



# Pengaruh Waktu Pemasakan dan Konsentrasi NaOH Terhadap Penurunan Kadar Lignin Pulp dari Batang Pisang Kepok dengan Proses Soda

Imam Maulana<sup>1\*</sup>, dan Tri Widayatno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl A. Yani Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kab. Sukoharjo, 57169, Indonesia

\*E-mail: d500190060@student.ums.ac.id

## Abstract

Banana is a plant that has very high cellulose content so it can be used as a raw material for making pulp. This research was conducted with the aim of knowing the effect of cooking time and sodium hydroxide concentration on reducing the lignin content of banana stem pulp by soda process. The cooking solution used in the soda process is NaOH solution. With various concentrations of NaOH 20%, 25%, and 30% and cooking time 40, 80, and 120 minutes. The highest lignin content was 1.8785% during pulping for 40 minutes with 20% NaOH concentration. While the lowest lignin content was 1.3093% during pulping for 120 minutes with 30% NaOH concentration.

**Keywords:** paper; peeled banana skin; soda process; lignin.

## Pendahuluan

Meningkatnya kebutuhan kertas memberikan dampak buruk terhadap lingkungan. Sampai saat ini bahan baku utama pembuatan pulp yaitu kayu. Efeknya penebangan hutan semakin besar. Selain itu proses pulping memakai bahan kimia yang sulit terdegradasi secara alami. Alternatif untuk mengurangi dampak yang kurang baik yaitu dengan mengganti bahan dasar pembuatan pulp dengan bahan non kayu dan mencari proses pembuatan yang tidak berdampak pada lingkungan.

Laju perkembangan ekonomi dan industri sangat pesat memicu peningkatan kebutuhan akan kertas sebagai media informasi secara tertulis. Untuk meminimalisasi biaya produksi yang disebabkan oleh kekurangan pasokan bahan baku kayu dan mahalnya harga kayu sudah lama dilakukan. Salah satunya adalah dengan mencari bahan baku alternatif dari bahan lain seperti batang pisang yang merupakan salah satu limbah biomassa yang terabaikan (Bahri, 2015).

Batang pisang merupakan salah satu limbah (buangan) dari perkebunan pisang dapat juga dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pulp, karena mengandung selulosa. Selulosa terdapat pada semua tumbuhan, dari pohon bertingkat tinggi hingga organisme primitive seperti lumut dan ganggang. Hampir semua tumbuhan yang mengandung selulosa dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp (Fengel.D, 1995). Pelepeh pisang memiliki kandungan selulosa sebanyak 64 %, kandungan lignin 5 % dan sisanya hemiselulosa. Serat pelepeh pisang dapat dibuat kertas seperti kertas gambar, peta, koran, cek, dan dokumen penting lainnya (Acetosolve, 2009).

Ada beberapa proses pembuatan pulp yaitu dengan proses sulfite, proses soda, maupun proses kraft. Potensi batang pisang sangat besar untuk dijadikan bahan dasar pembuatan pulp. Dan menguji lama waktu pemasakan, temperatur, dan perbedaan konsentrasi NaOH mempengaruhi penurunan kadar lignin.

## Metode Penelitian

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu buret, corong kaca, erlenmeyer, gelas beker, hot plate, kaca arloji, karet hisap, kertas saring, labu ukur, penangas air, pengaduk kaca, pipet volume, termometer, dan botol kaca. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aquades, batang pisang kepok, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KI, KMnO<sub>4</sub>, NaOH, dan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

### Persiapan Bahan Baku

Batang pisang dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran yang ada. Setelah itu batang pisang kepok dijemur. Kemudian di potong menjadi kecil-kecil.

### Proses Pulping

Proses pulping dimulai dengan batang pisang kepok yang sudah dijemur dan dipotong kecil-kecil. Kemudian potongan batang pisang kepok yang sudah kering ditimbang sebanyak 1,5 gram kemudian dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan larutan NaOH pada variasi 20%, 25%, dan 30% sampai beratnya 20 gram diaduk merata dengan waktu pengadukan 5 menit. Pindahkan sampel ke wadah kaca untuk melakukan proses pulping. Pemanasan



dilakukan dengan waktu pemanasan 40, 80, dan 120 menit pada suhu 120°C. Batang pisang kepek yang telah dipanaskan dikeluarkan dan didinginkan hingga mencapai suhu ruang. Residu dan filtrat disaring menggunakan kertas saring lalu pulp dicuci dengan aquades.

### Penentuan Bilangan Kappa

Pengukuran bilangan Kappa dilakukan dengan cara menimbang pulp diletakkan dalam gelas beker Bersama dengan 230 mL aquades. Kemudian dimasukkan 25 mL  $\text{KMnO}_4$  0,1N dan 25 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2N. Reaksi dijalankan pada suhu ruang. Setelah 10 menit, reaksi dihentikan dengan menambahkan 6 mL KI 1M. Iodine yang terbentuk dititrasi dengan menggunakan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  yang dibutuhkan untuk titrasi. Terjadi perubahan dari coklat menjadi bening. Lalu dicatat volumenya.

## Hasil dan Pembahasan

### Uji Bilangan Kappa

Tabel 1. Hasil Bilangan Kappa Batang Pisang Kepok

Waktu (menit)	Konsentrasi NaOH (%)	Bilangan Kappa
40	20	12,5232
	25	12,1238
	30	11,7244
80	20	11,4582
	25	10,8590
	30	10,4596
120	20	9,9935
	25	9,6606
	30	8,7284

Untuk mengetahui hasil nilai kadar lignin yang tersisa dapat diketahui dengan penentuan bilangan kappa. Penentuan bilangan kappa dapat dilakukan dengan metode titrasi menggunakan natrium thiosulfate. Berikut merupakan rumus persamaan bilangan kappa :

$$\text{Bilangan Kappa} = \frac{(Vb - Vp) \times d}{m} \dots \dots \dots (1)$$

Kemudian agar diperoleh hasil kadar lignin. Maka dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Kadar Lignin} = 0,15 \% \times \text{Bilangan Kappa} \dots \dots \dots (2)$$

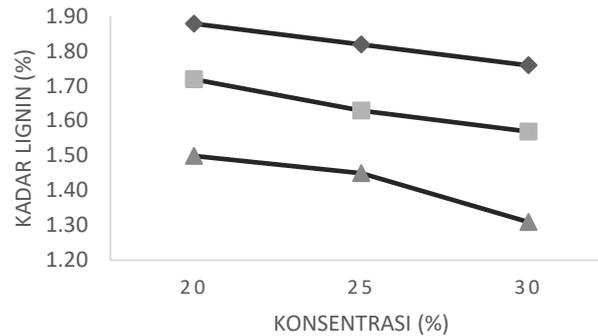
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh nilai bilangan kappa pada tabel 1. Dapat dilihat semakin lama waktu pemasakan akan mempengaruhi bilangan kappa yang dihasilkan. Dimana semakin lama waktu pemasakan maka semakin rendah bilangan kappa yang dihasilkan. Sesuai dengan literatur jurnal, bilangan kappa akan menurun dengan meningkatnya konsentrasi alkali aktif (Theo, 2011).

### Uji Kadar Lignin

Tabel 1. Hasil Kadar Lignin Batang Pisang Kepok

Waktu (menit)	Konsentrasi NaOH (%)	Kadar Lignin (%)
40	20	1,8785
	25	1,8186
	30	1,7587
80	20	1,7187
	25	1,6289
	30	1,5689
120	20	1,4990
	25	1,4491
	30	1,3093

### Pengaruh Waktu Pulping Terhadap Penurunan Kadar Lignin

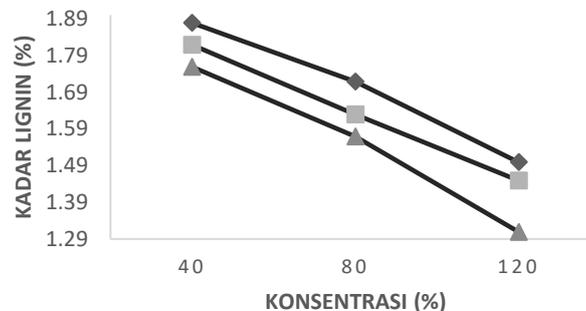


**Gambar 1.** Pengaruh waktu pulping terhadap penurunan kadar lignin.

Pada penelitian yang sudah dilakukan pengaruh waktu pemasakan didapatkan kadar lignin tertinggi yaitu 1,8785% pada waktu 40 menit dan kadar lignin terendah yaitu 1,3093% pada waktu 120 menit. Dari gambar 5 diatas maka dapat di simpulkan semakin lama waktu pemasakan akan mempengaruhi kadar lignin dalam pulp.

Lama waktu pada pemasakan dalam penangas air terhadap batang pisang kepok dalam larutan alkali dan mengakibatkan terdegradasinya lignin pada pulp. Efek panas yang ditimbulkan selama waktu pemasakan dalam panci, semakin lama waktu pemasakan maka panas yang ditimbulkan juga akan meningkat serta mampu mendegradasi lignin kandungan dalam pulp menurun seiring dengan lamanya pemasakan pada panci.

Sesuai dengan studi literatur jurnal (Sari, Puri, dan Hanum, 2018) menyebutkan, semakin lama pemaparan akan dapat menurunkan kandungan kadar lignin karena radiasi microwafe dapat meningkatkan reaksi degradasi lignin dalam larutan NaOH



**Gambar 2.** Pengaruh konsentrasi terhadap penurunan kadar lignin.

Pada penelitian yang sudah dilakukan pengaruh konsentrasi didapatkan kadar lignin tertinggi yaitu 1,8785% pada konsentrasi NaOH 20% dan kadar lignin terendah yaitu 1,3093% pada konsentrasi 30%. Dari gambar 2 maka dapat di simpulkan semakin lama waktu pemasakan akan mempengaruhi kadar lignin dalam pulp.

Dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH maka semakin sedikit kadar ligninnya. Hal tersebut dikarenakan semakin tinggi kandungan konsentrasi pemasak dapat meningkatkan laju delignifikasi dan semakin banyak lignin yang terdegradasi. Semakin banyak lignin yang terdegradasi maka pulp dengan kekuatan fisik yang baik. Larutan NaOH berfungsi untuk mendegradasi dan melarutkan lignin sehingga mudah dipisahkan dari selulosa dan hemiselulosa. Konsentrasi NaOH yang rendah akan menyebabkan delignifikasi tidak maksimal.

Menurut Bahri (2017) kualitas pulp kertas dari bahan non-kayu yang baik adalah jika kadar lignin berkisar antara 1,25 – 1,75%. Pada hasil penelitian yang sudah dilakukan dan didapatkan hasil data pada gambar 2 maka batang pisang kepok dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pulp.

### Kesimpulan

Limbah batang pisang kepok dapat digunakan sebagai bahan aku alternatif pembuatan pulp untuk kertas. Semakin lama waktu pemasakan maka kandungan kadar lignin dalam pulp semakin kecil. Semakin besar konsentrasi NaOH maka kandungan kadar lignin dalam pulp semakin kecil. Kadar lignin tertinggi yaitu 1,8785% pada waktu pemasakan selama 40 menit dengan konsentrasi NaOH 20%. Sedangkan kadar lignin terendah yaitu 1,3093% pada waktu pemasakan selama 120 menit dengan konsentrasi NaOH 30%.



Setelah melakukan penelitian maka dapat diketahui, lama pemasakan serta jumlah konsentrasi berpengaruh terhadap penurunan nilai kadar lignin dalam pembuatan pulp. Oleh karena itu peneliti berharap adanya penelitian yang lebih lanjut untuk mengetahui pemasakan dan jumlah konsentrasi pemasak yang tepat dalam proses pembuatan pulp dari batang pisang kepok agar dapat terdegradasi dengan sempurna serta menghasilkan pulp yang baik dan berkualitas.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta, khususnya Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta dan Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai tempat pelaksanaan penelitian.

### Daftar Pustaka

- Bahri, S. (2017). Making Pulp from Banana Stems. *Unimal Journal of Chemical Technology*, 4(2), 36.
- Bahri, S. (2017). Pembuatan pulp dari batang pisang. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 36-50.
- Fengel, D., Wegener, G., Jojo, H. S., & Prawirohatmodjo, S. (1989). *Kayu: kimia, ultrastruktur, reaksi-reaksi*. Gajah Mada University Press.
- Sari, P. D., Puri, W. A., & Hanum, D. (2018). Delignifikasi Bonggol Jagung Dengan Metode Microwave Alkali. *Agrika*, 12(2), 164-172.
- Theo, Y. P. (2011). Sifat Pulp Campuran Kayu Randu Dan Tusam Pada Konsentrasi Alkali Aktif Yang Berbeda. *Jurnal Hutan Tropis*, 12(31).

