

**ANALISIS KANDUNGAN SELULOSA SERAT TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN TREATMENT
BLEACHING H₂O₂ VARIASI SUHU DAN WAKTU**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

RIZQI ADYATMA AFDHAL

15/17648/THP/STIPP

**SARJANA TEKNOLOGI INDUSTRI PERKEBUNAN DAN
PANGAN**

JURURSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN STIPER

YOGYAKARTA

2021

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS KANDUNGAN SELULOSA SERAT TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT DENGAN TREATMENT BLEACHING H₂O₂ VARIASI
SUHU DAN WAKTU

Dipersembahkan Dan Disusun Oleh :

Rizqi Adyatma Afdhal
15/17648/THP/STIPER

Telah dipertahankan dihadapan dewan penguji
pada tanggal 22 Juni 2021

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu
persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Derajat setara (S1) pada

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Yogyakarta, 23 Agustus 2021

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dina Mardhatilah, S.TP. M.Si.

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Ida Bagus Banyuro Partha, MS

Dosen Penguji



Kuni Faizah, S.Si, M.Sc.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Kandungan Selulosa Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Bleaching H_2O_2 Variasi Suhu Dan Waktu” dapat terselesaikan. Melalui kesempatan ini dengan segala bakti penulis haturkan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua penulis, Ibu kandung saya Tien Rochyani Aida dan Ayahanda tercinta Moch. Makrus, yang selalu memberikan semangat, restu, bimbingan, arahan, nasehat, serta ketabahan dalam mendidik, membesarkan dan menitipkan harapan besar penulis. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan melimpahkan rahmat-Nya kepada orang-orang yang aku sayangi ini.

Terimakasih penulis haturkan kepada Ibu Dina Mardhatilah STP. MSi selaku pembimbing pertama dan Ibu Kuni Faizah S.Si, M.Sc, selaku pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan dan membimbing penulis selama mengikuti perkuliahan maupun dalam proses penyelesaian hasil penelitian ini. Oleh karenanya, dengan penuh rasa hormat, dan ucapan terimakasih setulus hati penulis sampaikan kepada :

1. Dr. Ir. Harsawardana, M.Eng, selaku Rektor Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
2. Dr. Ir. Ida Bagus Banyuro Partha, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta.
3. Ir. Sunardi, M.Si, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.

4. Dosen-dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, serta seluruh staf di lingkungan Institut Pertanian STIPER Yogyakarta atas segala fasilitas dan pelayanan yang diberikan selama penulis dalam menuntut ilmu.
5. Ibu Fifit selaku petugas Laboratorium Fakultas Pertanian yang telah memberi izin dan memberikan bantuan kepada penulis selama penelitian.
6. Buat teman – teman kelas STIPP – B yang telah membantu selama jalannya penelitian ini.
7. Buat teman – teman jurusan THP angkatan 2015 yang telah membantu dalam berjalannya penelitian ini.

Akhirnya penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak dan apabila masih terdapat kesalahan dalam skripsi ini, sudilahkiranya memberikan kritik ataupun saran yang bersifat membangun untuk lebih baiknya tulisan ini. Semoga Allah SWT memberikan rahmat kepada kita semua untuk mencintai ilmu yang bermanfaat dan amalan yang shalih dan memberikan ridho balasan yang sebaik-baiknya. Aamiin.

Yogyakarta, 9 Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	ii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
Intisari	ix
Abstract	x
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kelapa Sawit.....	5
B. Hasil Sampling Pengolahan CPO.....	6
1. Limbah Padat.....	6
a. Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	7
b. Fiber dan Cangkang	7
c. Abu Sisa Pembakaran Boiler	7
2. Limbah Cair.....	7
C. Tandan Kosong Kelapa Sawit	8
D. Karakteristik Serat Alam.....	10
E. Komponen Lignoselulosa Pada Serat Alam.....	11
F. Filler Serat Isian.....	16

G. <i>Scouring</i>	18
H. <i>Bleaching</i>	20
III. METODE PENELITIAN	18
A. Alat, Bahan,	25
B. Tempat, dan Waktu Penelitian	25
C. Rancangan Percobaan.....	25
D. Prosedur penelitian	26
E. Evaluasi Hasil.....	29
F. Diagram alir	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Kadar Selulosa.....	33
B. Kadar Hemiselulosa.....	36
C. Kadar Lignin.....	39
D. Analisa FTIR(<i>Fourier Transform Infrared</i>).....	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran	49
Daftar Pustaka	50
Lampiran	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Komposisi tandan kosong sawit (TKS)	7
Tabel 2.	Komposisi kimia tandan kosong sawit (TKS)	17
Tabel 3.	Komposisi kimia tandan kosong sawit (TKS)	23
Tabel 4.	Data primer hasil analisis kadar selulosa	24
Tabel 5.	Analisa keragaman kadar selulosa tandan kosong sawit.....	25
Tabel 6.	Analisa Uji Jarak Berganda <i>Duncan (JBD)</i> kadar selulosa tandan kosong sawit.....	26
Tabel 7.	Data primer hasil analisis kadar hemiselulosa	28
Tabel 8.	Analisa keragaman kadar hemiselulosa tandan kosong sawit.....	29
Tabel 9.	Analisa Uji Jarak Berganda <i>Duncan (JBD)</i> kadar hemiselulosa tandan kosong sawit.	30
Tabel 10.	Persentase penurunan kadar hemiselulosa (%)	31
Tabel 11.	Data primer hasil analisis kadar lignin.....	32
Tabel 12.	Analisa keragaman kadar lignin tandan kosong sawit	32
Tabel 13.	Rerata nilai kadar lignin dari tandan kosong sawit	32
Tabel 14.	Persentase penurunan kadar lignin (%).....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Serat tandan kosong sawit.....	5
Gambar 2. Komponen tandan kosong sawit	6
Gambar 3. Struktur selulosa.....	7
Gambar 4. Struktur hemiselulosa.....	8
Gambar 5. Struktur Lignin	9
Gambar 6. Analisis FTIR tanpa perlakuan dengan <i>scouring</i> 5% dan <i>bleaching</i> ..	10
Gambar 7. Analisis FTIR dengan variasi waktu dan suhu yang sama.....	11
Gambar 8. Analisis FTIR dengan variasi suhu dan waktu 1 jam.....	12
Gambar 9. Analisis FTIR dengan variasi suhu dan waktu 2 jam.....	13
Gambar 10. Analisis FTIR dengan variasi suhu dan waktu 30 menit.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1. Data Statistik Selulosa.....	47
Lampiran	2. Data Statistik Hemiselulosa.....	51
Lampiran	3. Data Statistik Lignin.....	55
Lampiran	4. Foto Kegiatan	64

**ANALISIS KANDUNGAN SELULOSA SERAT TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT DENGAN TREATMENT BLEACHING H₂O₂ VARIASI
SUHU DAN WAKTU**

Oleh :

Rizqi Adyatma Afdhal

15/ 17648/ THP/ STIPP

INTISARI

Telah dilakukan penelitian tentang analisis kandungan selulosa serat tandan kosong kelapa sawit dengan treatment *bleaching* H₂O₂ variasi suhu dan waktu dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi H₂O₂ dan lama waktu *bleaching* terhadap penurunan lignin dan hemiselulosa dari serat TKS. Serta menentukan konsentrasi H₂O₂ dan lama waktu *bleaching* yang optimum dalam penurunan lignin dan hemiselulosa pada serat TKS. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Blok Lengkap (RBL) dengan dua faktor. Faktor pertama waktu *bleaching* H₂O₂ (A) yang terdiri dari tiga taraf, (A1) waktu 30 Menit, (A2) waktu 1 jam, dan (A3) waktu 2 jam. Faktor kedua, suhu *bleaching* (B) yang terdiri dari tiga taraf yaitu (B1) suhu 50°C (B2) suhu 60°C dan (B3) suhu 70°C. Parameter analisa yang dilakukan adalah analisa kadar selulosa, hemiselulosa dan lignin menggunakan metode chesson dan analisa FTIR (*Fourier Transform Infrared*), penurunan kadar lignin, penurunan kadar selulosa. Hasil menunjukkan waktu dalam proses *bleaching* TKS berpengaruh terhadap hasil kadar selulosa dan berpengaruh pada hasil kadar hemiselulosa dan lignin. Suhu dalam proses *bleaching* TKS berpengaruh terhadap hasil kadar hemiselulosa dan berpengaruh pada hasil kadar selulosa dan lignin. Waktu dan suhu *bleaching* yang optimum pada penelitian ini adalah pada perlakuan B3 (suhu 70°C) dan perlakuan A1 (30 menit) berdasarkan dari hasil selulosa tertinggi yaitu 59,42. Analisa FTIR didapatkan panjang gelombang untuk gugus fungsi spesifikasi selulosa yaitu gugus O-H pada daerah 3417,86 cm⁻¹, C-H pada 2915,37 cm⁻¹ dan C-O pada 1056,99 cm⁻¹.

Kata kunci : *Tandan kosong sawit, selulosa, bleaching, konsentrasi H₂O₂.*

**ANALYSIS OF CELLULOSE CONTENT OF PALM OIL PALM EMPTY
FRUITS WITH BLEACHING H₂O₂ TREATMENT OF TEMPERATURE
AND TIME VARIATION**

By:

Rizqi Adyatma Afdhal

15/ 17648 / THP / STIPP

ABSTRACT

Research has been carried out on the analysis of the cellulose content of oil palm empty fruit bunches with H₂O₂ bleaching treatment with variations in temperature and time in order to determine the effect of H₂O₂ concentration and length of bleaching time on the reduction of lignin and hemicellulose from EFB fiber. And determine the concentration of H₂O₂ and the optimum length of bleaching time in reducing lignin and hemicellulose in EFB fiber. The experimental design used in this study was a Complete Block Design (RBL) with two factors. The first factor is H₂O₂ bleaching time (A) which consists of three levels, (A1) 30 minutes, (A2) 1 hour, and (A3) 2 hours. The second factor is the bleaching temperature (B), which consists of three levels, namely (B1) at 50°C (B2) at 60°C and (B3) at 70°C. Parameter analysis carried out is analysis of cellulose, hemicellulose and lignin content using the Chesson method and FTIR (Fourier Transform Infrared) analysis, decreasing lignin content, decreasing cellulose content. The results show that the time in the EFB bleaching process affects the yield of cellulose content and affects the yield of hemicellulose and lignin content. The temperature in the bleaching process of EFB affects the yield of hemicellulose content and affects the yield of cellulose and lignin content. The optimum bleaching time and temperature in this study was treatment B3 (temperature 70°C) and treatment A1 (30 minutes) based on the highest cellulose yield of 59.42. FTIR analysis obtained wavelengths for functional groups of cellulose specifications, namely the O-H group in the area of 3417.86 cm⁻¹, C-H at 2915.37 cm⁻¹ and C-O at 1056.99 cm⁻¹.

Keywords: *Empty fruit bunches, cellulose, scouring, H₂O₂ concentration*