

**PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI SEBAGAI BAHAN BAKU
PENGEMBANGAN *BIODEGRADABLE PULP***

TUGAS AKHIR



FLORENSIA SHIELY YUSNIA PERMATASARI

1192905006

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA

2022

**PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI SEBAGAI BAHAN BAKU
PENGEMBANGAN *BIODEGRADABLE PULP***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Lingkungan**



FLORENSIA SHIELY YUSNIA PERMATASARI

1192905006


**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Florensia Shiely Yusnia Permatasari
NIM : 1192905006
Tanda Tangan : 
Tanggal : 02 Februari 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Florensia Shiely Yusnia Permatasari
NIM : 1192905006
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Pemanfaatan Limbah Jerami Sebagai Bahan Baku
Pengembangan *Biodegradable Pulp*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D

Penguji : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si.

Penguji : Prisma Nursetyowati, ST, MT.



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 02 Februari 2023

UNGKAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan tugas akhir ini;
- 2) Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si dan Ibu Prisma Nursetyowati, ST, MT selaku penguji yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terimakasih atas waktu, tenaga, pikiran dan saran yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
- 3) Prodi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie (Mas Taufik, Mas Erdy, Kak Risty, Mas Fikri) dan seluruh sivitas akademika Universitas Bakrie yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, karena sudah banyak membantu selama saya kuliah hingga penyusunan tugas akhir ini, saya ucapkan terimakasih;
- 4) Ayah dan Mama yang telah memberikan bantuan dukungan baik material dan moral;
- 5) Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, Desember 2022

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Florensia Shiely Yusnia Permatasari

NIM : 1192905006

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Jenis Tugas Akhir :

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pemanfaatan Limbah Jerami Sebagai Bahan Baku Pengembangan *Biodegradable Pulp*

beserta yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/ format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta untuk kepentingan akademis

demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 02 Februari 2023

Yang menyatakan



(Florensia Shiely Yusnia Permatasari)

PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI SEBAGAI BAHAN BAKU PENGEMBANGAN *BIODEGRADABLE PULP*

Florensia Shiely Yusnia Permatasari

ABSTRAK

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang memiliki hasil pertanian yang melimpah, salah satu contohnya adalah padi. Menurut data tahun 2018 dari Badan Pusat Statistik, hampir sekitar 40.000 ton jerami dihasilkan dari hasil penggilingan, atau sekitar 50% dari total produksi tanaman padi. Jerami padi merupakan salah satu bahan baku alternatif yang dapat digunakan untuk pembuatan pulp. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa jerami dapat digunakan sebagai bahan alternatif pembuatan pulp dengan mengetahui karakteristik bahan baku seperti kandungan air, abu, ekstraktif etanol benzena, lignin, holoselulosa dan α -selulosa yang terdapat di dalam jerami, dan pengujian kualitas pulp dengan mengetahui bilangan kappa serta rendemen pulp setelah melalui proses pemasakan menggunakan bahan kimia KOH. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Jenis penelitian kuantitatif yang digunakan yaitu eksperimen dimana peneliti mencari pengaruh dari suatu perlakuan tertentu yang diberikan pada variabel tertentu terhadap variabel lainnya dengan perlakuan dan kondisi yang sudah diatur. Dalam penelitian ini, jerami dikonversi menjadi pulp dengan cara kimia menggunakan KOH. Variabel yang digunakan pada proses soda ini adalah waktu pemasakan 2,5 jam, dengan temperatur pemasakan 160°C, konsentrasi larutan KOH sebesar 12%, 14% dan 16%. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa jerami dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif pembuatan pulp dengan hasil karakteristik bahan baku jerami meliputi kadar air 9,93%, kadar abu 19,23%, kadar ekstraktif 4,09%, holoselulosa 71,77%, α -selulosa 43,119% dan lignin 24,14%. Setelah dilakukan *pre-treatment* menggunakan larutan pemasak KOH, maka didapatkan hasil kadar rendemen pulp terbesar dihasilkan pada konsentrasi KOH 12% sebesar 48,13%, dan Bilangan Kappa terendah dihasilkan pada konsentrasi KOH 16% sebesar 16,83%. Hasil optimal untuk pembuatan pulp adalah dengan menggunakan konsentrasi KOH 12% karena tujuan utama pembuatan pulp adalah mendapatkan serat sebanyak mungkin dengan indikasi kadar rendemen pulp yang tinggi.

Kata kunci: Jerami, KOH, pulping, bilangan kappa, rendemen pulp

UTILIZATION OF RICE STRAW AS A RAW MATERIAL FOR BIODEGRADABLE PULP

Florensia Shiely Yusnia Permatasari

ABSTRACT

Indonesia is known as an agricultural country that has a plentiful of agricultural products, for example, rice. According to 2018 data from the Statistics Indonesia, nearly 40,000 tons of straw were produced from milling, which is around 50% of the total rice production. Rice straw is one of the alternative raw materials that can be used for pulping. The purpose of this research is to investigate how straw can be used as an alternative raw material for pulping by knowing the characteristics of raw materials such as water content, ash, benzene ethanol extractives, lignin, holocellulose and α -cellulose contained in rice straw, and knowing the kappa number and pulp yield after the cooking process using the KOH chemical. The method used in this research is quantitative analysis. The type of quantitative analysis used is an experiment where researcher sought the effect of a specific treatment given to certain variables on other variables with controlled treatments and conditions. In this study, rice straw was converted into pulp by chemical process using KOH. The variables used in this soda process are cooking time of 2.5 hours, with a cooking temperature of 160°C, KOH solution concentrations of 12%, 14% and 16%. The results obtained show that straw can be utilized as an alternative raw material for pulp making with the results of straw raw material characteristics including moisture content of 9.93%, ash content of 19.23%, extractive content of 4.09%, holocellulose 71.77%, α -cellulose 43.119% and lignin 24.14%. After pre-treatment using KOH cooking solution, the highest pulp yield was obtained at 12% KOH concentration of 48.13%, and the lowest Kappa number was produced at 16% KOH concentration of 16.83%. The best optimum result for pulping is by using KOH at a concentration of 12% because the main objective of pulping is to get the highest amount of fiber content with the indication of a high pulp yield.

Keywords: Rice Straw, Potassium Hydroxide, Pulping, Kappa Number, Yield

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
UNGKAPAN TERIMAKASIH.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vi
I. PENDAHULUAN.....	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Tujuan Penelitian	15
1.4 Manfaat Penelitian	16
1.5 Batasan Masalah	16
II. TINJAUAN PUSTAKA	17
2.1 Jerami padi dan Komponen Kimia.....	17
2.2 <i>Biodegradable Pulp</i>	20
2.3 <i>Biodegradable Pulp – Moulded Pulp Product</i>	21
2.4 Metode Pembuatan Pulp	22
2.5 Pre-treatment (Delignifikasi) menggunakan KOH.....	25
2.6 Bilangan Kappa.....	26
2.7 Penelitian Sebelumnya.....	28
III. METODE PENELITIAN	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.2 Metode Penelitian	32
3.3 Alat dan Bahan.....	33
3.4 Prosedur Kerja	34
3.4.1 Persiapan Bahan Baku.....	34
3.4.2 Analisis Kadar Air.....	34
3.4.3 Analisis Kadar Abu	34
3.4.4 Analisis Ekstraktif Etanol Benzena	35
3.4.5 Analisis Holoselulosa.....	35
3.4.4 Analisis α Selulosa	36
3.4.4 Analisis Lignin Klason.....	36

3.5	Proses Pemasakan Jerami.....	37
3.5.1	Penentuan Rendemen Pulp.....	38
3.5.2	Penentuan Bilangan Kappa	38
IV.	ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Preparasi Bahan Baku Jerami.....	41
4.2	Hasil Pengujian Bahan Baku Jerami	42
4.2.1	Hasil Analisa Kadar Air pada Bahan Baku Jerami Padi	43
4.2.2	Hasil Analisis Kadar Abu pada Bahan Baku Jerami Padi.....	44
4.2.3	Hasil Analisis Kadar Ekstraktif Etanol pada Bahan Baku Jerami Padi.....	45
4.2.4	Hasil Analisis Kadar Holoselulosa pada Bahan Baku Jerami Padi.....	46
4.2.5	Hasil Analisis Kadar α Selulosa pada Bahan Baku Jerami Padi.....	47
4.2.6	Hasil Analisis Kadar Lignin pada Bahan Baku Jerami Padi.....	48
4.3	Hasil Pengujian Pemasakan Pulp	49
4.3.1	Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap Rendemen Pulp.....	50
4.3.2	Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap Bilangan Kappa.....	51
4.4	Prospek Pemanfaatan Pulp KOH Jerami sebagai Bahan Baku Biomedis.....	52
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1.	Simpulan	53
5.2.	Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	54
	LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil samping padi yaitu jerami	18
Gambar 2.2 Kidney Tray cetakan stainless dari jerami	23
Gambar 2.3 Kidney Tray moulding dari jerami.....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1 Willey Grinding Mill	41
Gambar 4.2 Hasil Analisa % Kadar Air	43
Gambar 4.3 Hasil Analisa % Kadar Abu.....	44
Gambar 4.4 Hasil Analisa % Ekstraktif etanol benzena.....	45
Gambar 4.5 Hasil Analisa % Holoselulosa.....	46
Gambar 4.6 Hasil Analisa % Kadar α Selulosa	47
Gambar 4.7 Hasil Analisa % Lignin.....	49
Gambar 4.8 Hasil Analisa Kadar % Rendemen dan Bilangan Kappa.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Padi Varietas Ciherang	19
Tabel 2.2 Komposisi Kimia berbagai lignoselulosa	20
Tabel 2.3 Standar Kualitas Pulp	21
Tabel 2.4 Beberapa metode pembuatan pulp secara kimia yang umumnya digunakan untuk industri pembuatan kertas	26
Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu Terkait Pemanfaatan Jerami sebagai Bahan Baku Pengembangan <i>Biodegradable Pulp</i>	29
Tabel 2.6 Perbedaan Antara Penelitian Terdahulu Terkait Pembuatan Pulp dari Bahan Baku Jerami	31
Tabel 3.1 Waktu penelitian.....	32
Tabel 3.2 Alat yang digunakan pada penelitian.....	32
Tabel 3.3 Tabel Faktor “p” koreksi perbedaan pemakaian persentase permanganat.....	39
Tabel 4.1 Hasil pengujian bahan baku jerami.....	42
Tabel 4.2 Komponen Kimia Jerami Padi.....	43
Tabel 4.3 Kadar Abu pada beberapa jenis tanaman.....	45
Tabel 4.4 Kadar α Selulosa pada beberapa jenis tanaman	45
Tabel 4.5 Hasil penelitian rendemen pulp dengan berbagai konsentrasi KOH	49
Tabel 4.6 Hasil penelitian bilangan kappa dengan berbagai konsentrasi KOH.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Dokumentasi Penelitian	62
Uji Statistik	65