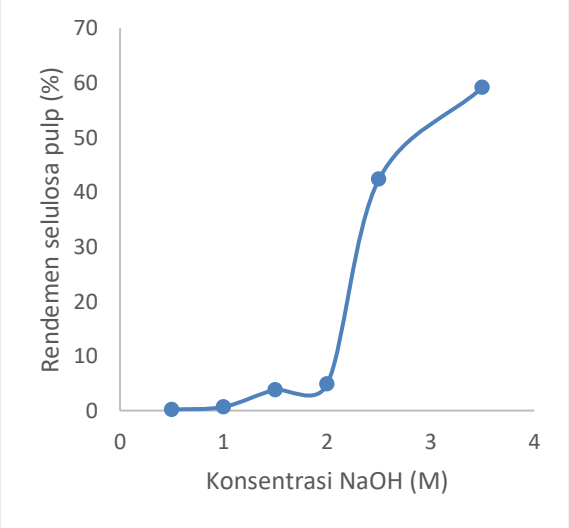
Konsentrasi NaOH (M)	Masa daun pinus (gram)	Rendemen pulp (%)	Rendemen selulosa (%)
0,5	10	31,52	0,1822
1	10	13,00	0,676
1,5	10	12,40	3,796
2	10	18,88	4,830
2,5	10	21,09	42,32
3,5	10	57,14	59,14

Hasil penelitian in disajikan pada tabel 1. dimana, tabel tersebut menunjukkan presentase dari selulosa total berdasarkan uji SNI 0494:2008. Dimana rendemen selulosa ditunjukkan dengan rasio berat pulp setelah uji kadar selulosa dibagi dengan jumlah pulp. Persamaan yang digunakan untuk penentuan kadar selulosa pada pulp adalah

$$RS(\%) = \frac{MS}{MP} 100\%$$

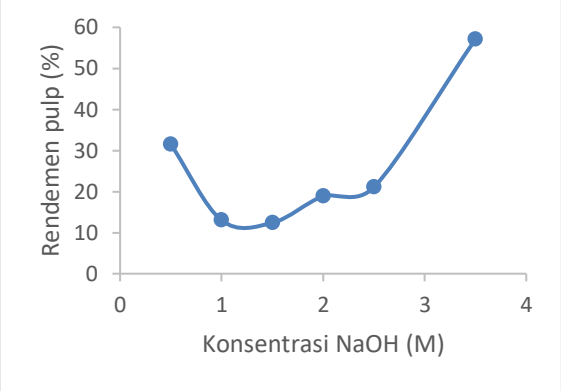
Dimana RS adalah % rendemen selulosa pada pulp, MS adalah masa selulosa setelah penimbangan tahap ke 3 dan MP adalah masa pulp yang digunakan untuk metode tahap ke 3. Dari Hasil tersebut diperoleh bahwa peningkatan konsentrasi NaOH menyebabkan peningkatan konsentrasi pulp yang diperoleh. Meskipun demikian, konsentrasi yang tinggi ini

menyebabkan biaya produksi yang tinggi juga akibatnya harus dipilih konsentrasi optimal pada proses pengolahan pulp dengan metode kraft ini. Gambar 1. Menunjukkan pengaruh konsentrasi NaOH terhadap redemen selulosa pulp yang dihasilkan.



Gambar 1. Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kadar selulosa dalam pulp

Hasil analisa regresi menunjukkan bahwa tingkat linieritas data adalah 90%, ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka senakin tinggi konsentrasi dari selulosa dalam pulp yang dihasilkan. Pada probabiliti 5%, diperoleh bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan kadar selulosa pada pulp dengan nilai dari F adalah 18,79 (berdasarkan perhitungan menggunakan SPSS) . Jika dibandingkan dengan beberapa material tanaman seperti pelepah sawit yang hanya memberikan rendemen selulosa sebesar 23%-24% (Rahmadi dkk). Dari data ini maka dapat diketahui bahwa daun pinus memiliki kandungan selulosa yang tinggi sehingga sangat potensial untuk dijadikan bahan pembuatan kertas.



Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi NaOH dengan Rendemen Pulp

Jika dilihat dari kandungan rendemen hasil pulp diperoleh bahwa jumlah NaOH menyebabkan perubahan yang tidak menentu terhadap hasil perolehan pulp. Metode statistik kuadrat mengunakan program SPSS menunjukkan konsentrasi NaOH berpengaruh sangat signifikan terhadap rendemen pulp hasil dengan nilai dari multiple R 98,21%. Hasil ini memberikan nilai kesesuaian model statistik terhadap data sebesar 40,83.

KESIMPULAN

a. Konsentrasi NaOH berpengaruh terhadap kadar seluosa pulp dari daun pinus dengan metode linier.
b. Konsentrasi NaOH berpengaruh terhadap rendemen pulp dari daun pinus dengan metode regresi linier kuadratik.
c. Daun pinus merupakan bahan yang potensial untuk pembuatan pulp dengan

rendemen pulp 57,14% dan kandungan selulosa 59,14%.

DAFTAR PUSTAKA

Bahri, S. (2015). Pembuatan Serbuk Pulp Dari Daun Jagung. 14.

Bahri, S. (2017). Pembuatan Pulp dari Batang Pisang. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, *4*(2), 36.

Fanani R., Z., & Suliantoro, H. (2012). Pengembangan Hutan Pinus Masyarakat Berbasis Kemitraan Sebagai Model Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan. *Jurnal Teknik Industri*, *11*(2), 178. 83

Kalsum, U. (2018). *Pembuatan Pulp Dari Ampas Tebu Proses Bleaching Hidrogen Peroksida*. *3*(2), 6.

Khairuna. (2018). Pemanfaatan Batang Genjer (Limnocharisflava) Dan Batang Talas (Colocasiaesculenta) Dalam Pembuatan Kertas Dengan Menggunakan NaOH dan CaO. *Klorofil*, *1*(2), 56–62.

Nugroho, P. B., Vania, S. N., & Fuadi, A. M. (2022). *Pemanfaatan Batang Tanaman Talas (Colocasia esculenta L.) Sebagai Bahan Pembuatan Pulp Dengan Proses Soda*. 13.

Panda, D., & Manickam, S. (2019). Cavitation Technology The Future of Greener Extraction Method: A Review on the Extraction of Natural Products and Process Intensification Mechanism and Perspectives. *Applied Sciences*, *9*(4), 766.

Rahmadi, A. I., Madusari, S., & Lestari, I. (n.d.). *Uji Sifat Fisik Dan Sifat Kimia Pulp Dari Limbah Pelepah Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.)*. 6.