

# PUBLIKASI PENELITIAN TERAPAN DAN KEBIJAKAN

e-ISSN : 2621-8119

## PEMANFAATAN AMPAS TEBU MENJADI PULP DENGAN PROSES PEROKSIDA ALKALI

### UTILIZATION OF SUGAR CANE TO BE PULP WITH ALKALI PEROXIDE PROCESS

**Ki agus Ahmad<sup>1</sup> Roni, Rifdah<sup>2</sup>, Tri Susanto<sup>3\*</sup>**

<sup>1,2</sup> Universitas Muhammadiyah Palembang

<sup>3</sup> Balai Riset dan Standarisasi Industri Palembang

\*Korespondensi Penulis, e-mail : 3trisosanto87@gmail.com

---

Diterima : 05 Juni 2020

Direvisi : 05 Juni 2020

Diterbitkan : 30 Juli 2020

#### ABSTRACT

Waste from sugar cane, bagasse or bagasse contains cellulose which is the main raw material for making pulp. The lack of utilization of sugarcane bagasse makes sugarcane bagasse into a pile of garbage that pollutes the environment. This research aims to make pulp from sugarcane bagasse using NaOH as a cooking solution and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. The research method was carried out by varying the cooking solution at 2%, 4%, 5%, 6%, 8%, and 10% NaOH concentrations at temperatures of 100°C, 110°C, 120°C, 130°C and 140°C, then proceed with calculating the percentage of yield and permanganate numbers. The highest percentage of yield is at a temperature of 140°C with a concentration of 2% NaOH, while the lowest permanganate number is at a temperature of 140°C with a concentration of 10% NaOH.

**Keywords:** Alkaline Peroxide, Permanganate Numbers, Rendemen, Sugar cane pulp

#### ABSTRAK

Limbah dari tebu, ampas tebu atau bagasse mengandung selulosa yang merupakan bahan baku utama pembuatan pulp. Kurangnya pemanfaatan limbah ampas tebu menjadikan ampas tebu menjadi tumpukan sampah yang mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat pulp dari ampas tebu dengan menggunakan NaOH sebagai larutan pemasak dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Metode penelitian dilakukan dengan memvariasikan larutan pemasak pada konsentrasi NaOH 2%, 4%, 5%, 6%, 8%, dan 10% dengan suhu 100°C, 110°C, 120°C, 130°C, dan 140°C, kemudian dilanjutkan dengan menghitung persentase rendemen dan bilangan permanganat. Persentase rendemen yang paling tinggi adalah pada suhu 140°C dengan konsentrasi NaOH 2%, sedangkan bilangan permanganat yang paling rendah adalah pada suhu 140°C dengan konsentrasi NaOH 10%.

**Kata kunci :** Ampas Tebu, Bilangan Permanganat, Peroksida Alkali, Rendemen

---

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris penghasil bahan pangan yang besar, seperti padi, jagung, kedelai, tebu dan lain-lain yang dalam proses pengolahannya akan menghasilkan limbah yang dapat mencemari lingkungan. Di Indonesia potensi ampas tebu tercatat mencapai 2,17 juta ton (BPS 2018). Ampas tebu (*bagasse*) diperoleh dari sisa pengolahan tebu (*Saccharum officinarum*) pada industri gula pasir. Pada umumnya ampas tebu kering yang dihasilkan dari satu pabrik gula adalah sebanyak 32%. Apabila dilihat dari segi karakteristiknya dan sifat dari batang tebu yang banyak mengandung serat sehingga dapat dijadikan bahan pencampur dalam pembuatan kertas daur ulang (Ernasari, Patang, and Kadirman 2018).

Ampas tebu, atau disebut juga dengan *bagasse*, adalah hasil samping dari proses ekstraksi cairan tebu. Ampas tebu sebagian besar mengandung lignin selulosa. Panjang seratnya antara 1,7-2 mm dengan diameter sekitar 20  $\mu\text{m}$ , sehingga ampas tebu ini dapat memenuhi persyaratan untuk diolah menjadi papan-papan buatan. Serat *bagasse* tidak dapat larut dalam air dan sebagian besar terdiri dari selulosa, pentosan, dan lignin (Allita et al. 2018). Secara sederhana pembuatan kertas daur ulang dilakukan dengan menghancurkan bahan baku kertas maupun serat menjadi *pulp* dan dilanjutkan dengan proses pencetakan menggunakan *screen* yang selanjutnya akan dijemur. Nilai gramatur, ketahanan sobek, kuat tarik, dan ketahanan lipat adalah empat hal yang menjadi fokus utama dalam pembuatan kertas daur ulang. (Surest and Dodi Satriawan 2010)

Bahan baku alternatif, dibutuhkan untuk mengurangi pemakaian kayu sebagai bahan baku pembuatan *pulp*. Selulosa yang terdapat pada ampas tebu, memenuhi syarat sebagai alternatif bahan baku untuk pembuatan *pulp* (Sitti Chadijah 2011).

Didalam serat *bagasse*, terdapat beberapa kandungan antara lain abu sebesar 3%, lignin sebesar 22%, selulosa 37%, sari 1%, pentosan 27%, dan sio % (Allita et al. 2018).

Saat ini industri pulp dan kertas memiliki prospek yang cukup tinggi, jika dilihat dari persediaan bahan baku, kecanggihan teknologi dan tempat yang strategis. Membuat industri pulp dan kertas berpeluang untuk menjangkau pasar lebih besar bahkan mampu untuk masuk ke pasar ekspor (Hartati 2016). Delignifikasi merupakan proses yang berpengaruh dengan dalam pembuatan pulp, proses pemasakan dipengaruhi oleh kadar lignin. Semakin tinggi kadar lignin maka semakin sempurna pemutusan rantai lignin, dan semakin tinggi juga menghasilkan rendemen (St Chadijah and Rustiah 2013).

Natrium hidroksida (NaOH) merupakan larutan pemasak dalam proses delignifikasi, pada tahapan ini disebut dengan proses *kraft/soda*. Hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) atau antar kuinon yang ditambahkan dapat meningkatkan bilangan kappa (derajat delignifikasi) dalam media alkali. hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) juga berperan sebagai pemutih dalam pembuatan *pulp*, hal ini dikarenakan kandungan lignin mampu dapat memberikan warna yang gelap pada kertas (Angelina 2018). Proses pemanfaatan ampas tebu dengan pemasakan pada berbagai konsentrasi dan dengan waktu yang konstan menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi NaOH memberikan perubahan terhadap rendemen *pulp* yang dihasilkan (Retnowati 2017).

Rendemen mulai meningkat pada konsentrasi NaOH 4% sama dengan konsentrasi NaOH 5% tetapi pada konsentrasi NaOH 6% rendemen mengalami penurunan. Rendemen tertinggi adalah 53,94% diperoleh dari konsentrasi 6%, dan pada konsentrasi 8% bilangan permanganat mengalami penurunan. *Pulp* yang dihasilkan dari ampas tebu dengan proses peroksida alkali mempunyai bilangan permanganat yang cukup rendah berkisar

antara 3,97 – 10,22 (Sitti Chadijah 2011). Nilai maksimum rendemen dan nilai maksimum permanganat belum didapat, sehingga dilakukan penelitian lanjutan agar mendapat nilai maksimum rendemen dan nilai minimum permanganat dengan mempengaruhi suhu dan konsentrasi larutan pemasak terhadap waktu pemasakan dan yang konstan (Pamilia, Anka, and Sander 2015).

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium Proses Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Bahan yang digunakan 100 gram Ampas tebu, natrium hidroksida (NaOH), hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ), asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), kalium permanganat ( $KMnO_4$ ), natrium tiosulfat ( $Na_2S_2O_3$ ), kalium iodida (KI), fenoltalein. Alat yang digunakan erlenmeyer, *hotplate*, corong, neraca analitik, oven, seperangkat alat titrasi, *stopwatch*, pengaduk.

Pemasakan pulp dilakukan dengan memanaskannya didalam erlenmeyer menggunakan hotplate dengan kapasitas 100 gram berat kering serpihan ampas tebu selama 1,5 jam.

### 1. Variabel Suhu

- 1.1 Konsentrasi larutan pemasak (NaOH) 5%
- 1.2 Suhu pemasakan dalam lima variasi yaitu 100°C, 110°C, 120°C, 130°C, 140°C.
- 1.3 Perbandingan larutan pemasak dengan bahan baku adalah 15:1. Jadi 1500 gram larutan pemasak : 100 gram ampas tebu. Jadi larutan pemasak yang digunakan 1500 ml.
- 1.4 Penambahan  $H_2O_2$  2,5% 100 ml.

Setelah pemasakan selesai, didiamkan selama 2 jam. Selanjutnya panci dibuka dan pulpnya ditampung dalam wadah kaca. Pulp dicuci sampai bebas dari bahan kimia pemasak, kemudian serat pulp dipisahkan dengan penyaring. Terhadap pulp tersebut ditentukan Rendemen dan Bilangan

Permanganat.

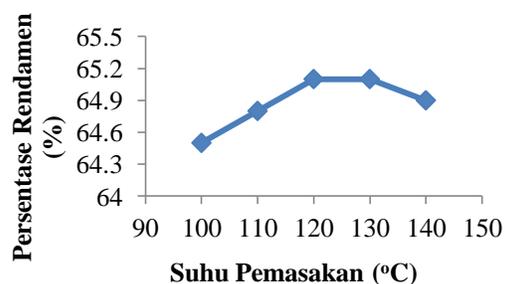
### 2. Variabel Konsentrasi

- 2.1 Suhu Pemasakan 140°C
- 2.2 Konsentrasi larutan pemasak dalam lima variasi yaitu 2%, 4%, 6%, 8%, 10%.
- 2.3 Perbandingan larutan pemasak dengan bahan baku adalah 15:1. Jadi 1500 gram larutan pemasak : 100 gram ampas tebu. Jadi larutan pemasak yang digunakan 1500 ml.
- 2.4 Penambahan  $H_2O_2$  2,5% 100 ml.

Setelah pemasakan selesai, didiamkan selama 2 jam. Selanjutnya panci dibuka dan pulpnya ditampung dalam wadah kaca. Pulp dicuci sampai bebas dari bahan kimia pemasak, kemudian serat pulp dipisahkan dengan penyaring. Terhadap pulp tersebut ditentukan Rendemen dan bilangan permanganat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Besar rendemen dalam proses delignifikasi, dipengaruhi oleh suhu, lignin, serta adanya degradasi terhadap komponen selulosa (St Chadijah and Rustiah 2013). Berdasarkan dari data yang diperoleh, dibuat grafik pada Gambar 1 yaitu hubungan antara suhu pemasakan dan persentase rendemen.

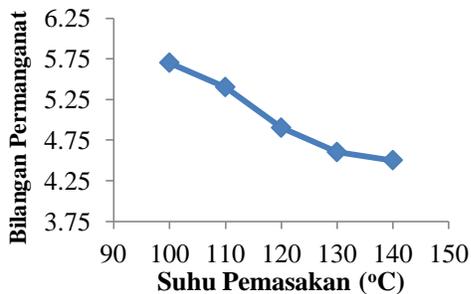


**Gambar 1.** Hubungan antara Suhu dan Persentase Rendemen

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa Persentase Rendemen mulai meningkat pada suhu 100°C sampai dengan

suhu 120°C dan Persentase Rendemen pada suhu 130°C sama dengan pada suhu 120°C. Peningkatan rendemen terjadi karena jumlah lignin yang larut semakin banyak seiring dengan meningkatnya suhu. Pada suhu 140°C Persentase Rendemen mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena pada suhu tersebut bukan saja lignin yang larut tetapi kemungkinan telah terjadi degradasi komponen selulosa.

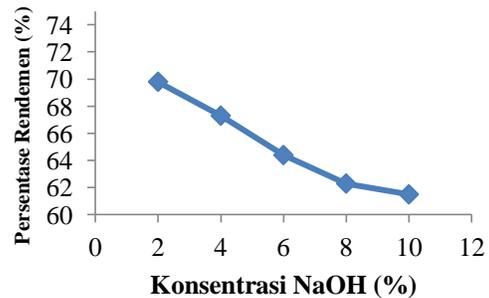
Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa variasi Suhu pada Persentase Rendemen yang paling optimum adalah pada Suhu 120°C dan 130°C dengan Persentase Rendemen 65,1%. Hasil pemasakan pada berbagai suhu pemasakan dengan konsentrasi larutan pemasak dan waktu yang konstan menunjukkan bahwa peningkatan suhu pemasakan memberikan perubahan terhadap rendemen pulp yang dihasilkan (M. Fuadi and Sulistya 2008). Dari data yang diperoleh, dibuat grafik hubungan antara variasi suhu pemasakan dan bilangan permanganat.



**Gambar 2.** Hubungan antara Suhu dan Bilangan Permanganat

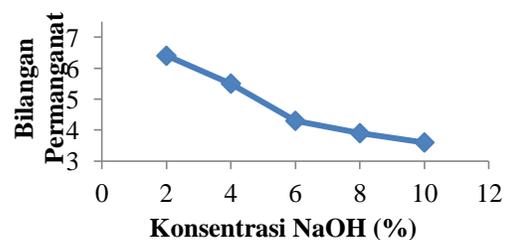
Pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa variasi suhu pemasakan yang menghasilkan bilangan permanganat paling rendah adalah pada suhu pemasakan 140°C dengan bilangan permanganat sebesar 4,5. Sedangkan Bilangan Permanganat yang paling besar adalah pada suhu pemasakan 100°C yaitu sebesar 5,7. Dari gambar 4.2 dapat dilihat semakin tinggi suhu pemasakan maka bilangan permanganat akan semakin kecil, hal ini dikarenakan semakin tinggi suhu

pemasakan maka kandungan lignin didalam ampas tebu yang terurai juga semakin banyak (Fariati 2016). Berdasarkan data yang diperoleh, dibuat grafik hubungan antara konsentrasi larutan pemasak (NaOH) dan persentase rendemen.



**Gambar 3.** Hubungan antara Konsentrasi dan Persentase Rendemen

Pada Gambar 3 diketahui bahwa kecenderungan perolehan pulp semakin menurun seiring meningkatnya konsentrasi NaOH. Menurunnya perolehan pulp ini disebabkan karena lignin yang terkandung didalam bagasse larut dan kemudian disisihkan atau dibuang sehingga yang diperoleh hanya selulosanya saja (Fariati 2016). Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa variasi konsentrasi pada Persentase Rendemen yang paling tinggi adalah pada konsentrasi 2%. Semakin tinggi konsentrasi NaOH semakin banyak lignin yang terlepas dari ampas tebu sehingga kecenderungan persentase rendemen yang didapatkan juga menurun. Berdasarkan data yang diperoleh, dibuat grafik hubungan antara variasi konsentrasi larutan pemasak dan bilangan permanganat.



**Gambar 4.** Hubungan antara Konsentrasi dan Bilangan Permanganat

## 11.2.6.

Pada Gambar 4 dapat diketahui bahwa variasi konsentrasi larutan pemasak yang menghasilkan Bilangan Permanganat paling rendah adalah pada konsentrasi NaOH 10% dengan Bilangan Permanganat sebesar 3,9. Sedangkan Bilangan Permanganat yang paling besar adalah pada konsentrasi NaOH 2% yaitu sebesar 6,9. Dari gambar 4.4 dapat dilihat semakin tinggi konsentrasi larutan pemasak maka Bilangan Permanganat akan semakin kecil, hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi larutan pemasak maka kandungan lignin didalam ampas tebu yang terurai juga semakin banyak (Fariati 2016).

**KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa persentase rendemen yang paling optimum adalah pada suhu 120°C dan 130°C dengan persentase rendemen 65,1%. Bilangan permanganat yang paling kecil adalah pada suhu pemasakan 140°C dengan bilangan permanganat sebesar 4,5. Perubahan konsentrasi larutan pemasak berpengaruh terhadap persentase rendemen yang dihasilkan. Persentase rendemen yang paling besar adalah pada konsentrasi 2% dengan persentase rendemen 69,8%. Perubahan konsentrasi larutan pemasak berpengaruh terhadap bilangan permanganate yang dihasilkan, yaitu semakin tinggi konsentrasi larutan pemasak maka bilangan permanganate semakin kecil. Bilangan permanganat yang paling kecil adalah pada konsentrasi pemasakan 10% dengan bilangan permanganate sebesar 3,9.

**DAFTAR PUSTAKA**

Allita, Yosephine, Victor Gala, Aning Ayu Citra, and Ery Susiany Retnoningtyas. 2018. "Pemanfaatan Ampas Tebu Dan Kulit Pisang Dalam Pembuatan Kertas Serat Campuran." *Jurnal Teknik Kimia Indonesia* 11(2):101.<https://doi.org/10.5614/jtki.2012>.

Angelina, Gabriela. 2018. "Proses Delignifikasi Serbuk Pelepeh Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Menggunakan NaOH Dengan Berbagai Konsentras."

BPS, Statistics Indonesia. 2018. "Statistik Tebu Indonesia 2018." In *Statistik Tebu Indonesia*, 25.

Chadijah, Sitti. 2011. "Kinetika Delignifikasi Sabut Kelapa Dengan Proses Peroksida Alkali Pada Pembuatan Pulp." *Jurnal Teknosains* 5 (2): 223–31.

Chadijah, St, and Ode Rustiah. 2013. "Pulp Rendemen Tinggi Dengan Proses Peroksida Alkali." *Al Kimia*, 45–51.

Ernasari, Ernasari, Patang Patang, and Kadirman Kadirman. 2018. "PEMANFAATAN SARI TEBU (*Saccharum Oficinarum*) DAN LAMA FERMENTASI KACANG TUNGGAK TERHADAP KUALITAS KECAP MANIS KACANG TUNGGAK (*Vigna Unguiculata*)." *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 4 (2): 88. <https://doi.org/10.26858/jptp.v4i2.6616>.

Fariati, Ika. 2016. "Pengaruh Konsentrasi Larutan Pemasak Dan Lama Pemasakan Pada Proses Delignifikasi Campuran Pelepeh Pisang (*Musa Paradisiaca*, Linn) Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jac) Untuk Pembuatan Pulp."

Hartati, N Sri. 2016. "Prospek Penggunaan Kayu Rendah Lignin Hasil Teknologi Dna Untuk Proses Pulping Yang Efisien Dan Potential Application of Genetic Engineered Low Lignin Wood Toward Efficient and Environmentally Friendly." *Ecolab* 10: 1–48.

M. Fuadi, Ahmad, and Hari Sulistya. 2008. "Pemutihan Pulp Dengan Hidrogen

Peroksida.” *Reaktor* 12 (2): 123.  
<https://doi.org/10.14710/reaktor.12.2.123-128>.

Pamila, Coniwati, M. Nugra Anka, and Christoforus Sander. 2015. “Pengaruh Konsentrasi, Waktu Dan Temperatur Terhadap Kandungan Lignin Pada Proses Pemutihan Bubur Kertas Bekas.” *Jurnal Teknik Kimia* 21 (3): 51–58.

Retnowati, Dian. 2017. “Pengaruh Konsentrasi NaOH Pada Proses Isolasi Dan Karakterisasi Lignin Pada Lindi Hitam Hasil Pulping Formacell Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit.” *Dk.* <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.

Surest, Azhary H, and Dodi Satriawan. 2010. “Pembuatan Pulp Dari Batang Rosella Dengan Proses Soda (Konsentrasi NaOH, Temperatur Pemasakan, Dan Lama Pemasakan).” *Jurnal Teknik Kimia* 17 (3): 1–7.