

**PEMBUATAN PULP DARI SERAT LIDAH MERTUA (*Sansevieria*)
DENGAN MENGGUNAKAN PROSES ORGANOSOLV**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

DEWI ERNAWATI

D 500 130 028

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

PEMBUATAN PULP DARI SERAT LIDAH MERTUA (*Sansevieria*)
DENGAN MENGGUNAKAN PROSES ORGANOSOLV
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

DEWI ERNAWATI

D 500 130 028

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi, MT

NIK. 618

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBUATAN PULP DARI SERAT LIDAH MERTUA (*Sansevieria*)
DENGAN MENGGUNAKAN PROSES ORGANOSOLV
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

OLEH

DEWI ERNAWATI

D 500 130 028

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Selasa 17 Januari 2017

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi, M.T

(Ketua Dewan Penguji)

2. Rois Fatoni, ST, MSc, PhD

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Hamid Abdillah, S.T, M.T

(Anggota II Dewan Penguji)

Dekan,



I. Sri Sunatono, M.T., PhD.

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 22 Oktober 2017

Penulis



DEWI ERNAWATI

D 500 130 028

**PEMBUATAN PULP DARI SERAT LIDAH MERTUA (*Sansevieria*)
DENGAN MENGGUNAKAN PROSES ORGANOSOLV
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Abstrak

Pulping merupakan proses pada pembuatan kertas. Proses pembuatan pulp pada dasarnya yaitu proses delignifikasi atau penghilangan lignin dari bahan mentah dan menggunakan proses tertentu. Pada penelitian ini dimaksudkan untuk mencari kondisi yang relatif optimum dari suatu proses pembuatan pulp dengan tanaman lidah mertua. Larutan pemasak yang digunakan dalam pembuatan pulp ini adalah larutan etanol. Pemakaian etanol ini mempunyai keuntungan diantaranya yaitu ramah lingkungan. Pada penelitian ini tanaman yang digunakan sebagai bahan pembuatan pulp adalah tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria*). Digunakan tanaman Lidah Mertua karena sebagai pengganti kayu. Selain itu, tanaman Lidah Mertua ini juga mudah didapatkan dan memenuhi komposisi pembuatan pulp. Pembuatan pulp dengan bahan baku Tanaman Lidah Mertua ini dilakukan dengan cara hidrolisis, dengan menggunakan larutan pemasak etanol. Pulp yang dihasilkan dicuci, lalu dikeringkan. Dalam percobaan pembuatan pulp dari tanaman Lidah Mertua dengan proses organosolv ini dijelaskan bahwa semakin rendah bilangan kappa maka semakin rendah pula bilangannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pulp dengan *yield* pulp tertinggi yaitu terdapat pada konsentrasi etanol 5% dengan *yield* sebesar 77,2% dan *yield* terendah sebesar 48,2%. Hal itu disebabkan karena semakin besar konsentrasi larutan pemasakan dan lama waktu pemasakan yang digunakan maka *yield* yang diperoleh akan semakin kecil. Dengan adanya *yield* yang semakin kecil maka akan berpengaruh terhadap kadar lignin yang diperoleh. Semakin kecil hasil *yield* maka semakin rendah pula kadar ligninnya

Kata Kunci: Lidah Mertua (*Sansevieria*), proses organosolv, % *yield pulp*

Abstracts

Pulping is a process of making paper. Pulp pulping process is basically the process of delignification or removal of lignin from raw materials and using a particular process. This research is intended to find the relatively optimum condition of a pulp-making process with in Lidah Mertua. The cooking solution used in the preparation of this pulp is the ethanol solution. The use of ethanol has advantages such as environmentally friendly. In this study the plants used as a material for making pulp is a plant Lidah Mertua (*Sansevieria*). Used plant Lidah Mertua because as a substitute for wood. In addition, this plant is also easily obtained and fulfills the pulp making composition. Preparation of pulp with raw materials Plant Lidah Mertua is done by hydrolysis, using ethanol cooking solution. The resulting pulp was washed, then dried. In the experiment of making pulp from the plant tongue Mertua with organosolv process it is explained that the lower the kappa number, the lower the lignin number. The results showed that pulp yield with the highest pulp yield was found at 5% ethanol concentration with yield of 77.2% and the lowest yield of 48.2%. This is because the greater the concentration of cooking solution and cooking time used then the yield obtained will be smaller. With the smaller yield it will affect the level of lignin obtained. The smaller the yield the lower the lignin content

Keywords: Lidah Mertua (*Sansevieria*), organosolv process, % *yield pulp*

1. PENDAHULUAN

Kertas adalah barang baru ciptaan manusia berwujud lembaran-lembaran tipis yang dapat dirobek, digulung, dilipat, direkat, dicoret mempunyai sifat yang berbeda dari bahan bakunya tumbuhan. Kertas dibuat untuk memenuhi kebutuhan hidup yang sangat beragam. Kertas dikenal sebagai media utama untuk menulis, mencetak serta melukis dan banyak kegunaan lain yang dapat dilakukan dengan kertas misalnya kertas pembersih (tissue) yang digunakan untuk hidangan, kebersihan ataupun toilet. Adanya kertas merupakan revolusi baru dalam dunia tulis menulis yang menyumbangkan arti besar dalam peradaban dunia (Ari, 2010).

Kertas sangat penting sekali dalam kehidupan manusia sehari-hari, karena hampir seluruh penduduk di muka bumi ini menggunakan kertas dalam kehidupan sehari-harinya. Untuk saat ini bahan dasar pembuatan kertas yang sangat umum yaitu dari kayu. Namun dengan seiringnya waktu dari tahun ke tahun, kayu juga akan habis apabila digunakan terus menerus, selain itu juga dapat menyebabkan kerusakan hutan. Untuk mengurangi kerusakan hutan maka digunakan alternative lain sebagai bahan baku pembuatan pulp.

Salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai serat penguat adalah serat lidah mertua. Tanaman lidah mertua dikenal sebagai tanaman hias. Tanaman ini toleran terhadap cahaya rendah, tidak memerlukan air yang banyak serta kondisi tanah yang buruk, sehingga tanaman lidah mertua ini banyak tumbuh di daerah tropis seperti di Indonesia baik itu secara sengaja maupun tidak sengaja. Karena tanaman ini banyak dan bisa tumbuh di berbagai tempat, dan juga merupakan penghasil serat, tanaman ini dimanfaatkan seratnya sebagai bahan pembuatan kertas. Serat yang dihasilkan mengandung 64-71 % α -selulosa, 7-17%, kadar lignin 3,8% hemiselulosa, dan 1-2% abu serta diameter serat 112 μ m-128 μ m dengan karakter sifat mekanik dan fisiknya yaitu densitas sebesar 800-700 kg/m³, daya serap air 56%, kuat tarik 268 Mpa, elastisitas modulus 15 Gpa (Zulniati 2015).

Pulp merupakan bahan baku pembuatan kertas dan senyawa-senyawa kimia turunan selulosa. Pulp dapat dibuat dari berbagai jenis kayu, bambu, dan rumput-rumputan. Pulp adalah hasil pemisahan serat dari bahan baku berserat (kayu maupun non kayu) melalui berbagai proses pembuatan baik secara mekanis, semikimia, dan kimia. Pulp terdiri dari serat-serat (selulosa dan hemiselulosa) sebagai bahan baku kertas. Proses pembuatan pulp diantaranya dilakukan dengan proses mekanis, kimia, dan semikimia. Bahan dasar pembuatan pulp yang terutama adalah selulosa yang banyak dijumpai pada hampir semua jenis tumbuhan sebagai pembentuk dinding sel (Fessenden 1984).

Lignin adalah bagian dari tumbuhan yang terdapat dalam lamelar tengah dan dinding sel berfungsi sebagai perekat antar sel, sehingga lignin tidak dikehendaki dalam proses pembuatan Pulp. Lignin adalah polimer kompleks dan bersifat amorf. Karena sifat amorfnya maka lignin sulit diketahui secara pasti sifat fisik dan bentuk molekulnya(D.Fengel. 1995).

2. METODE

Bahan yang biasanya digunakan dalam pembuatan pulp yaitu kayu. Namun, jika kayu digunakan terus menerus maka akan menimbulkan kerusakan terhadap lingkungan. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan alternative lain sebagai bahan pengganti kayu. Salah satu teknologi alternatif dalam pembuatan bahan baku kertas (*pulp*)diantaranya adalah serat lidah mertua yang cara pembuatannya menggunakan proses organosolv. Pada proses organosolv menggunakan bahan kimia organik berupa etanol sebagai larutan pemasaknya. Etanol dipilih sebagai larutan pemasak karena ramah terhadap lingkungan.

2.1 Alat yang digunakan dalam penelitian:

- a. Botol selai 3 buah
- b. Botol timbang
- c. Cawan porselin
- d. Erlenmeyer 250 ml
- e. Gelas beker 250 ml dan 600 ml
- f. Gelas ukur 5 ml
- g. Kaca arloji
- h. Klem
- i. Labu ukur
- j. Magnetic Stirer
- k. Microwave
- l. Pemanas listrik
- m. Pengaduk Kaca
- n. Statif
- o. Termometer

2.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian:

- a. Aquadest
- b. Serat daun lidah mertua
- c. Larutan pemasak (Etanol dan NaOH)

- d. H_2SO_4
- e. KI
- f. KmnO_4
- g. Na_2CO_3
- h. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

2.3 Prosedur Penelitian

a. Persiapan Bahan Baku

Tanaman lidah mertua dicuci dengan air sampai bersih kemudian dipotong kecil-kecil dengan ukuran 2-3 cm. Bahan baku yang telah dipotong-potong dijemur dibawah sinar matahari selama 7 hari. Serat lidah mertua yang sudah kering kemudian ditimbang sebanyak 5 gram serta ditambahkan larutan pemasak dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15% pada 200 ml aquadest dan didiamkan selama 10 menit. Setelah 10 menit serat disaring dan serat yang tertinggal dicuci dengan aquades hingga bebas dari larutan

b. Proses Pulping

Sampel yang telah disaring kemudian dimasak dengan larutan pemasak dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%. Setelah itu dipindahkan kedalam botol kaca dan dimasukkan kedalam microwave. Microwave dioperasikan pada variasi temperature 100 w, 180w, 300w dan variasi waktu pemasakan 0,5 ; 1 ; 1,5 jam. Hasil pemasakan disaring untuk memisahkan larutan pemasak (black liquor) dari pulp. Padatan dicuci dengan aquadest sampai filtrate jernih.

c. Pencucian dan Penyaringan

Hasil pemasakan yang sudah dikeluarkan dari microwave dicuci lalu dipisahkan dan dikeringkan didalam oven. Pada proses ini pulp dikeringkan dalam oven tujuannya untuk mengurangi kadar air dari pulp yang masih berbentuk bubur. Setelah di oven hingga kering, pulp ditimbang hingga beratnya konstan.

d. Uji Bilangan Kappa

Serat hasil pulping diblender sampai halus, kemudian pulp kering yang sudah diblender dimasukkan dalam 250 ml gelas beker dan ditambahkan aquadest hingga 200 ml. Kemudian ditambahkan larutan KMnO_4 25 ml dan larutan H_2SO_4 25 ml. Setelah itu diaduk dengan magnetic stirer selama 10 menit pada wadah yang berisi es batu, suhu dijaga hingga 25°C . Setelah itu tambahkan 6 ml KI dan dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

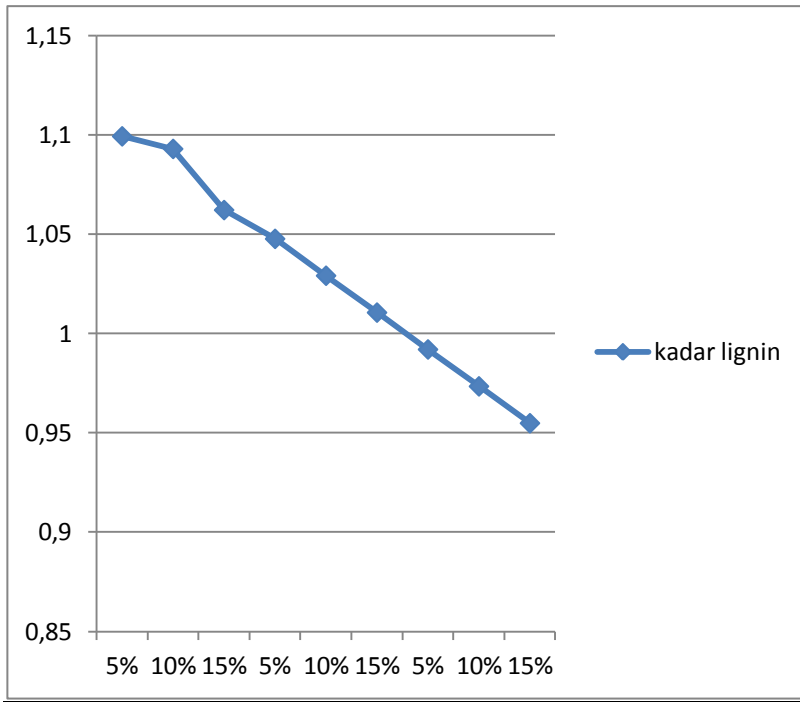
Setelah melakukan penelitian pulping diperoleh hasil yang terdapat dalam pulp dari serat lidah mertua antara lain seperti kadar lignin yang merupakan kandungan paling berpengaruh dalam pulping dan % yield yang dapat diketahui. Hasil penelitian untuk proses organosolv dengan proses soda sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Kadar Lignin dengan Proses Organosolv

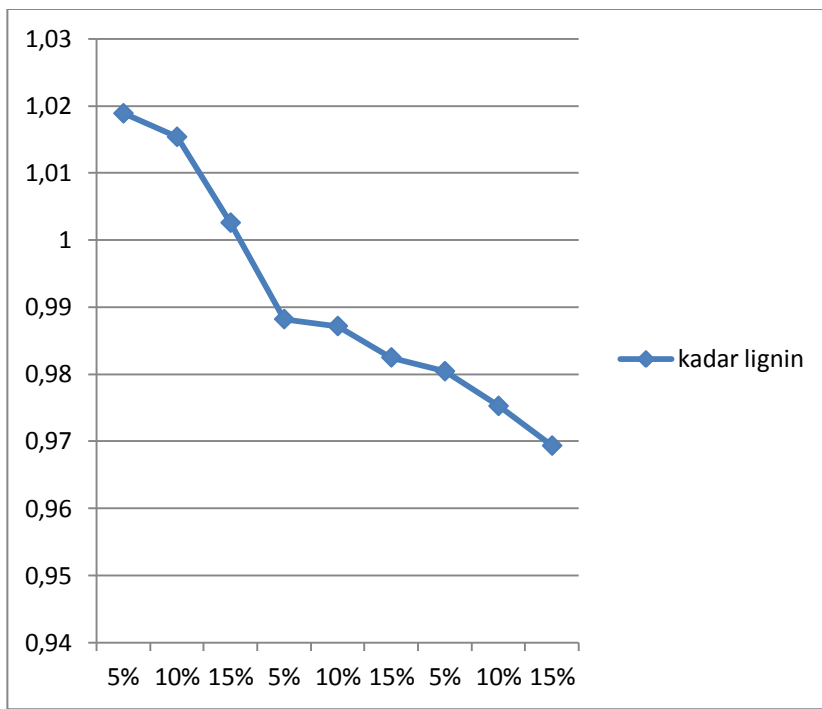
Level Microwave	Konsentrasi	Kadar Lignin		
		0,5 jam	1 jam	1,5 jam
100 W	5%	1,09936	1,08304	1,05797
	10%	1,09302	1,06276	1,01045
	15%	1,06224	1,02705	1,00238
180 W	5%	1,01887	0,98819	0,98043
	10%	1,01536	0,98716	0,97525
	15%	1,00257	0,98248	0,96934
300 W	5%	0,97247	0,97045	0,95682
	10%	0,97146	0,96025	0,94893
	15%	0,96632	0,95397	0,94390

Tabel 2. Hasil Data %Yield Pulp dengan Proses Organosolv

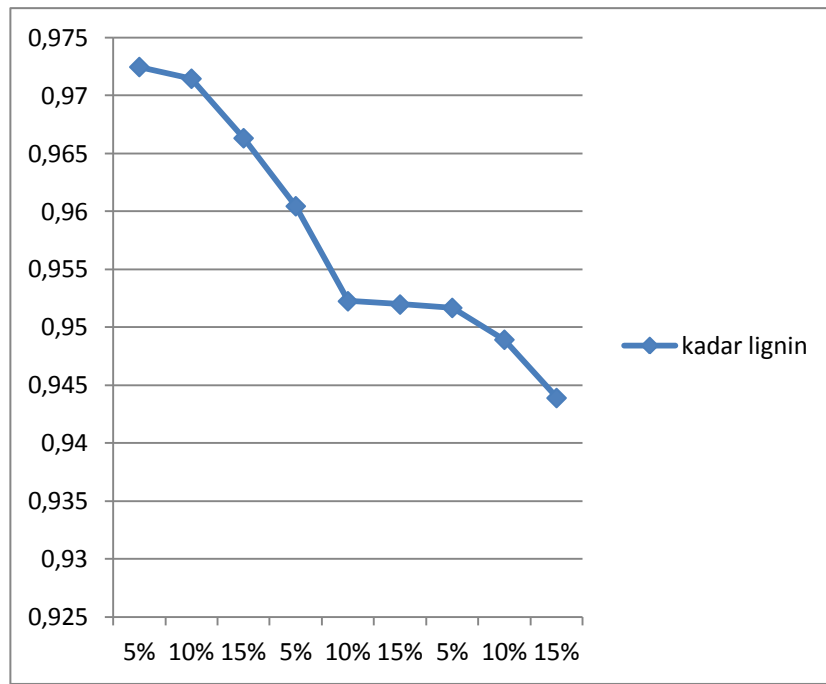
Level Microwave	Konsentrasi	%yield pulp		
		0,5 jam	1 jam	1,5 jam
100 W	5%	77.2	73.8	67.8
	10%	76.2	71.0	66.4
	15%	74.4	68.4	65.6
180 W	5%	63.8	61.2	59.4
	10%	62.2	60.4	58.4
	15%	61.6	60.2	58.2
300 W	5%	57.6	53.2	49.8
	10%	55.8	52.2	49.2
	15%	54.8	51.6	48.2



Gambar 1. Hubungan antara Konsentrasi etanol vs Kadar Lignin (Temperature 100 W)



Gambar 2. Hubungan antara Konsentrasi etanol vs Kadar Lignin (Temperature 180 W)



Gambar 3. Hubungan antara Konsentrasi etanol vs Kadar Lignin (Temperature 300 W)

3.1 Bilangan Kappa

Salah satu acuan dalam menilai kualitas serat *pulp* adalah bilangan kappa. Pengukuran bilangan kappa ini dimaksudkan untuk mengetahui derajat delignifikasi. Pada penelitian ini, bilangan kappa ditentukan dengan jumlah 0,1 N larutan KmO_4 sebanyak 25 ml untuk 0,4 gram pulp dalam waktu 10 menit dengan suhu $25^{\circ}C$. Dari hasil data uji bilangan kappa dengan menggunakan proses organosolv dapat diketahui bahwa semakin rendah bilangan kappa maka semakin rendah pula kadar ligninnya. Pada proses organosolv pada konsentrasi 15% dengan lama pemasakan 90 menit serta level high microwave didapatkan hasil kadar lignin terendah yaitu 0,9439%. Hasil tersebut dinilai baik karena jika melihat pada tabel standar kadar lignin pulp batas maksimum lignin yang terkandung dalam suatu pulp sebesar 12% untuk pulp jenis non-kayu.

3.2 Pengaruh Lignin Terhadap % Yield Pulp

Pengukuran lignin yang berhubungan dengan hasil bilangan kappa merupakan kunci sukses dalam mengoptimalkan proses pembuatan pulp. Pada tabel 3 dan tabel 4 diperoleh %yield yang merupakan berat kering produk dibagi berat bahan awal dikalikan dengan 100%. Dari hasil yang telah diperoleh dengan menggunakan proses organosolv % yield terendah sebesar 48,2% dan %yield tertinggi sebesar 77,2%. Hal itu disebabkan karena semakin besar konsentrasi larutan pemasak dan

lama pemasakan yang digunakan maka yield yang diperoleh akan semakin kecil. Dengan adanya yield yang semakin kecil maka akan berpengaruh terhadap kadar lignin yang diperoleh. Semakin rendah hasil yield maka semakin rendah pula kadar ligninnya.

4. PENUTUP

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Serat lidah mertua dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pulp dengan cara proses organosolv yang dipengaruhi oleh konsentrasi, lama pemasakan dan level microwave.
- b. Semakin besar konsentrasi larutan pemasak, lama pemasakan serta level dari microwave maka kadar lignin yang dihasilkan semakin rendah.
- c. % yield yang dihasilkan semakin rendah seiring dengan kadar lignin yang semakin rendah pula
- d. Pulp dari tanaman lidah mertua yang dihasilkan dari proses organosolv ini sudah memenuhi standar pulp yaitu dilihat dari perolehan *yield* tertinggi sudah mencapai 77,2%.
- e. Kondisi variabel terbaik pada penelitian ini yaitu pada konsentrasi Etanol 5% , temperature pemasakan 100 W , dan waktu pemasakan 0,5 jam dengan *yield* sebesar 77,2%.

DAFTAR PUSTAKA

Ari,Sudaryatno,2010.‘‘arisudaryatno.blogspot.co.id/2010/03/pengertian-kertas.html’’ diakses pada tanggal 11 Maret 2016 pukul 22:22 wib.

D.Fengel., G.W., 1995. *Kayu, Kimia Ultra Struktur Reaksi – Reaksi.*, Gajah Mada University Pers, Yogyakarta.

Fessenden, R.J., 1984. *Kimia Oorganik.*, Erlangga. Jakarta.

Zulniati, 2015. *Sansevieria*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp.1689–1699.