

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK PULP TERPUTIHKAN DAN KERTAS DARI  
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)**

**NORMALITA SARI DEVI**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**2026**

**KARAKTERISTIK PULP TERPUTIHKAN DAN KERTAS DARI  
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)**

Oleh

**Normalita Sari Devi**

**2110611220078**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan Program

Studi Kehutanan

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**2026**

Judul Penelitian : Karakteristik Pulp Terputihkan dan Kertas dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Nama Mahasiswa : Normalita Sari Devi

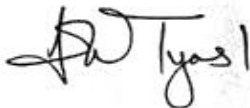
NIM : 2110611220078

Program Studi : Kehutanan

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji

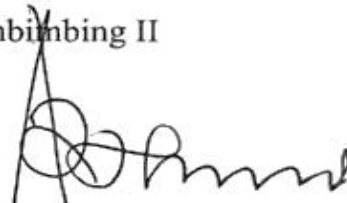
Pada tanggal 28 Januari 2026

Pembimbing I



Wiwin Tyas Istikowati, S.Hut, M.Sc. Ph. D  
NIP. 198004102005012002

Pembimbing II



Dr. Adi Rahmadi, S.Hut., M.T.  
NIP. 197205121999031002

Mengetahui,

Koordinator

Program Studi Kehutanan



Ir. Enny Rianawati, M.P  
NIP. 196712121997032001

Dekan

Fakultas Kehutanan



Dr. Kissinger, S. Hut., M. Si.  
NIP. 197304261998031001

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini bukan karya ilmiah yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi lain. Skripsi ini tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah dituliskan atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis memang diacu di dalam naskah atau di sebutkan di daftar pustaka. Apabila dikemudian hari dijumpai hal-hal yang bertentangan dengan hal ini, akibatnya tidak merupakan tanggung jawab pembimbing.

Banjarbaru, Januari 2026

Normalita Sari Devi

## ABSTRAK

**NORMALITA SARI DEVI.** 2026. “Karakteristik Pulp Terputihkan dan Kertas dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)”. Skripsi, Program Studi Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat. Dibimbing oleh Wiwin Tyas Istikowati, S.Hut., M.Sc., Ph.D. dan Dr. Adi Rahmadi, S.Hut., M.T.

**Kata kunci:** Kertas, tandan kosong kelapa sawit, bleaching, hidrogen peroksida, pulp non-kayu.

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi sehingga berpotensi sebagai bahan baku alternatif pulp dan kertas. Pulp hasil proses pulping soda umumnya masih mengandung lignin yang menyebabkan warna gelap sehingga diperlukan proses pemutihan (*bleaching*) untuk meningkatkan kualitas pulp dan kertas yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan lama waktu *bleaching* terhadap karakteristik pulp terputihkan dan sifat fisik kertas dari TKKS serta menentukan kombinasi perlakuan terbaik. Penelitian menggunakan rancangan faktorial dengan dua faktor, yaitu konsentrasi  $H_2O_2$  dan lama waktu bleaching. Parameter yang diamati meliputi rendemen pulp terputihkan, kadar air, indeks sobek, dan indeks jebol kertas. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi dan lama waktu bleaching berpengaruh terhadap karakteristik pulp dan sifat fisik kertas. Peningkatan konsentrasi dan waktu bleaching cenderung meningkatkan kualitas visual pulp, namun perlakuan yang berlebihan dapat menurunkan kekuatan kertas akibat degradasi serat. Kombinasi perlakuan terbaik diperoleh pada kondisi yang menghasilkan keseimbangan antara tingkat pemutihan dan kekuatan kertas.

## ABSTRAK

**NORMALITA SARI DEVI.** 2026. “Characteristics of Bleached Pulp and Paper from Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB)”. Undergraduate Thesis, Forestry Study Program, Universitas Lambung Mangkurat. Supervised by Wiwin Tyas Istikowati, S.Hut., M.Sc., Ph.D. and Dr. Adi Rahmadi, S.Hut., M.T.

**Keywords:** paper, oil palm empty fruit bunches, bleaching, hydrogen peroxide, non-wood pulp.

Oil palm empty fruit bunches (OPEFB) contain relatively high cellulose content and therefore have potential as an alternative raw material for pulp and paper production. Pulp produced through the soda pulping process generally still contains residual lignin, resulting in a dark color; thus, a bleaching process is required to improve the quality of the pulp and paper. This study aimed to analyze the effect of hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ) concentration and bleaching time on the characteristics of bleached pulp and the physical properties of paper made from OPEFB, as well as to determine the best treatment combination. A factorial experimental design was applied with two factors, namely  $H_2O_2$  concentration and bleaching time. The observed parameters included bleached pulp yield, moisture content, tear index, and burst index of paper. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by Duncan's multiple range test at a 95% confidence level. The results showed that variations in concentration and bleaching time affected pulp characteristics and paper properties. Increasing bleaching concentration and time tended to improve pulp appearance; however, excessive treatment reduced paper strength due to fiber degradation. The best treatment combination was obtained under conditions that provided a balance between brightness and paper strength.

## RINGKASAN

NORMALITA SARI DEVI. Karakteristik Pulp Terputihkan dan Kertas dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang dibimbing oleh WIWIN TYAS ISTIKOWATI, S.Hut., M.Sc., Ph.D. dan DR. ADI RAHMADI, S.Hut., M.T.

Kertas merupakan bahan tipis yang dihasilkan dari proses kompresi serat yang berasal dari pulp. Selulosa sebagai komponen utama penyusun kertas umumnya diperoleh dari kayu, sehingga tingginya kebutuhan selulosa berdampak pada meningkatnya eksploitasi sumber daya hutan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan baku bukan kayu yang berkelanjutan, salah satunya adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). TKKS merupakan limbah hasil industri kelapa sawit yang jumlahnya melimpah namun pemanfaatannya masih terbatas. Pemanfaatan TKKS sebagai bahan baku pulp dan kertas diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap kayu serta mendukung pengelolaan sumber daya hutan yang berkelanjutan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh konsentrasi bahan pemutih hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan lama waktu bleaching terhadap karakteristik pulp terputihkan dan sifat fisik kertas dari TKKS, serta menentukan kombinasi konsentrasi dan waktu *bleaching* yang optimal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pulping soda dengan menggunakan larutan Natrium Hidroksida (NaOH), kemudian pulp yang dihasilkan diputihkan menggunakan  $H_2O_2$  dengan variasi perlakuan, dicetak menjadi lembaran kertas, dan diuji sifat fisiknya seperti kadar air, indeks sobek, dan indeks jebol.

Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial  $3 \times 3$ , dengan dua faktor perlakuan yaitu konsentrasi  $H_2O_2$  (4%, 8%, dan 12%) dan lama waktu bleaching (2 jam, 3 jam, dan 4 jam), masing-masing dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi kadar air bahan baku, rendemen pulp, serta sifat fisik kertas berupa indeks sobek dan indeks jebol. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dan uji lanjut Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa TKKS memiliki kadar air yang tinggi yaitu 717,58%, serta rendemen pulp yang relatif rendah sebesar 18,4%, hal ini dapat

terjadi karena biomassa lignoselulosa non-kayu dalam kondisi segar atau basah seperti TKKS memiliki kadar air yang tinggi akibat struktur seratnya yang bersifat higroskopis dan berongga. Variasi konsentrasi  $H_2O_2$  dan lama waktu bleaching berpengaruh terhadap sifat fisik kertas yang dihasilkan. Konsentrasi  $H_2O_2$  berpengaruh sangat nyata terhadap indeks sobek, sedangkan lama waktu bleaching berpengaruh nyata terhadap indeks jebol. Indeks sobek tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi  $H_2O_2$  8% dengan waktu bleaching 2 jam, sedangkan indeks jebol tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi  $H_2O_2$  12% dengan waktu bleaching 3 jam. Perlakuan dengan konsentrasi dan waktu bleaching yang terlalu tinggi cenderung menurunkan kekuatan kertas akibat terjadinya degradasi serat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tandan kosong kelapa sawit memiliki potensi sebagai bahan baku alternatif pulp dan kertas. Proses bleaching menggunakan hidrogen peroksida dengan konsentrasi dan waktu yang tepat mampu meningkatkan kualitas pulp dan kertas dari TKKS, sehingga dapat mendukung pengembangan teknologi hasil hutan berbasis bahan baku non-kayu yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

## RIWAYAT HIDUP

**NORMALITA SARI DEVI**, dilahirkan di Kiram, 08 September 2003 sebagai anak kedua dari empat bersaudara, memiliki satu kakak yaitu Pramesti Endah Adiningsih dan dua orang adik yaitu Safiena Najati dan Ahmad Fadillah Hanafi yang merupakan anak dari pasangan Bapak Saimin dan Ibu Nurul Hidayati. Penulis memulai pendidikan di TK Budi Mulya Kiram dan melanjutkan SD di SDN Kiram kemudian melanjutkan SMP di SMPN 4 Karang Intan dan meneruskan SMA di SMAN 1 Karang Intan. Penulis aktif dalam kegiatan akademik dan non akademik selama masa sekolah. Kegiatan non akademik yang penulis jalani dari mengikuti beberapa ekstrakurikuler seperti volly, pramuka hingga menjadi wakil ketua OSIS.

Pada tahun 2021, penulis melanjutkan studi sebagai mahasiswa S1 Universitas Lambung Mangkurat, Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa telah mengikuti Perkenalan Kehidupan Kampus bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) dan penulis juga aktif dalam kegiatan dan organisasi seperti mengikuti Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia (PMII) Komisariat Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Penulis mengikuti Praktik Kerja Lapangan (PKL) Tahun 2023 di KHDTK Mandiangin dan pada tahun 2024 penulis juga mengikuti Praktik Hutan Tanaman (PHT) di Perum Perhutani Madiun. Kemudian pada tahun 2024 penulis melaksanakan Praktik Kerja Khusus (Magang) di KPH Hulu Sungai pada Juli – September 2024.

Sebagai syarat akhir untuk mendapatkan gelar Sarjana Kehutanan, penulis melakukan penelitian dan menyusun skripsi yang berjudul “Karakteristik Pulp Terputihkan dan Kertas Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit” yang dibimbing oleh Ibu Wiwin Tyas Istikowati, S.Hut., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr. Adi Rahmadi, S.Hut., M.T. selaku dosen pembimbing kedua.

## PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Karakteristik Pulp Terputihkan dan Kertas dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat pada minat Teknologi Hasil Hutan Program Studi Kehutanan.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Wiwin Tyas Istikowati, S.Hut, M.Sc, Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Adi Rahmadi, S. Hut, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan masukan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. Orang tua dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan doa sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini.
3. Sahabat serta teman-teman yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang selalu berkenan untuk membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari pula bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan baik penulisan maupun materi. Oleh karena itu dengan rendah hati dan tangan terbuka menerima masukan kritik dan saran dalam penyempurnaan skripsi.

Banjarbaru, Januari 2026

Normalita Sari Devi

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
PERNYATAAN .....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
RINGKASAN.....	iv
RIWAYAT HIDUP.....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian.....	2
C. Manfaat penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Pulp .....	4
B. Kertas .....	5
C. <i>Bleaching</i> .....	6
D. Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	7
III. METODE PENELITIAN .....	9
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
B. Alat dan Bahan .....	9
C. Prosedur Penelitian.....	10
D. Rancangan Penelitian .....	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
V. PENUTUP.....	34

A. Kesimpulan .....	34
B. Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	7
2. Bahan Baku.....	16
3. Proses Pengeringan Bahan Baku .....	16
4. Sampel Pengukuran Kadar Air .....	17
5. Proses Pulping Soda .....	18
6. Sampel Kadar Air dan BKT .....	19
7. Pemasakan Chip Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	20
8. Pencucian Chip yang Telah Dimasak.....	20
9. Proses Pemutihan Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	21
10. Proses Pencetakan Pulp Kertas .....	22
11. Alat Uji Sobek ( <i>Elmendorf Tearing Tester</i> ) .....	23
12. Alat Uji Sobek ( <i>Bursting Strength Tester</i> ) .....	23
13. Grafik Indeks Sobek .....	29
14. Grafik Indeks Jebol.....	35

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Rancangan Acak Lengkap $3 \times 3$ faktorial .....	10
2.	Hasil Pengukuran Kadar Air dan Rendemen Pulp .....	25
3.	Hasil Pengujian Indeks Sobek .....	26
4.	Analisis Sidik Ragam Indeks Sobek.....	26
5.	Uji Duncan Indeks Sobek Faktor Konsentrasi .....	27
6.	Uji Duncan Indeks Sobek Interaksi Faktor Konsentrasi dan Faktor Waktu	28
7.	Hasil Pengujian Indeks Jebol.....	32
8.	Analisis Sidik Ragam Indeks Jebol .....	32
9.	Uji Duncan Indeks Jebol Interaksi Faktor Konsentrasi dan Faktor Waktu	34

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. <i>Tallysheet</i> Gramatur.....	40
2. <i>Tallysheet</i> Uji Sobek.....	41
3. <i>Tallysheet</i> Uji Jebol.....	42
4. Dokumentasi Penelitian .....	43
5. Sampel Hasil Pemutihan Menggunakan Hidrogen Peroksida H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ....	46