

Analisa α -Selulosa dan Bilangan kappa Pada Proses Pembuatan Pulp (Pulping) Menggunakan Seludang Jantung Pisang Sebagai Bahan Baku

Dewi Fernianti, Dini Hastuti

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Korespondensi : dewifernianti@yahoo.com

ABSTRAK

Bahan baku dasar pembuatan pulp adalah selulosa dalam bentuk serat dan hampir semua tumbuhan yang mengandung selulosa dapat dipakai sebagai bahan baku pembuatan pulp (Syamsul Bahri, 2015). Pada penelitian ini bahan baku yang digunakan pada proses pembuatan pulp adalah jenis non-wood yaitu kelopak bunga pisang atau seludang jantung pisang yang merupakan bagian dari jantung pisang. Menurut Sheng, dkk (2011), jantung pisang memiliki kandungan serat tinggi. Serat merupakan polisakarida yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin dan gum. Sebelum penelitian dilakukan analisa terhadap seludang jantung pisang sebagai bahan baku dari proses pembuatan pulp dan diperoleh α -Selulosa 63,47 % dan Lignin (bilangan kappa) 14,67. Penelitian dilakukan pada temperatur 165oC yang dibuat tetap, sedangkan sebagai pelarut digunakan NaOH dengan konsentrasi yang divariasikan yaitu (50% (w/v); 60% (w/v); 70% (w/v); 80% (w/v) dan 90% (w/v)) selama waktu pemasakan (1, 2, 3, 4, dan 5 jam). Pulp yang dihasilkan dijemur langsung di bawah sinar matahari hingga kering, lalu ditimbang, kemudian ditentukan kadar perolehan pulp dan selanjutnya dilakukan analisa kadar α -Selulosa (Metode SNI 0444:2009) dan bilangan kappa (Metode SNI 0494:2008). kondisi optimum diperoleh pada konsentrasi Larutan NaOH 50% (w/v) dan waktu pemasakan 2 jam, yaitu menghasilkan perolehan pulp 33,40%, kadar α -Selulosa 63,47% dan bilangan kappa 1,33.

Kata Kunci : seludang jantung pisang, pulp, bilangan kappa

1. PENDAHULUAN (10 PT)

Industri *pulp* dan kertas salah satu industri yang terus berkembang karena kebutuhannya terus meningkat dari tahun ke tahun. Menurut *Forest Industry* (2015), pada saat ini Indonesia menduduki peringkat ke-9 sebagai produsen *pulp* dan kertas dunia dengan pangsa pasar sebesar 2,4% dan 2,2% terhadap dunia per tahun. Kementerian Perindustrian memproyeksi kebutuhan akan kertas tetap akan meningkat ditengah tumbuhnya industri digital yang mengadopsi konsep paperless. (<https://www.cnbc-indonesia.com>). Bahan baku dasar pembuatan *pulp* adalah selulosa dalam bentuk serat dan hampir semua tumbuhan yang mengandung selulosa dapat dipakai sebagai bahan baku pembuatan *pulp* (Syamsul Bahri, 2015). Sudah banyak penelitian yang dilakukan oleh para peneliti baik pada proses pembuatan *pulp* (*pulping*) maupun pada proses pemutihan pulp (*bleaching*), diantaranya adalah (Azhari H Surest, 2010) meneliti tentang Pembuatan *Pulp* dari Batang Rosela Dengan Proses Soda, variabel yang dipelajari adalah konsentrasi NaOH dan waktu pemasakan, dari hasil penelitian diperoleh kondisi terbaik yaitu rendemen 5,5092 gram, selulosa 86,3167% dan lignin 6,825% pada konsentrasi NaOH 5% dan waktu pemasakan 60 menit. (Suryani, 2010) meneliti tentang Pembuatan Pulp Dari Daun Pisang, variabel yang dipelajari adalah konsentrasi NaOH 1%, 1,3% dan 1,6% dan waktu pemasakan 1 jam, 2 jam dan 3 jam, parameter yang diamati yaitu bilangan permangat yang diperoleh kondisi optimum sebesar 5,833 pada konsentrasi NaOH 1,6% dan waktu pemasakan 3 jam. (Syamsul Bahri, 2015) meneliti tentang Pembuatan *Pulp* Dari Batang Pisang, variabel yang dipelajari adalah pengaruh konsentrasi NaOH 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5 % dan waktu pemasakan (30, 60, 90, 120 dan 150) menit diperoleh terhadap perolehan *pulp*, selulosa dan lignin. Kondisi terbaik diperoleh pada konsentrasi NaOH 2% dengan waktu pemasakan 120 menit yaitu perolehan *pulp* 61,43%, selulosa 83,3% dan lignin 2,97%. Peneliti yang lain yaitu

Pada penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah jenis *non-wood* yaitu kelopak bunga pisang atau seludang jantung pisang yang merupakan bagian dari jantung pisang. Menurut Sheng, dkk (2011), jantung pisang memiliki kandungan serat tinggi. Serat merupakan polisakarida yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin dan gum. Menurut Ranaamukhaarachi (2005) serat kasar dalam jantung pisang segar adalah 20,31 gram/100 gram, sedangkan serat kasar dalam jantung pisang kering 17,41 gram/100 gram. Penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan kelopak jantung pisang sebagai bahan baku alternatif dalam

pembuatan pulp dan ikut menjamin keberlangsungan industri *pulp* nasional serta mengantisipasi kerusakan hutan alam.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi yang optimum konsentrasi Larutan NaOH dan waktu pemasakan pada proses pembuatan *pulp* dari seludang jantung pisang. *Pulp* yang dihasilkan dianalisa kadar selulosa (α -Selulosa) dan bilangan kappa nya lalu dibandingkan dengan standar industri Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Sebanyak 500 gram seludang jantung pisang, dicuci bersih, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air nya. lalu dipotong-potong dengan ukuran acak ($\pm 0,5$ cm). Selanjutnya, seludang jantung pisang tersebut dimasak pada temperatur 165°C menggunakan Larutan NaOH dengan konsentrasi yang divariasikan (50% (w/v); 60% (w/v); 70% (w/v); 80% (w/v) dan 90% (w/v)) selama variasi waktu pemasakan yang telah ditentukan (1, 2, 3, 4, dan 5 jam). Setelah masing-masing waktu pemasakan dicapai, seludang jantung pisang dalam masing-masing variasi konsentrasi larutan pemasak tersebut didinginkan, lalu dipisahkan dengan penyaringan. Setelah dingin, masing-masing potongan seludang jantung pisang tersebut dihaluskan dengan blender sampai menjadi *pulp*, kemudian *pulp* tersebut dituangkan ke dalam baskom/wadah yang telah berisi air. *Pulp* yang didapat dicuci bersih dengan air sampai sisa air cucian *pulp* bening. Sebagian kecil masing-masing *pulp* yang telah dicuci tersebut ditentukan kadar airnya, lalu dipanaskan di dalam oven pada temperatur 105°C hingga diperoleh berat yang konstan. Sementara sebagian kecil masing-masing *pulp* yang lainnya dibentuk menjadi lembaran-lembaran *pulp*, dengan cara *screen* tanpa kasa diletakkan diatas *screen* dengan kasa, sehingga seakan-akan kasa terletak atau terjepit diantara dua bingkai atau *screen*. *Screen* tersebut dimasukkan ke dalam wadah penampungan (baskom) yang berisi campuran air dan *pulp* seludang jantung pisang, sehingga seluruh *screen* tenggelam ke dalam adonan, dan dengan cepat *screen* diangkat. Tetesan-tetesan air dibiarkan beberapa saat dari *screen*, kemudian *screen* tanpa kasa dilepas, sedangkan *screen* dengan kasa dibalik dengan cepat dan hati-hati, dan diletakkan diatas meja yang telah dialasi kain, sehingga kasa pada *screen* berada di posisi atas dan adonan *pulp* berada di posisi bawah kasa *screen*. Setelah itu, air yang masih ada pada kasa *screen* diserap dengan menggunakan potongan busa yang telah dipersiapkan sebelumnya. Penyerapan dilakukan dengan menekan busa tersebut pada kasa, dan busa yang telah banyak menyerap air diperas. Langkah ini diulangi hingga kasa pada *screen* tidak lagi mengandung banyak air, kemudian secara perlahan *screen* diangkat dari meja. Pengangkatan *screen* dimulai dari ujung *screen* bagian atas terus ke bawah. Setelah itu lembaran *pulp* yang masih basah bersama dengan alasnya, dijemur langsung di bawah sinar matahari hingga kering, lembaran *pulp* tersebut lalu dilepaskan dari alasnya, lalu ditimbang, kemudian ditentukan kadar perolehan *pulp* dan selanjutnya dilakukan analisa kadar α -Selulosa (Metode SNI 0444:2009) dan bilangan kappa (Metode SNI 0494:2008).

Kadar perolehan *pulp* yang dihasilkan di dalam penelitian ini dihitung menggunakan persamaan (1) berikut:

$$\text{Perolehan Pulp} = \frac{a}{b} \times 100\% \dots\dots (1)$$

Dengan :

a : Berat Pulp kering

b : Berat seludang jantung pisang

Kandungan α -Selulosa (x) dihitung menggunakan persamaan (2) berikut:

$$x = 100 - \frac{6,85 \times (V_1 - V_2) \times N \times 20}{A \times W} \dots\dots \text{Pers. (2)}$$

dengan:

x = Alfa selulosa/ α -Selulosa (%)

V_1 = Volume titrasi blanko (mL)

V_2 = Volume titrasi filtrat *pulp* (mL)

N = Normalitas Larutan Ferroin Ammonium Sulfat

A = Volume filtrat *pulp* yang dianalisa (mL)

W = Berat kering oven contoh uji *pulp* (g)

Bilangan Kappa dihitung menggunakan persamaan (3) berikut:

$$K = \frac{p \times f}{w} = \frac{\left(\frac{(b-a) \times N}{0,1}\right) \times 1}{w} \dots\dots \text{pers. (3)}$$

dengan:

K = Nilai Bilangan Kappa

f = Faktor koreksi pada pemakaian 50% Kalium Permanganat (tergantung pada harga p sesuai Tabel 6)

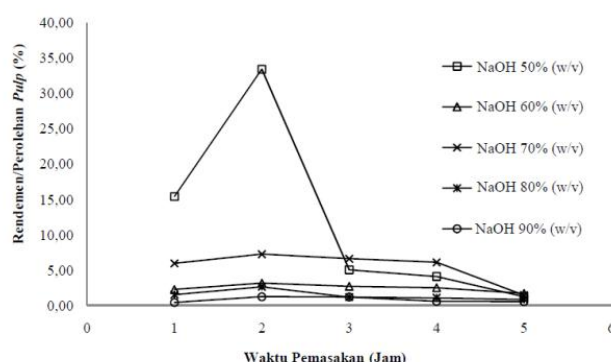
w = Berat contoh uji kering oven (g)
 p = Larutan Kalium Permanganat yang terpakai oleh contoh pulp (mL)
 b = Larutan Natrium Thiosulfat yang terpakai dalam titrasi blanko (mL)
 a = Larutan Natrium Thiosulfat yang terpakai dalam titrasi contoh uji (mL);
 N = Normalitas Larutan Natrium Thiosulfat .

3. HASIL DAN ANALISIS

Pada bagian ini, dijelaskan hasil penelitian dan diskusi komprehensif. Hasil dapat disajikan dalam bentuk angka, grafik, tabel dan lainnya yang membuat pembaca mudah memahami [2], [5]. Diskusi dapat dilakukan di beberapa sub-bab.

Untuk mengetahui kandungan α -Selulosa dan lignin (bilangan kappa) dalam Kelopak bunga pisang (seludang jantung pisang) yang digunakan sebagai bahan baku pada penelitian ini maka terlebih dahulu dilakukan analisa terhadap kadar α -Selulosa dan lignin selulosa dalam Kelopak bunga pisang (seludang jantung pisang). Hasil analisis kelopak bunga pisang (seludang jantung pisang) adalah α -Selulosa 63,47 % dan Lignin (bilangan kappa) 14,67.

Pengaruh Waktu Pemasakan dan Konsentrasi Larutan NaOH Terhadap Perolehan Pulp.

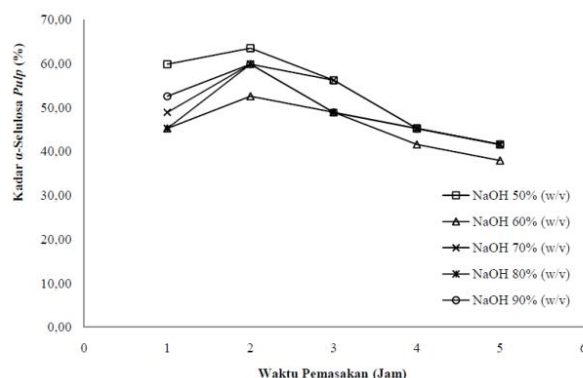


Grafik 1. Hubungan Waktu Pemasakan dan Konsentrasi Larutan NaOH Terhadap Perolehan *Pulp*

Dari grafik 1 diatas, dapat dilihat bahwa perolehan *pulp* yang paling tinggi pada waktu pemasakan 2 jam dan konsentrasi NaOH 50% w/v yaitu sebesar 33,4 %, sedangkan setelah 3 jam dan konsentrasi di atas 60% angka perolehan *pulp* sangat kecil. Angka perolehan *pulp* menunjukkan persentase lembaran *pulp* kering yang diperoleh terhadap bahan baku yang digunakan.

Pengaruh Waktu Pemasakan dan Konsentrasi Larutan NaOH Terhadap Kadar Alfa-Selulosa *Pulp* (α -Selulosa)

Hubungan waktu pemasakan dan konsentrasi larutan NaOH terhadap kadar Alfa Selulosa *Pulp* (α -Selulosa) dapat dilihat pada grafik.2 berikut ini.

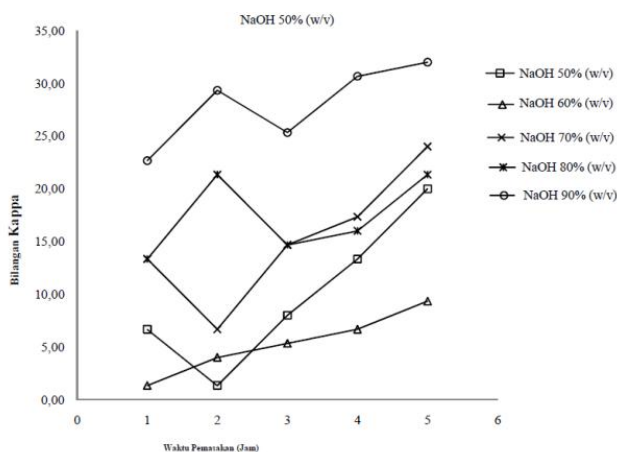


Grafik 2. Pengaruh Waktu Pemasakan dan Konsentrasi Larutan NaOH Terhadap Kadar Selulosa *Pulp* (α -Selulosa)

Dari grafik 2 dapat dilihat bahwa kadar α -Selulosa yang paling tinggi pada waktu pemasakan 2 jam dan konsentrasi NaOH 50% w/v yaitu sebesar 63,47 %, sedangkan setelah 3 jam dan konsentrasi di atas 60% w/v kadar α -Selulosa semakin menurun. Hal ini disebabkan karena waktu pemasakan lebih dari 2 jam dan

konsentrasi NaOH di atas 60 %w/v menyebabkan peningkatan degradasi akibat dari pemutusan rantai polimerisasinya yang menyebabkan rusaknya serat alfa selulosa. kadar α -Selulosa diperoleh memenuhi standard pulp untuk Standard Industri Indonesia yaitu antara 40% - 60 %.

Pengaruh waktu pemasakan dan konsentrasi Larutan NaOH terhadap kadar lignin dapat dilihat pada Grafik 3 berikut ini.



Grafik 3. Hubungan Waktu Pemasakan dan Konsentrasi Larutan NaOH Terhadap Kadar Lignin dalam Pulp (Bilangan Kappa)

Lignin merupakan impuritis/bagian yang tidak diinginkan dalam suatu *pulp*, dan harus dipisahkan dari selulosa. Kadar lignin dalam *pulp* menunjukkan sisa lignin yang tertinggal oleh karena proses hidrolisis yang tidak sempurna. Dari grafik 3 dapat dilihat bahwa kadar lignin yang paling rendah pada waktu pemasakan 2 jam dan konsentrasi NaOH 50% w/v yaitu sebesar 1,33 %, sedangkan setelah 3 jam dan konsentrasi di atas 60% w/v kadar lignin semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena waktu pemasakan lebih dari 2 jam dan konsentrasi NaOH di atas 60% w/v proses hidrolisis tidak berlangsung sempurna sehingga menyebabkan terjadinya pengendapan lignin. Data analisa seludang jantung pisang sebelum di proses kadar lignin diperoleh 14,67%, setelah proses pemasakan kadar lignin menjadi menurun yaitu 1,33%. Tingginya kadar lignin dapat menyebabkan turunnya kualitas pulp.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa kondisi optimum diperoleh pada konsentrasi Larutan NaOH 50% (w/v) dan waktu pemasakan 2 jam, yaitu menghasilkan perolehan *pulp* 33,40%, kadar α -Selulosa 63,47% dan bilangan kappa 1,33. Pulp yang dihasilkan memenuhi Standard Industri Indonesia yaitu kadar α -Selulosa dalam pulp adalah $45\% \leq \alpha\text{-Selulosa} \leq 80\%$ sedangkan bilangan kappa antara 14 – 110.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahri, Syamsul, 2015. "Pembuatan Pulp dari Batang Pisang", Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 36-50, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe.
- [2] Ping, Y.L.H, 2012, Preparation and Characterization of Cellulose Nanocrystals From Rice Straw, Carbohydrate Polymer.
- [3] Parajo, J.C, J.L Alanso, D. Vaquez, 1993, on the behaviour of lignin and hemicellulose during acetocov processing, Bioresource Tecnology 46, 233-240
- [4] Ranamukhaachachi, 2005, (<https://www.ait.ac>) dilihat tanggal 20 oktober 2017
- [5] Surest, H.A, 2010, "Pembuatan Pulp Dari Batang Roslla Dengan Proses Soda", Jurnal Teknik Kimia, Vol 17, No. 3, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- [6] Suryani, 2010, "Pembuatan Pulp Dari Daun Pisang", Jurnal Photon, Vol 1, No.1, UMRI, Riau.
- [7] <http://www.cnbc.indonesia.com>, dilihat tanggal 25 oktober 2017.
- [8] <http://www.forestindustries.se> dilihat tanggal 31 Oktober 2017