



**PEMBUATAN PULP DARI KULIT JAGUNG DAN AMPAS TEBU
DENGAN METODE ACETOSOLV PELARUT ASAM CUKA APEL
DENGAN VARIASI KULIT JAGUNG DAN AMPAS TEBU**

Rachma Tia Evitasari, Ilham Habib Haspadilah, Firda Rizki Rhomadoni

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

Korespondensi: e-mail: rachma.evitasari@che.uad.ac.id

Abstrak

Kulit jagung dan ampas tebu menjadi bahan baku alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi ketergantungan pada kayu sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas. Penelitian ini menggunakan metode acetosolv yaitu penggunaan asam asetat sebagai pelarut organik untuk mengetahui kekuatan tarik dari lembaran pulp yang dihasilkan. Variabel yang dilakukan pada penelitian ini adalah waktu pemasakan yaitu selama 1 jam dan 2 jam, jumlah perekat tepung tapioka sebanyak 7 gram dan 14 gram, rasio kulit jagung terhadap ampas tebu 1:1, 1:3 3:1 dengan melakukan uji kuat tarik kertas. , kondisi terbaik didapatkan pada penambahan perekat sebesar 14 gram, proses pemasakan selama 2 jam dan rasio kulit jagung terhadap ampas tebu yaitu 1:3, diperoleh kuat tarik sebesar 1136 N/m².

Copyright © 2022 by Authors, Published by JTKU. This is an open access article under the CC BY - SA License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>).

Kata kunci: Kulit jagung, ampas tebu, selulosa, pulp, acetosolv

1. Pendahuluan

Pada berbagai sektor kehidupan, kertas adalah salah satu media komunikasi dalam bentuk non-verbal. Di Indonesia, penggunaan kertas mencapai 17.000 ton dalam satu hari (Puspita, 2017). Dalam pembuatan pulp dan kertas, bahan baku utamanya adalah salah satu hasil produk hutan, yaitu kayu. Terjadinya pengundulan hutan, sehingga menyebabkan menipisnya cadangan kayu menjadi isu pada eksplorasi hasil hutan Maka perlu ada alternatif bahan baku pada pembuatan pulp kertas. Kulit jagung dan ampas tebu menjadi bahan baku alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi ketergantungan pada kayu sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas.

Kulit jagung dan tebu merupakan hasil limbah utama di Indonesia namun tumbuhan itu tidak dimanfaatkan dengan baik. Kandungan utama dari ampas tebu adalah selulosa sebanyak 37%, pentosan, dan lignin (Allita et al., 2018). Sedangkan kandungan utama pada kulit jagung antara lain selulosa sebanyak 36%, hemiselulosa, dan lignin (Anjani, 2014). Kedua bahan baku ini dengan kandungan selulosanya yang tinggi, dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas. (Ekhuemelo dan Peak, 2013). Kekuatan mekanik dari serat-serat selulosa cukup tinggi, sehingga semakin tinggi kandungan selulosa pada bahan baku, maka kualitas pulp akan semakin baik (Purnawan dan Partiw, 2014).

Ada berbagai proses untuk mengolah bahan baku menjadi pulp, seperti proses asam, kraft, dan acetosolv. Pada penelitian ini akan digunakan metode *acetosolv*, yaitu penggunaan asam asetat sebagai pelarut organik. Pada pengolahan pulp menggunakan proses *acetosolv* unggul dikarenakan kandungan senyawa sulfurnya tidak ada, didapatkan hasil pulp yang lebih tinggi, dan sisa cairan hitam limbah proses pembuatan yang mudah didaur ulang.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat pulp dari kulit jagung dan ampas tebu pada variasi rasio kulit jagung dan ampas tebu, waktu pemasakan, jumlah perekat dari tepung tapioka menggunakan proses *acetosolv*. Pulp yang dihasilkan akan diuji kuat tarik dari lembaran kertas yang dihasilkan.

2. Metode Penelitian

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu blender, erlenmeyer, buret, termometer, pro pipet, cawan porselain, labu ukur, pipet ukur, gelas beker, cetakan kertas (loyang), panci, oven, kompor listrik, saringan, pipet volume, kertas pH. Sedangkan untuk bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit jagung, ampas tebu, cuka apel, aquadest, tepung tapioka, indikator pp, asam asetat glasial (98%), Larutan standar NaOH 1 N.

2.2. Metode Penelitian

Kulit Jagung dan Ampas Tebu yang digunakan ialah bahan panen yang terbuang. Pembuatan pulp diawali dengan menyatukan kulit jagung dan ampas tebu, kemudian dicuci, serta diiris dengan ukuran kecil. Setelah itu, kulit jagung dan ampas tebu dikeringkan dibawah sinar matahari, agar kadar air pada bahan berkurang. Ambil sebagian kecil sampel secara acak, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C sampai beratnya konstan untuk menentukan kadar airnya.

Setelah kulit jagung dan ampas tebu dikeringkan di sinar matahari. Pada proses pembuatan pulp, dilakukan variasi perbandingan jumlah kulit jagung dan ampas tebu sebesar 1:1, 3:1, dan 1:3. Kulit jagung dan ampas tebu dimasukkan ke dalam wadah/panci dan ditambah dengan cuka apel sebanyak 300 ml, lalu ditutup dengan penutup panci dan dipanaskan dengan variasi waktu pemasakan 1 jam dan 2 jam untuk semua sampel. Setelah itu serat dikeringkan dengan oven.

Serat yang sudah dimasak dihaluskan dengan blender. Setelah itu dicampurkan pada penambahan perekat dengan variasi tapioka 7 gram dan 14 gram dan dipanaskan selam 5 menit, kemudian dicetak, ditekan, dan dikeringkan.

3. Hasil dan Diskusi

Penelitian pembuatan *pulp* dengan bahan baku utama dari kulit jagung dan ampas tebu dan cuka apel dilakukan dengan menggunakan 3 variabel yaitu variabel waktu pemasakkan dan variabel jumlah penambahan tepung tapioka sebagai perekat serta rasio kulit jagung dan ampas tebu. Kemudian *pulp* diaplikasikan untuk membuat lembaran *pulp*.

Pada penelitian ini *pulp* yang dihasilkan memiliki tekstur yang keras, kaku, berpori besar, memiliki serat yang tebal dan memiliki warna yang sedikit terang dan gelap. Penampakan fisik dari lembaran pulp tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil lembaran pulp

- a. Waktu pemasakan 1 jam, jumlah perekat 7 gram dan rasio kulit jagung terhadap ampas tebu 1:1
- b. Waktu pemasakan 1 jam, jumlah perekat 14 gram dan rasio kulit jagung terhadap ampas tebu 1:1
- c. Waktu pemasakan 2 jam jumlah perekat 7 gram dan rasio kulit jagung terhadap ampas tebu 3:1
- d. Waktu pemasakan 2 jam, jumlah perekat 14 gram dan rasio kulit jagung terhadap ampas tebu 3:1

Terlihat pada Gambar 1, pulp yang dihasilkan bertekstur keras, kaku dan masih memiliki serat yang tebal. Hal tersebut terjadi karena pada proses penggilingan yang berlangsung kurang lama. Penggilingan pulp lebih lama akan menghasilkan pulp yang lebih halus. Hal ini disebabkan karena ikatan yang terjadi lebih merata. Semakin merata pulp dan lem digiling, semakin baik ikatan antara serat dan semakin elastis kertasnya (Monica,2009).

Perbedaan warna pada setiap hasil lembaran pulp yakni sedikit putih dan coklat hal tersebut terjadi karena pada saat pemasakan pulp atau delignifikasi lignin tidak larut dengan sempurna. Adanya lignin dalam proses pembuatan pulp, menyebabkan turunnya kualitas kertas yang dihasilkan dan akan mengubah

warna kertas yang dihasilkan (Haroen, 2006). Waktu penjemuran kertas akan mempengaruhi warna akhir produk kertas, hal ini terjadi akibat ketidakstabilan warna akibat radiasi dan cahaya sinar matahari (Pujiarti, 2006).

Data hasil uji kuat tarik kertas tersaji pada Tabel 1. Pada penelitian ini digunakan variabel waktu yaitu 1 jam dan 2 jam, hasil yang diperoleh pada tabel 3.3. untuk waktu 2 jam, pulp nya memiliki kuat tarik yaitu, 1136 N/m² hasil ini lebih tinggi dari proses pemasakan selama 1 jam yaitu, 784,53 N/m² berdasarkan hasil tersebut, didapat waktu optimum untuk pemasakan pulp yaitu selama 2 jam. Proses pemasakan dengan waktu yang terlalu lama akan menyebabkan degradasi selulosa lebih lanjut, akibat telah terkonsumsinya lignin hingga habis, sehingga proses pelumatan akan mendegradasi selulosa (Bahri,2015).

Tabel 1. Hasil Kuat Tarik Kertas pada Variasi Waktu dan Jumlah Perekat

Waktu Pemasakkan	Jumlah Perekat	Kuat Tarik (N/m ²)		
		1:1	3:1	1:3
1 Jam	7gram	784,53	668,45	896,6
	14gram	867,92	798,54	966,65
2 Jam	7gram	944,64	901,27	1057,38
	14gram	1112,08	1006,02	1136,77

Banyaknya perekat (tepung tapioka) yang digunakan akan berpengaruh pada daya ikat dari serat dan kuat tarik pada kertas. Dari hasil Tabel 1 menunjukkan kuat tarik terbesar, pada lembaran pulp dengan waktu pemasakan 2 jam, banyak perekat yang digunakan 14 gram, dengan rasio kulit jagung terhadap ampas tebu 1:3, diperoleh kuat tarik lembaran pulp sebesar 1136,77 N/m². Sedangkan kuat tarik terkecil diperoleh pada lembaran pulp dengan waktu pemasakkan 1 jam dan banyak perekat yang digunakan 7 gram dengan rasio kulit jagung terhadap ampas tebu 3:1, menghasilkan kuat tarik lembaran pulp sebesar 668,45 N/m².

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2009), pembuatan pulp dari jerami padi dengan proses organosolv asam asetat, konsentrasi alfa

selulosa yang dihasilkan paling tinggi pada 85,88% pada penggunaan konsentrasi asam asetat 40%. Sedangkan konsentrasi lignin yang didapatkan menjadi lebih rendah hanya 3,31%. Dengan semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan maka semakin tinggi kadar selulosa dan semakin rendah kadar ligninnya, sehingga akan mempengaruhi kekuatan tarik dari kertas yang dihasilkan.

Hasil yang diperoleh berbanding lurus dengan penelitian dari Faujiah (2016) dengan menambahkan perekat, kuat ikatan tarik pada kertas akan bertambah kuat. Dari hasil kuat tarik ini, dapat dilihat adanya pengaruh dari waktu pemasakan dengan kuat tarik lembaran pulp yang dihasilkan. Rasio ampas tebu terhadap kulit jagung 3:1 akan dihasilkan produk dengan kuat tarik tinggi. Pada rasio ampas tebu terhadap kulit jagung sebesar 1:3 didapatkan kertas yang kuat tariknya rendah. Hal ini terjadi karena struktur selulosa ampas tebu lebih tinggi dari pada sekam jagung. Kulit jagung kering mengandung 36% selulosa dan senyawa sintetis dari ampas tebu mengandung 37,65% selulosa (Anjani, 2014).

4. Simpulan dan Saran

Dari hasil yang didapat yaitu dari penelitian ini kulit jagung serta ampas tebu dapat dimanfaatkan dalam bahan baku pembuatan *pulp* menggunakan metode *acetosolv*. *Pulp* yang dihasilkan memiliki tekstur sedikit kasar, pori *pulp* besar, serat yang masih tebal, permukaan *pulp* berwarna cream dan coklat, serta kaku. Dari hasil penelitian, kondisi terbaik didapatkan pada penambahan perekat sebesar 14 gram, proses pemasakan selama 2 jam dan rasio kulit jagung terhadap ampas tebu yaitu 1:3, diperoleh kuat tarik sebesar 1136 N/m².

Disarankan untuk peneliti selanjutnya agar hasil lembaran *pulp* yang diperoleh memiliki kuat tarik yang tinggi maka gunakanlah mesin dengan pencetak bertekanan tinggi. Disarankan juga selanjutnya agar membandingkan dengan perekat lainnya, sehingga akan menambah kekuatan tarik dari *pulp* yang dihasilkan.

5. Daftar Pustaka

1. Anjani, W. E. (2014), *Pemanfaatan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pulp Dengan Metode Soda*, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya
2. 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>.
3. Anjani, W. E. (2014). *Pemanfaatan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pulp Dengan Metode Soda*, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Aziz, S.; Sarkanen, K., *Organosolv pulping - A review*, TAPPI Journal, 1989, 72(3), 169- 175
5. Bahri, Syamsul. 2015. *Pembuatan Serbuk Pulp dari Daun Jagung*. Jurusan Teknik Kimia Universitas Malikussaleh. Aceh.
6. Dewi, Ariza dan Romy. 2009. “Pengaruh Temperatur, Lama Pemasakan, dan Konsentrasi Etanol pada Pembuatan Pulp Berbahan Baku Jerami Padi dengan Larutan Pemasak NaOH-Etanol”. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 16, No.3.
7. Ekhuemelo dan Tor, 2013. *Assessment Of Fibre Characteristics and Suitability of Maize Husk and Stalk for Pulp and Paper Production*
8. Gunawan, Adi, dkk,” *Pengaruh Waktu Pemasakan dan Volume Larutan Pemasak Terhadap Viskositas Pulp dari Ampas Tebu*”, *Jurnal Teknik Kimia* 18, No. 2 (2012): h. 1- 8.
9. Haroen, W.K. & F. Dimiyati. (2006). *Sifat Kayu Tarik, Teras, dan Gubal Acacia mangium Terhadap Karakteristik Pulp*. BS, Vol.41, No.1, Juni 2006: 1 – 7.
10. Monica. 2009. *Pulp and Paper Technology*. Paper Products Physic and Technology Journal. Vol 2 No: 2.
11. Parajo, J.C., J.L Alonso, D. Vazquez, 1993, *On the behaviour of lignin and hemicellulose during acetosolv process*, *Bioresource Technology*, 46: 233 - 240.
12. Purnawan C., Hilmiyana D., Wantini, Fatmawati E. (2013). “Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Untuk Pembuatan Kertas Dekorasi Dengan Metode

Organosolv”, *Jurnal EKOSAINS*, Vol. IV No.2, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

13. Simanjutak, H. M., *Mempelajari Pengaruh Komposisi Larutan Pemasak dan Suhu Pemasakan pada Pengolahan Pulp Acetosolv Kayu Eucalyptus Deglupta*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Agustus 1994.
14. Vazquez, G.; Antorrena, G.; Gonzalez, J.; Freire, S.; Lopez, S., “Acetosolv pulping of pine wood. kinetic modelling of lignin solubilization and condensation”, *Bioresource Technology*, 1997, 59(2-3), 121-127.
15. Yosephine, A., Gala, V., Ayucitra, A., dan Retnoningtyas, E.S. 2012. “Pemanfaatan Ampas Tebu dan kulit pisang Dalam Pembuatan Kertas Serat Campuran”. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. Vol 11 No.2 Hal 95- 96.