

## UJI PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PROSES ADSORBSI MENGUNAKAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEBU, CANGKANG BUAH KARET DAN KULIT PISANG TERHADAP PENURUNAN KADAR COD DAN BOD DALAM LIMBAH CAIR INDUSTRI SONGKET

Legiso\*, Ummi Kalsum, Musriati Wulandari

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Jalan Ahmad Yani 13 Ulu Seberang Ulu II Palembang

Telp/Fax: (0711) 513022/ (0711) 513078

\*Corresponding author: [Legiso\\_poniman@yahoo.com](mailto:Legiso_poniman@yahoo.com)

### Abstrak

Indonesia merupakan Negara agraris penghasil bahan pangan yang besar, seperti padi, jagung, kedelai, tebu dan lain-lain. Ampas tebu, atau disebut juga dengan bagasse, adalah hasil samping dari proses ekstraksi cairan tebu, yang 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 dan bahan pembuatan pulp. Kurangnya pemanfaatan limbah ampas tebu menjadikan ampas tebu menjadi tumpukan sampah yang mencemari lingkungan. Metode penelitian dilakukan dengan proses Hydrogen Peroksida dengan larutan pemasak pada konsentrasi NaOH 3%, 5%, 7%, 9%, dan 11% dengan waktu 70 m, 80 m, 90m 100m, dan 110 m kemudian dilanjutkan dengan menghitung persentase rendemen dan bilangan permanganat tujuan dalam penelitian ini adalah mendapatkan persentase rendemen dan bilangan permanganat yang merupakan bagian pengujian kuantitas dan kualitas pulp secara kimiawi dengan perbedaan waktu dan konsentrasi larutan pemasakan yang konstan. Persentase rendemen terbaik yang didapat sebesar 66,1 % dan bilangan permanganat terbaik sebesar 3,9.

**Kata Kunci :** ampas tebu, rendemen, hidrogen peroksida.

### Abstract

Treatment Indonesia has an agricultural country that produces large amounts of food, such as rice, corn, soybeans, sugar cane and others. Bagasse, also known as bagasse, has a byproduct of the sugarcane liquid extraction process, which mostly contains cellulose lignin. The fiber length is between 1.7-2 mm with a diameter of about 20  $\mu\text{m}$ , so that the bagasse can meet the requirements for processing into artificial boards and pulp making materials. The lack of utilization of bagasse waste turns the bagasse into a pile of garbage that pollutes the environment. The research method was carried out by the Hydrogen Peroxide process with a cooking solution at a concentration of NaOH 3%, 5%, 7%, 9%, and 11% with a time of 70 m, 80 m, 90m 100m, and 110 m then continued by calculating the yield percentage and number. The purpose of this study was to obtain the percentage yield and permanganate number which were part of the chemical testing of pulp quantity and quality with a constant difference in time and concentration of the cooking solution. The percentage of the best yield obtained was 66.1% and the best permanganate number was 3.9.

**Keywords:** bagasse, yield, hydrogen peroxide.

### 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 2.270.623 ton (Penggabaeaan, 2012).

Ampas tebu (bagasse) diperoleh dari sisa pengolahan atau pengilingan tebu (*Saccharum officinarum*) pada industri gula pasir yang telah diambil cairan niranya mengandung bahan berserat yang sangat bermanfaat sebagai bahan baku pembuatan pulp. Ampas tebu selamaini biasanya hanya ditumpuk disekitar pabrik dan dijadikan bahan bakar dan pengolahan tebu disekitar masyarakat biasa hanya dengan menjual minuman tebu (es tebu) dan akan dibuang begitu saja

karena dipandang tidak mempunyai nilai ekonomis sehingga dapat menjadi limbah jika tidak dikelola secara tepat.



Gambar 1. Ampas Tebu

Pada umumnya ampas tebu 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 (Yosephine, 2012). 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.

Hasil analisis serat bagasse tercantum dalam tabel berikut:

Tabel 1. Komposisi kimia ampas tebu (Yosephine, 2012)

Kandungan	Kadar %
Abu	3
Lignin	22
Selulosa	37
Sari	1
Pentosan	27
Sio	3

Industri pulp dan kertas mempunyai prospek yang cukup cerah ditinjau dari ketersediaan bahan baku, teknologi dan lokasi yang strategis. Kebutuhan pulp kimia di dunia meningkat setiap tahun sehingga industri pulp dan kertas di Indonesia mempunyai peluang yang cukup besar untuk mengisi pasaran ekspor (Chadijah, 2011).

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.

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan kayu sebagai bahan baku pulp, maka perlu adanya bahan baku alternatif. Salah satu sumber selulosa berpotensi memenuhi kriteria sebagai bahan alternatif serta dapat menggantikan peran kayu dalam pembuatan pulp kertas adalah ampas tebu (Yosephine, *et. al.*, 2012).

Delignifikasi adalah suatu proses yang sangat penting dalam pembuatan pulp, sebab kadar lignin yang tinggi dalam suatu bahan akan turut mempengaruhi kondisi pemasakan yang diperlukan untuk menyempurnakan proses pemutusan lignin serta dapat menghasilkan rendemen jauh lebih tinggi dibandingkan proses lainnya. Delignifikasi menggunakan Natrium Hidroksida (NaOH) sebagai larutan pemasaknya, proses ini merupakan proses kraft/soda. Proses delignifikasi ini dapat dilakukan dengan penambahan Hidrogen Peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) atau antarkuinon yang dapat menurunkan bilangan kappa (derajat delignifikasi) dalam media alkali. Disamping itu, Hidrogen Peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) berfungsi sebagai pemutih dalam pembuatan pulp sebab kandungan lignin dapat memberikan warna yang gelap pada kertas (Chadijah, 2011).

Pemanfaatan ampas tebu sebagai bahan baku pulp telah dilakukan penelitian sebelumnya oleh Gustriani, Dkk pada tahun 2013 dengan judul Delignifikasi Ampas Tebu Untuk Pembuatan Pulp Rendemen Tinggi Dengan Proses Peroksida Alkali. Pada penelitian ini proses pemanfaatan ampas tebu dengan pemasakan pada berbagai konsentrasi dan waktu yang konstan menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi NaOH memberikan perubahan terhadap rendemen pulp yang dihasilkan.

Pada penelitian Gustriani, Dkk terlihat rendemen mulai meningkat pada konsentrasi NaOH 5% dan pada konsentrasi NaOH 6% 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, pada penelitian sebelumnya nilai maksimum rendemen dan nilai minimum permanganat belum didapat, sehingga akan dilakukan penelitian lanjutan agar mendapat nilai maksimum rendemen dan nilai minimum permanganat dengan mempengaruhi perbedaan waktu pemasakan dengan konsentrasi larutan pemasak konstan.

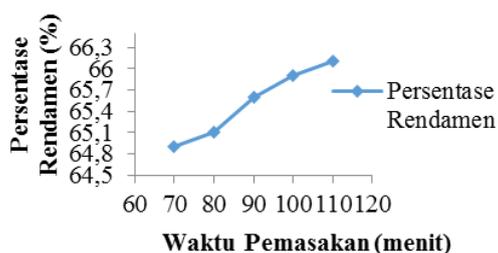
## METODE PENELITIAN

Pemasakan pulp dilakukan dengan memanaskannya didalam erlen meyer menggunakan hotplate dengan kapasitas 100 gram berat kering serpihan ampas tebu dengan suhu 125 °C. Dengan variable waktu antara lain, konsentrasi larutan pemasak (NaOH) 5%, waktu pemasakan dalam lima variasi yaitu 70 menit, 80 menit, 90 menit, 100 menit, 110 menit. 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, penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 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.

Untuk variabel konsentrasi antara lain, waktu pemasakan 110 menit, konsentrasi larutan pemasak dalam lima variasi yaitu 3%, 5%, 7%, 9%, 11%, 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, penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 2,5% 100 ml.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

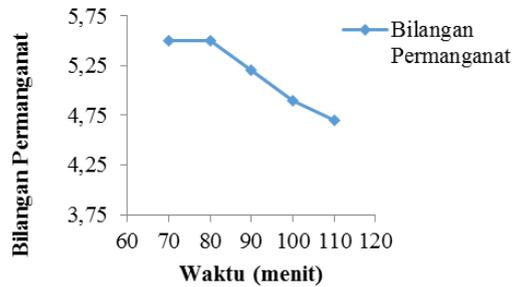
### Persentase Rendemen



Gambar 2. Hubungan antara waktu dan presentase rendemen

Dari data yang diperoleh, maka dibuat grafik hubungan antara waktu Pemasakan dan Persentase Rendemen. Pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa Persentase Rendemen mengalami peningkatan pada waktu 80 menit pemasakan. Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa pengaruh waktu pada Persentase Rendemen yang paling optimum adalah pada waktu 110 menit dengan Persentase Rendemen 66,1%. Dari hasil pemasakan pada berbagai waktu pemasakan dengan konsentrasi larutan pemasak yang konstan menunjukkan bahwa lama waktu pemasakan memberikan perubahan terhadap rendemen pulp yang dihasilkan.

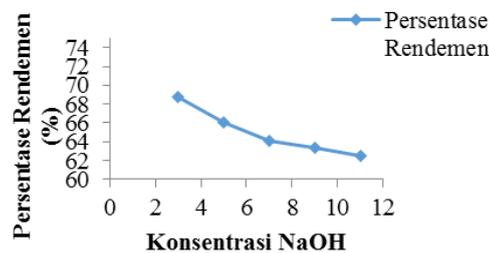
**Bilangan Permanganat**



Gambar 3. Hubungan antara waktu dan bilangan permanganat

Dari data yang diperoleh, maka dibuat grafik hubungan antara waktu pemasakan dan Bilangan Permanganat. Pada Gambar 3 dapat diketahui bahwa pengaruh waktu pemasakan yang menghasilkan Bilangan Permanganat paling rendah adalah pada waktu 110 menit dengan Bilangan Permanganat sebesar 3. Dari Gambar 3 dapat dilihat semakin lama waktu pemasakan maka Bilangan Permanganat akan semakin kecil, hal ini dikarenakan semakin lama waktu pemasakan maka kandungan lignin didalam ampas tebu yang terurai semakin banyak.

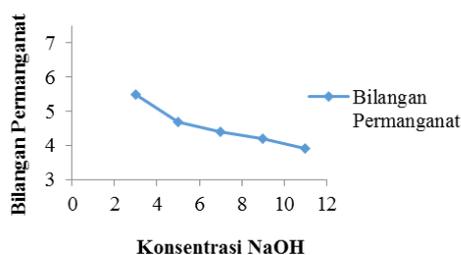
**Variabel konsentrasi NaOH Presentase rendemen**



Gambar 4. Hubungan antara konsentrasi dan presentase rendemen

Dari gambar grafik diatas hubungan antara persentase rendemen dan perubahan konsentrasi NaOH, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi NaOH dapat mempengaruhi persentasi rendemen. Menurunnya pulp yang dihasilkan ini disebabkan karena lignin yang terkandung didalam ampas tebu (*bagasse*) larut sehingga yang diperoleh hanya selulosa. Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa variasi konsentrasi pada persentase rendemen yang paling tinggi adalah pada konsentrasi 3% dengan nilai rendemen 68,7.

**Bilangan Permanganat**



Gambar 5. Hubungan antara konsentrasi dan bilangan permanganat

Dari data yang diperoleh, dibuat grafik hubungan antara variasi konsentrasi larutan pemasak dan bilangan permanganat. Pada grafik diatas dapat diketahui bahwa variasi konsentrasi larutan pemasak dapat mempengaruhi bilangan permanganat, sehingga dapat diperoleh bilangan permanganat paling rendah pada konsentrasi 11% dengan 3,9 sedangkan bilangan permanganate paling tinggi ialah pada konsentrasi 3% dengan 5,5. Dari gambar grafik 5 dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan pemasak maka nilai bilangan permanganate semakin menurun, hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi maka kandungan lignin semakin banyak yang larut.

### SIMPULAN

Perubahan waktu pada proses pemasakan berpengaruh terhadap persentase rendemen yang dihasilkan. Persentase rendemen yang paling optimum adalah pada suhu 110 menit dengan persentase rendemen 66,1%.

Perubahan suhu pada proses pemasakan berpengaruh terhadap bilangan permanganat yang dihasilkan, yaitu semakin tinggi suhu pemasakan maka bilangan permanganat semakin kecil. Bilangan permanganat yang paling kecil adalah pada waktu pemasakan 110 menit dengan bilangan permanganat sebesar 4,7.

Perubahan konsentrasi larutan pemasak berpengaruh terhadap persentase rendemen yang dihasilkan. Persentase rendemen yang paling besar adalah pada konsentrasi 3% dan waktu 110 menit dengan persentase rendemen 68,7%.

Perubahan konsentrasi larutan pemasak berpengaruh terhadap bilangan permanganat yang dihasilkan, yaitu semakin tinggi konsentrasi larutan pemasak maka bilangan permanganat semakin kecil. Bilangan permanganat yang paling kecil adalah pada konsentrasi pemasakan 11% dan waktu pemasak 110 menit dengan bilangan permanganat sebesar 3,9.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad M. Fuadi. Dkk. (2008). Pemutihan Pulp Dengan Hidrogen Peroksida. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Anonim. Bab II Tinjauan Pustaka (online).(<http://eprints.polsri.ac.id/4102/>) diakses 28 Agustus 2018.
- Azhary H. Dkk. (2010). Pembuatan Pulp Dari Batang Rosella Dengan Proses Soda. Universitas Sriwijaya Palembang.
- Chadijah, S. (2011). Kinetika Delignifikasi Sabut Kelapa dengan Proses Peroksida Alkali pada Pembuatan Pulp. *Jurnal Teknosains*, 5 (2), 223-231.
- Gustriani, dkk. (2013). Delignifikasi ampas tebu untuk pembuatan pulp rendemen tinggi dengan proses peroksida alkali. UIN Alauddin Makassar.
- Penggabean, A. (2012). Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Sebagai Campuran Dalam Peningkatan Kekuatan Beton.
- Yosphine, A., dkk.. (2012). Pemanfaatan Ampas Tebu dan Kulit Pisang dalam Pembuatan Kertas Serat Campuran, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 11 (3), 94-100.
- Yosephine, A., Gala, V., Ayucitra, A., danRetnoningtyas, E.S. (2012). PemanfaatanAmpas Tebu dan kulit pisang DalamPembuatan Kertas Serat Campuran. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 11 (2), 95-96.