

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI BONGGOL
JAGUNG (*Zea mays L.*) SEBAGAI ADSORBEN
PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK**



OLEH:

MARIA ROSLY DWIPUTRI

21.26.006

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2025



TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI BONGGOL
JAGUNG (*Zea mays L.*) SEBAGAI ADSORBEN
PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK**

Disusun Oleh:

MARIA ROSLY DWIPUTRI

21.26.006



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI BONGGOL JAGUNG
(*Zea mays L.*) SEBAGAI ADSORBEN PADA PENGOLAHAN LIMBAH
CAIR INDUSTRI BATIK**

Disusun Oleh:

MARIA ROSLY DWIPUTRI

21.26.006

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,


Candra Dwiratna W, S.T., M.T
NIP.Y.1030000349

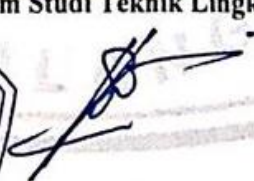
Dosen Pembimbing I,


Anis Artivani, S.T., M.T
NIP.P.1030300384

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan




Dr. Ir. Mery Setyobudiarso, M.Sc
NIP. 1961062019911031002



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : MARIA ROSLY DWIPUTRI
NIM : 2126006
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN
JUDUL : PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI BONGGOL
JAGUNG (*Zea mays L.*) SEBAGAI ADSORBEN PADA
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Program Strata
Satu (S-1), pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 09 Juli 2025

Panitia Ujian Tugas Akhir

Ketua

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc
NIP. 1961062019911031002

Sekretaris,

Vitha Rachmawati, S.T., M.T
NIP.P. 1031900560

Tim Penguji

Dosen Penguji I,

Dr. Evy Hendriarianti, S.T., M.MT
NIP.P.1030300382

Dosen Penguji II,

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc
NIP. 1961062019911031002

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI BONGGOL JAGUNG
(*Zea mays L.*) SEBAGAI ADSORBEN PADA PENGOLAHAN LIMBAH
CAIR INDUSTRI BATIK**

Disusun Oleh:

MARIA ROSLY DWIPUTRI

21.26.006

Telah dipertahankan di depan penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata
(S-1) pada 09/07/2025 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Menyetujui,

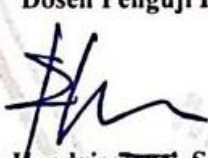
Dosen Pembimbing I,


Candra Dwiratna W, S.T., M.T
NIP.Y.1030000349

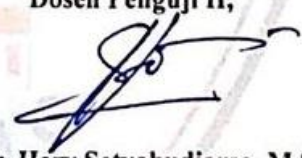
Dosen Pembimbing I,


Anis Artivani, S.T., M.T
NIP.P.1030300384

Dosen Penguji I,

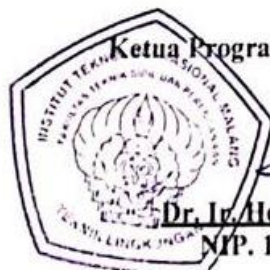

Dr. Evy Hendriantini, S.T., M.MT
NIP.P.1030300382

Dosen Penguji II,


Dr. Ir. Hery Setvobudiarso, M.Sc
NIP. 1961062019911031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan




Dr. Ir. Hery Setvobudiarso, M.Sc
NIP. 1961062019911031002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Maria Rosly Dwiputri

NIM : 2126006

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang saya susun dan saya tulis dengan judul “PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI BONGGOL JAGUNG (*Zea Mays L.*) SEBAGAI ADSORBEN PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK” adalah benar-benar merupakan hasil pemikiran, penelitian, serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka.
3. Apabila kemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Malang, 06 Agustus 2025

Menyatakan,



Maria Rosly Dwiputri
NIM. 2126006

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pemanfaatan Karbon Aktif Dari Bonggol Jagung (*Zea Mays L.*) Sebagai Adsorben Pada Pengolahan Limbah Cair Industri Batik”. Penyusunan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini, diantaranya kepada:

1. Kepada seluruh jajaran pimpinan Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan untuk menempuh pendidikan.
2. Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Candra Dwi Ratna, ST., MT selaku dosen pembimbing I yang telah merelakan waktu, tenaga, pikiran dan dengan penuh kesabaran membantu, membimbing, memberikan motivasi, masukan serta ilmu kepada penulis.
4. Ibu Anis Artiyani, ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah merelakan waktu, tenaga, pikiran dan dengan penuh kesabaran membantu, membimbing, memberikan motivasi, masukan serta ilmu kepada penulis.
5. Ibu Dr. Evy Hendriarianti, S.T., M.MT. dan Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc. selaku dosen penguji dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu-ilmu selama penulis mengemban pendidikan di Program Studi Teknik Lingkungan ITN Malang.
7. UMKM Batik Blimbing yang telah memberikan izin dan membantu dalam memberikan informasi untuk kepentingan skripsi ini.
8. Kedua orangtua tercinta Bapa Blasius Midun dan Mama Katarina Selina Terimakasih untuk doa, pengorbanan, kepercayaan, dukungan dan kasih

sayang yang tiada henti dalam mengupayakan yang terbaik untuk penulis. Terimakasih telah menjadi tempat pulang ternyaman untuk penulis. Semoga Tuhan Yesus selalu memberkati bapa dan mama.

9. Keluarga penulis, Alm. Ka Sidus, ka Toni, Ka Yuni, Ka Elsi dan Novan. Terimakasih juga untuk doa dan dukungan kalian yang luar biasa untuk penulis.
10. Seseorang yang penulis tidak dapat sebutkan namanya. Terimakasih telah sabar dalam mendengarkan keluh kesah penulis, memberikan dukungan dan semangat. Terimakasih telah menjadi bagian dalam perjalanan perkuliahan penulis hingga penyusunan skripsi ini.
11. Raquela Abi sebagai sahabat kuliah dan teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2021 yang telah membantu, bekerjasama dan memberikan semangat kepada penulis selama perkuliahan.
12. Terakhir kepada diri sendiri, Maria Rosly Dwiputri. Terimakasih sudah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih telah bertahan atas segala perjuangan, air mata dan ketidakpastian, meskipun sering ingin menyerah dan putus asa. Terimakasih karena selalu melibatkan Tuhan Yesus dalam setiap perjuangan.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena di dalamnya masih terdapat kekurangan-kekurangan. Hal ini dikarenakan keterbatasan yang dimiliki oleh penulis baik dalam segi kemampuan, pengetahuan serta pengalaman penulis, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya tulis selanjutnya dapat menjadi lebih baik.

Malang, Juli 2025

Maria Rosly Dwiputri

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI BONGGOL JAGUNG
(*Zea mays L.*) SEBAGAI ADSORBEN PADA PENGOLAHAN
LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK**

¹⁾ Maria Rosly Dwiputri, ²⁾ Candra Dwiratna W. ³⁾ Anis Artiyani

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Sigura-Gura Nomor 2, Kelurahan Sumbersari, Lowokwaru, Kota Malang

Email: ¹⁾ mariaroslydwiputri@gmail.com, ²⁾ candra_wulandari@lecturer.itn.ac.id,

³⁾ anisartiyani@ymail.com

ABSTRAK

Industri batik merupakan salah satu industri yang dalam pembuatannya menggunakan banyak air. Hampir 80% dari jumlah air yang digunakan dalam proses pembuatan batik akan menjadi limbah cair yang mengandung bahan pewarna dan bahan organik seperti COD dan TSS. Limbah pewarna ini berpotensi tinggi mencemari lingkungan. Pengolahan limbah cair industri batik dapat dilakukan dengan metode adsorpsi sistem *batch* dengan memanfaatkan bonggol jagung sebagai adsorben. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keefektifan dosis dan waktu kontak karbon aktif dari bonggol jagung terhadap penurunan konsentrasi COD, TSS dan Warna. Dosis adsorben yang digunakan sebesar 1,5 gr dan 3 gr dengan waktu pengadukan 30, 60 dan 90 menit dengan kecepatan pengadukan 200 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif bonggol jagung mampu mengadsorpsi COD, TSS dan Warna. Efektivitas persentase penyisihan kadar COD, TSS dan Warna yang tertinggi pada variasi dosis karbon aktif sebesar 3 gr dan pada waktu kontak 90 menit dengan persentase penyisihan COD sebesar 83%, TSS sebesar 80% dan Warna sebesar 18%, tetapi belum memenuhi baku mutu sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Lampiran VI kelas 3 yaitu COD 40 mg/L, TSS 100 mg/L dan Warna 100 Pt-Co.

Kata Kunci: Adsorpsi, Bonggol Jagung, Karbon Aktif.

**UTILIZATION OF ACTIVATED CARBON FROM CORNCOB
(*Zea Mays L.*) AS AN ADSORBENT IN THE TREATMENT OF BATIK
INDUSTRY WASTEWATER**

¹⁾ Maria Rosly Dwiputri, ²⁾ Candra Dwiratna W. ³⁾ Anis Artiyani

^{1,2,3)} Environmental Engineering Study Program

Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology
Malang

Sigura-Gura Street Number 2, Sumber Sari Subdistrict, Lowokwaru, Malang City

Email: ¹⁾ mariaroslydwiputri@gmail.com, ²⁾ candra_wulandari@lecturer.itn.ac.id,

³⁾ anisartiyani@ymail.com

ABSTRACT

The batik industry is one of the industries that consumes a significant amount of water in its production. Almost 80% of the water used in the batik-making process will be liquid waste containing dyes and organic materials, such as COD and TSS. This dye waste has a high potential to pollute the environment. The processing of batik industrial liquid waste can be carried out using the batch system adsorption method, utilizing corn cobs as an adsorbent. This study aimed to analyze the effectiveness of the dose and contact time of activated carbon from corn cobs on the reduction of COD, TSS, and Color concentrations. The dosage of adsorbents used was 1.5 grams and 3 grams, with stirring times of 30, 60, and 90 minutes at a stirring speed of 200 rpm. The results of the study showed that the activated carbon of corn cobs was able to absorb COD, TSS, and Color. The highest effectiveness of the percentage of COD, TSS and Color content allowance at the activated carbon dose variation of 3 grams and at the contact time of 90 minutes with the percentage of COD elimination of 83%, TSS of 80% and Color of 18%, but has not met the quality standards by Government Regulation No. 22 of 2021 concerning the Implementation of Environmental Protection and Management of Annex VI class 3, namely COD 40 mg/L, TSS 100 mg/L and Color 100 Pt-Co.

Keywords: Adsorption, Corn Cob, Activated Carbon

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
BERITA ACARA	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Limbah	5
2.1.1 Pengertian Limbah.....	5
2.1.2 Limbah Cair.....	5
2.2. Limbah Cair Industri Batik	6
2.2.1 Definisi Industri Batik	6
2.2.2 Limbah Cair Industri Batik.....	7
2.2.3 Karakteristik Limbah Cair Industri Batik	7
2.3. Pengolahan Air Limbah.....	9
2.3.1 Teknik Pengolahan Air Limbah	9
2.3.2 Proses Pengolahan Air Limbah	10
2.4 Adsorpsi	11
2.4.1 Definisi Adsorpsi.....	11
2.4.2 Jenis-Jenis Adsorpsi	11
2.4.3 Faktor-Faktor Adsorpsi	12

2.4.4 Mekanisme Adsorpsi	14
2.5 Karbon Aktif Sebagai Media Pengolah Bahan	15
2.5.1 Definisi Karbon Aktif.....	15
2.5.2 Faktor-Faktor Karbon Aktif	16
2.6 Karbon Aktif Bonggol Jagung Sebagai Adsorben	16
2.6.1 Adsorben.....	16
2.6.2 Definisi Bonggol Jagung	17
2.6.3 Kandungan Dalam Bonggol Jagung.....	17
2.6.4 Karbon Aktif Bonggol Jagung.....	18
2.7 Baku Mutu Limbah Cair Industri Batik	18
2.8 Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.3 Alat dan Bahan	24
3.3.1 Persiapan Alat.....	24
3.3.2 Persiapan Bahan	24
3.4 Rancangan Penelitian	25
3.5 Variabel Penelitian	26
3.5.1 Variabel Tetap	26
3.5.2 Variabel Bebas.....	26
3.5.3 Variabel Terikat.....	26
3.6 Metode Pelaksanaan.....	26
3.6.1 Proses Pembuatan Karbon Aktif.....	26
3.6.2 Pengambilan Sampel	27
3.6.3 Prasedimentasi	28
3.6.4 Prosedur Adsorpsi	28
3.7 Prosedur Analisis	29
3.8 Analisis Data	32
3.9 Rangkaian Alat Penelitian.....	34
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Karakteristik Limbah Cair Industri Batik	35

4.2	Proses Pembuatan Karbon Aktif Bonggol Jagung	36
4.3	Analisis Data	37
4.3.1	Analisis Deskriptif Parameter COD	37
4.3.2	Analisis Statistik Parameter COD	39
4.3.2.1	Analisis Anova <i>Two-Way</i>	39
4.3.2.2	Analisis Uji <i>Tukey</i>	41
4.3.3	Analisis Deskriptif Parameter TSS	42
4.3.4	Analisis Statistik Parameter TSS	44
4.3.4.1	Analisis Anova <i>Two-Way</i>	44
4.3.4.2	Analisis Uji <i>Tukey</i>	46
4.3.5	Analisis Deskriptif Parameter Warna	47
4.3.6	Analisis Statistik Parameter Warna	48
4.3.6.1	Analisis Anova <i>Two-Way</i>	48
4.3.6.2	Analisis Uji <i>Tukey</i>	51
4.4	Pembahasan	52
4.4.1	Pengaruh Dosis dan Waktu Terhadap COD	52
4.4.2	Pengaruh Dosis dan Waktu Terhadap TSS	55
4.4.3	Pengaruh Dosis dan Waktu Terhadap Warna	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Limbah Cair Kelas 3	18
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 3.1 Parameter dan Metode Pengukuran.....	29
Tabel 4.1 Karakteristik Limbah Cair Industri Batik.....	35
Tabel 4.2 Hasil Uji Pengukuran COD.....	37
Tabel 4.3 Presentase Penyisihan COD	38
Tabel 4.4 Hasil Uji Pengukuran TSS	42
Tabel 4.5 Presentase Penyisihan TSS.....	43
Tabel 4.6 Hasil Uji Pengukuran Warna	47
Tabel 4.7 Presentase Penyisihan Warna	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bonggol Jagung.....	17
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian	25
Gambar 3.2 Pengambilan Sampel	28
Gambar 3.3 Jarrest.....	29
Gambar 3.4 Rangkaian Alat Penelitian	34
Gambar 4.1 Proses Preparasi Karbon Aktif Dari Bonggol Jagung	36
Gambar 4.2 Proses Karbonasi Karbon Aktif Dari Bonggol Jagung.....	37
Gambar 4.3 Proses Aktivasi Karbon Aktif Dari Bonggol Jagung.....	37
Gambar 4.4 Hasil Uji Normalitas COD	39
Gambar 4.5 Hasil Uji Homogenitas COD.....	40
Gambar 4.6 Hasil Uji ANOVA <i>Two-Way</i> COD.....	41
Gambar 4.7 Hasil Uji <i>Tukey</i> Variasi Dosis	41
Gambar 4.8 Hasil Uji <i>Tukey</i> Variasi Waktu.....	42
Gambar 4.9 Hasil Uji Normalitas TSS.....	44
Gambar 4.10 Hasil Uji Homogenitas TSS	45
Gambar 4.11 Hasil Uji ANOVA <i>Two-Way</i> TSS	45
Gambar 4.12 Hasil Uji <i>Tukey</i> Variasi Dosis.....	46
Gambar 4.13 Hasil Uji <i>Tukey</i> Variasi Waktu.....	46
Gambar 4.14 Hasil Uji Normalitas Warna	49
Gambar 4.15 Hasil Uji Homogenitas Warna.....	49
Gambar 4.16 Hasil Uji ANOVA <i>Two-Way</i> Warna.....	50
Gambar 4.17 Hasil Uji <i>Tukey</i> Variasi Dosis	51
Gambar 4.18 Hasil Uji <i>Tukey</i> Variasi Waktu.....	51

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Presentase Penyisihan COD	39
Grafik 4.2 Presentase Penyisihan TSS	43
Grafik 4.3 Presentase Penyisihan Warna.....	48