

**PEMBUATAN PULP MENGGUNAKAN BAHAN
BAKU PELEPAH PISANG KLUTUK DENGAN
PROSES SODA**



**Dibuat sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata I
Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

Rafit Arjeni (122018062P)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADYAH PALEMBANG
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

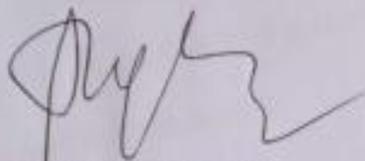
**PEMBUATAN PULP MENGGUNAKAN BAHAN BAKU PELEPAH
PISANG KLUTUK DENGAN PROSES SODA**

Oleh :

Rafit Arjeni (122018062P)

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Ir. Ani Melani, M.T.
NIDN : 0021056308

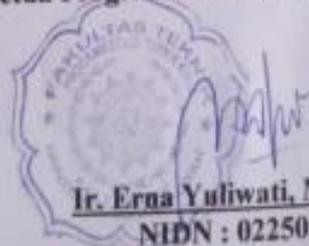
Pembimbing II



Atikah, S.T., M.T.
NIDN : 0023127401

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Ir. Erna Yuliwati, M.T., Ph. D.
NIDN : 0225017601

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN PULP MENGGUNAKAN BAHAN BAKU PELEPAH
PISANG KLUTUK DENGAN PROSES SODA

Oleh :

Rafit Arjeni (122018062P)

Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 31 Agustus 2020
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji:

1. Ir. Ani Melani, M.T.
2. Atikah, S.T., M.T.
3. Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini, M.T.
4. Ir. Riffah, M.T.

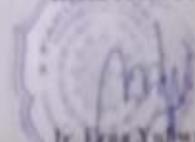


Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP



Dr. Hjs. A. Roni, S.T., M.T.
NIDN: 0227077004

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia



Ir. Irga Yulwati, M.T., Ph. D.
NIDN: 0225017601



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Lulu Palembang 30623. Telp. (0711) 518764. Fax (0711) 519408
Terakreditasi B dengan SK Nomor: 296 SK BAN-PT Akred S X 2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Rafit Arjeni
NRP : 12.2018.062P
Judul Tugas : **Pembuatan Pulp Menggunakan Bahan Baku Pelepah Pisang
Klutuk dengan Proses Soda**
Tema : Pembuatan pulp dari bahan non-kayu

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Tiga Puluh Satu
Bulan Agustus Dua Ribu Dua Puluh.
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, September 2020

Ketua Tim Penguji

Ir. Ani Melani, M.T.
NIDN : 0021056308

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Ir. Erna Yuliyati, M.T., Ph. D.
NIDN : 0225017601

Menyetujui

Pembimbing I

Ir. Ani Melani, M.T.
NIDN : 0021056308

Pembimbing II

Atiqah, S.T., M.T.
NIDN : 0023127401

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

Dr. Ir. Kes. Rendi, MT
NIDN : 02270204

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Ir. Erna Yuliyati, M.T., Ph. D.
NIDN : 0225017601

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Rafit Arjeni
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 31 Desember 1995
NIM : 122018062P
Program Studi : Teknik Kimia
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Septgember 2020

Rafit Arjeni

ABSTRAK

PEMBUATAN PULP MENGGUNAKAN BAHAN BAKU PELEPAH PISANG KLUTUK DENGAN PROSES SODA

Rafit Arjeni, 2020, 40 Halaman, 10 Gambar, 6 Tabel

Pelepah pisang klutuk adalah bagian dari tanaman pisang jenis pisang klutuk yang kurang dimanfaatkan didalam kehidupan masyarakat. Padahal, pelepah pisang mengandung selulosa lebih dari 80% yang mampu digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan pulp (Bahri, 2015). Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan pulp menggunakan bahan baku pelepah pisang klutuk dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan antara bahan baku dan volume pelarut secara optimal, serta menentukan temperatur pemasakan yang tepat dalam membuat pulp dengan proses soda. Pelepah pisang klutuk sebanyak 30 gr dicampur dengan pelarut NaOH 3 % dengan variasi volume yaitu 15 ml, 30 ml, 45 ml, 60 ml, dan 75 ml. kemudian pelepah pisang klutuk dimasak dengan variasi temperatur 100°C, 120°C, dan 140°C selama 120 menit. Pulp yang dihasilkan selanjutnya dianalisa dan hasil analisa pulp memenuhi standar SNI 7274 yaitu pada temperatur 120°C divolume pelarut 75 ml dengan hasil rendemen 85,1% dan hasil analisis pulp yaitu kadar air 6,4%, kadar selulosa 88,6%, kadar abu 2,8%, dan kadar lignin 9,1%

Kata Kunci : Pelepah Pisang Klutuk, Pulp, Temperatur Pemasakan dan Volume Pelarut NaOH 3%.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, inilah kata yang patut Penyusun ucapkan, karena dengan izin Allah SWT Penyusun dapat melaksanakan dan merampungkan Penelitian ini dengan judul *“PEMBUATAN PULP MENGGUNAKAN BAHAN BAKU PELEPAH PISANG KLUTUK DENGAN PROSES SODA”*.

Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang dan bertujuan untuk menggali dan menerapkan ilmu yang telah didapat selama kuliah. Penyusun menyadari bahwa di dalam penyusunan penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar penyusunan Penelitian ini dapat lebih sempurna.

Pada kesempatan ini penyusun juga ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Kgs A Roni, MT. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Ir. Erna Yuliawati M.T., Ph.D. Sebagai Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr. Mardwita, ST., MT. Sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Ani Melani, M.T. Sebagai Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas ini .
5. Atikah S.T., M.T. Sebagai dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas ini.
6. Staf Pengajar dan Karyawan di Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Keluarga tercinta terutama Ayah dan Ibu saya yang telah memberi bantuan dan dukungan baik materi maupun moril.

8. Staf Karyawan Biro Pusat Statistik Palembang.
9. Rekan- rekan Mahasiswa di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Akhirnya penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Palembang, Agustus 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Perumusan masalah.....	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pelepah pisang	4
2.2. Selulosa.....	7
2.3. Lignin.....	9
2.4. Pulp	11
2.5. Pengelompokkan pulp.....	14
2.6. Pelarut	15
2.7. Faktor-faktor pemilihan pelarut	16
2.8. Pemilihan proses pembuatan pulp	17
2.9. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan pulp dengan proses soda.	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Waktu dan tempat penelitian	23
3.2. Bahan dan alat.....	23

3.3. Rancangan penelitian.....	24
3.2. Prosedur penelitian	25
3.3. Prosedur analisis	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Hasil	28
4.2. Pembahasan	29
4.2.1. Bahan baku	29
4.2.2. Pulp.....	29
1. Rendemen pulp	30
2. Kadar air	31
3. Kadar selulosa	33
4. Kadar abu.....	35
5. Kadar lignin	37
BAB V PENUTUP	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kadar Selulosa dan Lignin dari Beberapa Tanaman Bahan Baku Pembuatan Pulp	5
Tabel 2.2. Komposisi kimia Pelepah Pisang	5
Tabel 2.3. Karakteristik pulp.....	12
Tabel 2.4. Perbandingan Proses Pembuatan Pulp Secara Kimia.....	20
Tabel 4.1. Data Hasil Analisis Bahan Baku	28
Tabel 4.2. Data Hasil Analisis Pulp	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pelepah Pisang	4
Gambar 2.2. Pelepah Pisang klutuk	6
Gambar 2.3 Struktur selulosa	9
Gambar 2.4. Struktur lignin	10
Gambar 3.1. Digram Blok Pembuatan Pulp.....	24
Gambar 4.1. Pengaruh volume pelarut terhadap persen rendemen pada berbagai temperatur pemasakan pulp.	30
Gambar 4.2. Pengaruh volume pelarut terhadap kadar air pulp pada berbagai temperatur pemasakan pulp.	32
Gambar 4.3. Pengaruh volume pelarut terhadap kadar selulosa pulp pada berbagai temperatur pemasakan pulp.	34
Gambar 4.4. Pengaruh volume pelarut terhadap kadar abu pulp pada berbagai temperatur pemasakan pulp.	36
Gambar 4.5. Pengaruh volume pelarut terhadap kadar lignin pulp pada berbagai temperatur pemasakan pulp.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data hasil penelitian	43
Lampiran B. Perhitungan	44
Lampiran C. Dokumentasi	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulp merupakan bahan baku pembuatan kertas dan senyawa-senyawa kimia turunan selulosa. Bahan dasar pembuatan pulp yang paling utama adalah selulosa yang banyak dijumpai pada semua jenis tumbuhan yang berfungsi sebagai pembentuk sel (Indriana dkk, 2018).

Berdasarkan data kementerian lingkungan hidup dan kehutanan pada tahun 2016 yang menyatakan bahwa komoditas ekspor hasil hutan tertinggi di Indonesia adalah pulp dan kertas, yang mencapai hampir 50% dari seluruh komoditas ekspor hasil hutan. Kedua komoditas tersebut berasal dari 25.856.152 m³ serpih kayu (chip), sekitar 38% dari total komoditas hasil hutan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016).

Selain itu, menurut laporan Kementerian Perindustrian tahun 2015, komoditas pulp dan kertas memiliki nilai ekspor yang cukup stabil pada kisaran USD 5,333–5,644 juta dalam kurun waktu tahun 2012 sampai 2015, dan masuk dalam delapan besar komoditas ekspor industri non-migas (Kementerian Perindustrian, 2016).

Saat ini, bahan baku pulp dan kertas berasal dari Hutan Tanaman Industri (HTI) di Indonesia seluas 10.700.842,33 ha. Luasan HTI di Sumatera tercatat 4.641.643,9 ha dan luasan HTI di Riau mencapai 1.631.304 ha (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016).

Dapat diketahui bahwa bahan dasar pembuatan pulp adalah kayu, sedangkan kayu sendiri bukan hanya digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp saja, melainkan juga digunakan sebagai bahan bangunan dan bahan baku industri mebel. Oleh karena itu dibutuhkan bahan alternatif pengganti kayu untuk mengurangi dampak penebangan hutan yang meluas.

Bahan baku alternatif sebagai pengganti kayu dalam pembuatan pulp diantaranya yaitu rumput gajah, sabut kelapa, pinang, klobot, pelepah tanaman salak, bulu ayam dan pelepah pisang. Kandungan yang dibutuhkan dalam proses

pembuatan kertas yaitu selulosa dalam bentuk serat sehingga sebagian besar tanaman dapat digunakan sebagai bahan baku kertas. Kandungan selulosa yang digunakan acuan dalam pembuatan kertas menurut industri kimia yaitu memiliki kandungan selulosa tinggi (Bahri, 2015).

Pelepah pisang (*Musa paradisiaca*) adalah salah satu bagian dari tanaman pisang yang kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Umumnya pelepah pisang dibuang dan dibakar yang menyebabkan penumpukan sampah. Pentingnya pengelolaan sampah dilakukan untuk mengurangi jumlah sampah dan mengurangi proses pembakaran sampah. Pengelolaan sampah merupakan salah satu kegiatan yang dilakukan dengan cara pengumpulan, pengangkutan, dan pemrosesan daur ulang sampah (Purwandari dkk, 2018).

Pelepah pisang biasanya berbentuk kumpulan pelepah yang berdiri tegak membentuk pohon pisang. Pohon pisang yang sudah berbuah akan segera mati dan biasanya akan didiamkan hingga menjadi pupuk, sehingga bagian-bagian pohon pisang seperti daun, tandan pisang dan khususnya pelepah pisang kurang dimanfaatkan (Bahri, 2015).

Produksi buah pisang dan tanaman pisang di Indonesia semakin lama semakin meningkat, hal ini bisa diketahui dari data yang diperoleh dari *Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian* pada tahun 2006 sampai tahun 2008 yaitu pada tahun 2006 produksi buah pisang di Indonesia mencapai 5.037.472 ton dengan luas tanaman pisang sekitar 94.144 ha, pada tahun 2007 produksi buah pisang di Indonesia mencapai 5.454.226 ton dengan luas tanaman pisang sekitar 98.143 ha, dan pada tahun 2008 produksi buah pisang di Indonesia mencapai 6.004.615 ton dengan luas tanaman pisang sekitar 107.791 ha (Ahda, 2016).

Pelepah pisang memiliki jaringan selular dengan pori-pori yang saling berkaitan sehingga ketika dilakukan proses pengeringan akan menjadi padat. Pelepah pisang merupakan tanaman dengan daya simpan lama, ditemukan di banyak tempat sebagai limbah pertanian, dan biaya yang dikeluarkan cukup rendah dalam perolehan bahan maupun penanganan bahan yang dilakukan. Pelepah pisang memiliki kandungan selulosa lebih dari 80 % dan lignin yang rendah sebesar 2.97 % (Bahri, 2015). Berdasarkan nilai kandungan selulosanya

maka pelepah pisang dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pulp pengganti kayu. Pelepah pisang banyak jenisnya, jenis pelepah pisang yang digunakan dalam pembuatan pulp adalah jenis pelepah pisang klutuk.

Pembuatan pulp dari pelepah pisang sudah pernah dilakukan oleh Bahri (2015) dan Afifah (2019) dengan tujuan untuk mengetahui waktu pemasakan dan konsentrasi NaOH yang optimal dalam membuat pulp. Pada penelitian ini bertujuan untuk menentukan perbandingan antara bahan baku dan volume pelarut secara optimal, serta menentukan temperatur pemasakan yang tepat dalam membuat pulp dari pelepah pisang klutuk.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah menentukan perbandingan antara bahan baku dan volume pelarut secara optimal, serta menentukan temperatur pemasakan yang tepat dalam membuat pulp dari pelepah pisang klutuk.

1.3 Tujuan

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini direncanakan dengan tujuan sebagai berikut :

- a. Menghasilkan rendemen pulp dengan kuantitas yang tinggi.
- b. Dapat menentukan perbandingan bahan baku dan volume pelarut secara optimal dalam membuat pulp.
- c. Dapat menentukan temperature pemasakan yang tepat dalam membuat pulp.

1.4Manfaat

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mampu memanfaatkan limbah pelepah pisang klutuk sebagai bahan baku pembuatan pulp
- b. Mengetahui perbandingan bahan baku dan volume pelarut secara optimal dalam membuat pulp.
- c. Mengetahui temperatur pemasakan yang tepat dalam membuat pulp dengan bahan baku pelepah pisang.

DAFTAR PUSTAKA

- Austin, G.T., 1975, "Shreve's Chemical Process Industries 5ed.", Mc. Grow Hil, New York
- Afifah, Ulfa. 2019. Optimasi Proses Delignifikasi Pelepah Pisang untuk Bahan Baku Pembuatan Kertas Seni. Malang: Universitas Brawijaya.
- Ahda, Azalia. 2016. *Rancang Bangun Alat Reaktor Pulp*. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Bahri, S. 2015. Pembuatan Pulp dari Batang Pisang. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal* 4 (2): 36-50.
- Casey, J. P. 1980. *Pulp and Paper, Chemistry and Chemical Technology, Volume I*. New York: Interscience Publisher Inc.
- Hamilton, F.R. 1990. *Pulp and Paper Manufacture*. Vol III, 3rd ed. United States.
- Haygreen J.G dan J.L Bowyer. 1999. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu*. Terjemahan Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Indriana L., Andrian I. R., dan Silvia M. 2018. *Uji Sifat Fisik dan Kimia Pulp dari Limbah Pelepah Kelapa Sawit*. Bekasi: Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). *Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2015*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kementerian Perindustrian. (2016). *Laporan kinerja Kementerian Perindustrian tahun 2015*. Jakarta.
- Kirk, R.E. and Othmer. 1981. *Encyclopedia of Chemical Technology*. 3rd ed., vol.18". Interscience Publisher John Wiley and Sons, New York.
- Purwandari D., A., Shahibah Y., dan Nova S., H. 2018. Program Pengabdian Masyarakat: Pengelolaan Hutan Bakau dengan Pendekatan Bank Sampah. *Jurnal Nasioan Terindeks Sebatik* Vol 22 No.2. 147-152.
- SII 0435-81. *Kondisi Standar Penyobekkan Lembaran Pulp*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.

- Sixta, H. 2006. *Handbook of Pulp*. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, pages 21-22.
- SNI 0441-2009. *Cara Uji Kadar Air Kayu, Pulp, Kertas, dan, Karton*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta
- SNI 0442-2009. *Cara Uji Kadar Ash Kayu, Pulp, Kertas, dan, Karton*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 0444-2009. *Cara Uji Kadar Selulosa Kayu, Pulp, Kertas, dan, Karton*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 0445-2009. *Cara Uji Kadar Lignin Kayu, Pulp, Kertas, dan, Karton*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 7274-2008. *Baku Mutu Kertas*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Stephenson, N. J. Newel, 1950, *Preparation and Treatment of Wood Pulp*. Mc.Grow Hill Book Company, New York.
- Veronika, Sulistyani. 2016. *Pembuatan pulp menggunakan tangki berpengaduk*. Palembang: POLSRI.
- Wahyuni, Sri. 2015. *Pemanfaatan Batang Pelepah Pisang Putri Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pulp* Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.