

LAPORAN TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS FOTOKATALIS ZnO -KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA DALAM PENGOLAHAN LIMBAH *LAUNDRY*



Diusulkan sebagai persyaratan mata kuliah
Seminar Proposal Tugas Akhir Diploma IV Pada Jurusan Teknik Kimia
Program Studi Teknologi Kimia Industri

OLEH:
ASSYIFA HUMAIRA PUTRI
062140422496

POLITEKNIK NEGERI
SRIWIJAYA PALEMBANG
2025

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**EFEKTIVITAS FOTOKATALIS ZnO-KARBON AKTIF DARI
TEMPURUNG KELAPA DALAM PENGOLAHAN
LIMBAH LAUNDRY**

OLEH :

ASSYIFA HUMAIRA PUTRI

062140422496

Palembang, Agustus 2025

**Menyetujui,
Pembimbing I**



**Erika Dwi Oktaviani, S.T., M.Eng
NIP 199410032022032012**

Pembimbing II



**Akbar Ismi Aziz Pramito, S.T., M.T.
NIP 199305052022031007**

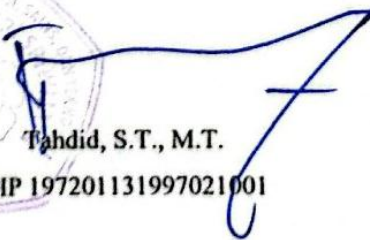
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.

NIP 197201131997021001





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada tanggal 21 Juli 2025

Tim Penguji

1. Anerasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si
NIDN. 0031056604
2. Prof. Dr. Leila Kalsum, M.T.
NIDN. 0007126209
3. Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN. 0012076607

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Juli 2025

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknologi Kimia Industri

()

Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001



MOTTO

“Karena sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

- QS. Al-Insyirah: 5 –

“Dan bersabarlah kamu. Sesungguhnya janji Allah adalah benar”

- QS. Ar-Ruum: 60 -

“Selalu ada harga dalam sebuah proses, nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi gelombang - gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan”

- Boy Candra -

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Assyifa Humaira Putri
NIM : 062140422496
Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan Judul Efektivitas Fotokatalis ZnO-Karbon Aktif dari tempurung Kelapa dalam Pengolahan Limbah *Laundry*, tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2025

Pembimbing I,

(Erika Dwi Oktaviani, S.T., M.Eng)

NIP. 199410032022032012

Penulis,

(Assyifa Humaira Putri)

NPM 062140422496

Pembimbing II,

(Akbar Ismi Aziz Pramito, S.T., M.T.)

NIP. 199305052022031007



ABSTRAK

EFEKTIVITAS FOTOKATALIS ZnO-KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA DALAM PENGOLAHAN LIMBAH *LAUNDRY*

Assyifa, 2025, Laporan Akhir, 48 Halaman, 4 Tabel, 9 Gambar

Penelitian dengan judul “Efektivitas Fotokatalis ZnO-Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa dalam Pengolahan Limbah *Laundry*” dilakukan di Laboraturium Politeknik Negeri Sriwijaya yang bertujuan untuk mendegradasi senyawa organik pada limbah *laundry* menggunakan kombinasi fotokatalis ZnO-Karbon Aktif. Dalam penelitian ini menggunakan variabel tetap yaitu volume air limbah *laundry* yaitu sebanyak 250 mL dan variabel bebas yaitu waktu penyinaran sinar UV (2; 3; 4; 5 jam) dan massa katalis ZnO-Karbon Aktif (0,5; 1; 1,5 gram). Massa katalis ZnO-karbon aktif dan waktu penyinaran sinar UV mempengaruhi efektivitas fotokatalis limbah *laundry*. Didapatkan hasil optimal pada massa katalis 1 gram dengan waktu penyinaran 5 jam dengan nilai pH mencapai 7,10. Efektivitas penurunan TSS sebesar 40 mg/L (88,89%), kekeruhan sebesar 3,03 NTU (92,87%), COD sebesar 176 mg/L (63,86%), dan fosfat sebesar 2,14 mg/L (88,27%).

Kata Kunci: Limbah *Laundry*, Fotokatalis, ZnO, Karbon Aktif

ABSTRACT

EFFETIVENESS OF ZnO-ACTIVATED CARBON PHOTOCATALYST FROM COCONUT SHELL IN LAUNDRY WASTE PROCESSING

Assyifa, 2025, Final Projecs, 48 Pages, 4 Tabesl, 9 Pictures

"Effectiveness of ZnO-Activated Carbon Photocatalyst from Coconut Shell in Laundry Waste Processing" was carried out at the Laboratory of Politeknik Negeri Sriwijaya. The study aims to degrade organic compounds in laundry wastewater using a combination of ZnO and activated carbon as a photocatalyst. The constant variable used in this research was the volume of laundry wastewater (250 mL), while the independent variables were the mass of the ZnO-activated carbon catalyst (0.5, 1, and 1.5 grams) and UV irradiation time (2, 3, 4, and 5 hours). Both the catalyst mass and UV exposure time significantly influenced the photocatalytic effectiveness in treating laundry wastewater. The optimal result was obtained at a catalyst mass of 1 gram with 5 hours of UV irradiation, reaching a pH of 7,10. Under these conditions, the removal efficiencies were TSS 40 mg/L (88,89%), turbidity 3,03 NTU (92,87%), COD 176 mg/L (63,86%), and phosphate 2,14 mg/L (88,27%).

Keywords: Laundry Waterwaste, Photocatalyst, ZnO, Activated Carbon

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahuwata'ala atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan tepat waktu. Laporan ini disusun berdasarkan hasil riset selama dua bulan mulai dari 5 Mei 2025 – 13 Juli 2025. Tujuan dari riset ini adalah untuk memenuhi persyaratan kurikulum dan menerapkan ilmu-ilmu mengenai Teknik Kimia khususnya Teknologi Kimia Industri. Dalam melaksanakan riset ini penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Bapak Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Tahdid, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Isnandar Yunanto, S. ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ibu Dr. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Koordinator Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri;
6. Ibu Erika Dwi Oktaviani, S.T., M.Eng. selaku Pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Akbar Ismi Aziz Pramito, S. T., M.T. selaku Pembimbing 2 Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
8. Kedua orang tua, kakak, adik, serta keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Rekan-rekan seperjuangan kelas 8 KIA;
10. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini baik berupa saran, doa, maupun dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini.

Palembang, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
MOTTO.....	ii
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
10.1 Latar Belakang.....	1
10.2 Perumusan Masalah.....	2
10.3 Tujuan Penelitian.....	3
10.4 Manfaat Penelitian.....	3
10.5 Relevansi	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Fotokatalis	4
2.2 Limbah.....	5
2.3 Jenis-Jenis Limbah	5
2.3.1 Limbah Berdasarkan Wujudnya	5
2.3.2 Limbah Berdasarkan Sumbernya.....	6
2.4 Limbah <i>Laundry</i>	7
2.5 Seng Oksida (ZnO).....	8
2.6 Karbon Aktif.....	9
2.7 Penelitian Terdahulu.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Bahan dan Alat	11
3.2.1 Bahan yang Digunakan.....	11
3.2.2 Alat yang Digunakan.....	11

3.3	Perlakuan dan Rancangan Percobaan	12
3.3.1	Perlakuan Percobaan.....	12
3.3.2	Rancangan Percobaan.....	12
3.4	Prosedur Percobaan	13
3.4.1	Pembuatan Karbon Aktif.....	13
3.4.2	Sintesis ZnO-Karbon Aktif.....	13
3.4.3	Proses Fotokatalis Limbah <i>Laundry</i>	13
3.4.4	Uji Parameter Limbah <i>Laundry</i>	14
3.5	Diagram Alir.....	18
3.5.1	Proses Karbonisasi Tempurung Kelapa.....	18
3.5.2	Proses Aktivasi Karbon Aktif.....	19
3.5.3	Proses Sintesis ZnO-Karbon Aktif	20
3.5.4	Proses Fotokatalis Limbah <i>Laundry</i>	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		22
4.1	Hasil	22
4.2	Pembahasan	23
4.2.1	Pengaruh Massa Katalis dan Waktu Penyinaran Terhadap pH.....	23
4.2.2	Pengaruh Massa Katalis dan Waktu Penyinaran Terhadap TSS.....	25
4.2.3	Pengaruh Massa Katalis dan Waktu Penyinaran Terhadap Kekeruhan.....	26
4.2.4	Pengaruh Massa Katalis dan Waktu Penyinaran Terhadap COD	27
4.2.5	Pengaruh Massa Katalis dan Waktu Penyinaran Terhadap Fosfat	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		31
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA		32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Diagram Alir Proses Karbonisasi Tempurung Kelapa	18
3.2 Diagram Alir Proses Aktivasi Karbon Aktif	19
3.3 Diagram Alir Proses Sintesis ZnO-Karbon Aktif.....	20
3.4 Diagram Alir Proses Fotokatalis Limbah <i>Laundry</i>	21
4.1 Pengaruh Massa Katalis dan Waktu Penyinaran Terhadap pH	25
4.2 Pengaruh Massa Katalis dan Waktu Penyinaran Terhadap TSS	26
4.3 Pengaruh Massa Katalis dan Waktu Penyinaran Terhadap Kekeruhan.....	27
4.4 Pengaruh Massa Katalis dan Waktu Penyinaran Terhadap COD.....	28
4.5 Pengaruh Massa Katalis dan Waktu Penyinaran Terhadap Fosfat	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Baku Mutu Air Limbah <i>Laundry</i>	8
2.2 Penelitian Terdahulu.....	10
4.1 Data Hasil Analisa Sebelum Fotokatalis ZnO-Karbon Aktif	22
4.2 Data Hasil Analisa Setelah Fotokatalis ZnO-Karbon Aktif	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. DATA.....	37
B. PERHITUNGAN.....	40
C. DOKUMENTASI.....	44
D. SURAT-SURAT.....	49