

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI LIMBAH PLASTIK
TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI COD, BOD DAN TSS
PADA LIMBAH CAIR DOMESTIK**



Disusun Oleh:

TEGAR KHARTAPATI

20.26.011

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

2024

BERITA ACARA SKRIPSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

NAMA : TEGAR KHARTAPATI
NIM : 2026011
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN
JUDUL : EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI LIMBAH PLASTIK
TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI COD, BOD DAN
TSS PADA LIMBAH CAIR DOMESTIK

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu
(S-1), pada:

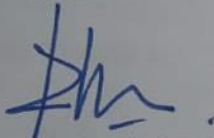
Hari : Rabu

Tanggal : 21 Februari 2024

Dengan Nilai : 80,18 (A)

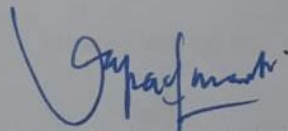
Panitia Ujian Skripsi

Ketua,



Dr. Evy Hendriarianti, ST. M.MT
NIP.P. 1030300382

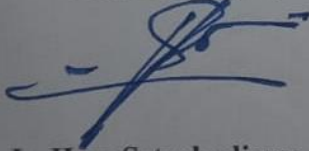
Sekretaris,



Vitha Rachmawati, ST., MT
NIP.P. 1031900560

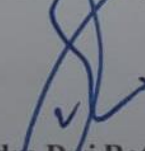
Tim Penguji

Dosen Penguji I,



Dr. Ir. Herv Setvabudiarso, M.Sc
NIP. 1961062019911031002

Dosen Penguji II,



Candra Dwi Ratna, ST., MT
NIP.Y. 1030000350

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI LIMBAH PLASTIK
TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI COD, BOD DAN TSS
PADA LIMBAH CAIR DOMESTIK

Disusun Oleh:

TEGAR KHARTAPATI

20.26.011

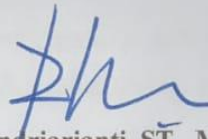
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Anis Artivani, ST., MT
NIP.P. 1030300384



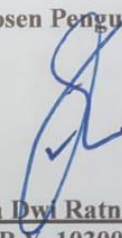
Dr. Evy Hendriarianti, ST., M.MT
NIP.P. 1030300382

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,



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



Candra Dwi Ratna, ST., MT
NIP.Y. 1030000350

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik
Lingkungan



Dr. Evy Hendriarianti, ST., M.MT
NIP.P. 1030300382

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Tegar Khartapati

NIM : 2026011

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang saya susun dan saya tulis dengan judul “Efektivitas Karbon Aktif Dari Limbah Plastik Terhadap Penurunan Konsentrasi COD, BOD dan TSS Pada Limbah Cair Domestik” 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, 23 Februari 2024



Tegar Khartapati

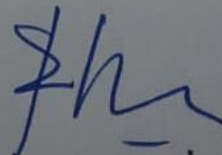
NIM. 2026011

Dosen Pembimbing I,



Anis Artivani, ST., MT
NIP.P. 1030300384

Dosen Pembimbing II,



Dr. Evy Hendriarianti, ST., M.MT
NIP.P. 1030300382

**EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI LIMBAH PLASTIK
TERHADAP PENURUNAN KONSENTRASI COD, BOD DAN TSS
PADA LIMBAH CAIR DOMESTIK**

Nama : Tegar Khartapati

NIM : 2026011

Dosen Pembimbing I : Anis Artiyani, ST.,MT

Dosen Pembimbing II : Dr. Evy Hendriarianti, ST. M.MT

ABSTRAK

Limbah rumah makan adalah limbah domestik yang sebagian besar polutan yang dihasilkan merupakan senyawa organik. Limbah rumah makan yang dihasilkan mengandung berbagai macam bahan pencemar seperti kadar COD, BOD dan TSS. Apabila limbah rumah makan tersebut langsung dibuang ke saluran drainase, dapat mencemari lingkungan dan menurunkan kualitas badan air yang berada dilingkungan sekitarnya, sehingga perlu dilakukan pengolahan agar limbah rumah makan tersebut aman ketika dibuang ke saluran drainase dan tidak mencemari kualitas air di lingkungan sekitarnya, yaitu dengan metode adsorpsi dengan adsorben limbah plastik.

Penelitian ini menggunakan metode adsorpsi *batch*. Adsorben yang digunakan adalah limbah plastik jenis *Polypropylene* (PP) dengan dosis adsorben sebesar 100 dan 200 gr serta waktu pengadukan 120 dan 150 menit, kecepatan pengadukan 100 rpm dan sampel disedimentasikan selama 60 menit.

Hasil penelitian menunjukkan efektivitas dosis terbaik dan waktu optimum karbon aktif jenis *Polypropylene* (PP) yaitu pada 200 gr dan 150 menit. Pada penurunan COD, BOD dan TSS didapatkan efektivitas penurunan secara berturut-turut sebesar 80,16% dari konsentrasi awal 1010 mg/L, 77,81% dari konsentrasi awal 787 mg/L dan 85,22% dari konsentrasi awal 900 mg/L, selain itu adanya pengaruh dosis dan waktu terhadap penurunan konsentrasi COD, BOD dan TSS dilihat dari uji statistik ANOVA *Two-Way* yang memenuhi nilai signifikan (sig). Dari hasil penelitian parameter COD, BOD dan TSS masih belum memenuhi standar baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/ atau Kegiatan Usaha Lainnya.

Kata Kunci: BOD, COD, Limbah Rumah Makan, *Polypropylene* (PP), TSS

**EFFECTIVENESS OF ACTIVATED CARBON FROM PLASTIC WASTE
ON REDUCING COD, BOD AND TSS CONCENTRATIONS
ON DOMESTIC LIQUID WASTE**

ABSTRACT

Restaurant waste is domestic waste where most of the pollutants produced are organic compounds. The resulting restaurant waste contains various kinds of pollutants such as COD, BOD and TSS levels. If the restaurant waste is thrown directly into the drainage channel, it can pollute the environment and reduce the quality of water bodies in the surrounding environment, so processing needs to be carried out so that the restaurant waste is safe when thrown into the drainage channel and does not pollute the quality of the water in the surrounding environment, namely by adsorption method with plastic waste adsorbent.

This research uses the batch adsorption method. The adsorbent used was Polypropylene (PP) plastic waste with an adsorbent dosage of 100 and 200 gr and a stirring time of 120 and 150 minutes, a stirring speed of 100 rpm and the sample was sedimented for 60 minutes.

The research results showed the effectiveness of the best dose and optimum time for Polypropylene (PP) type activated carbon, namely 200 gr and 150 minutes. In reducing COD, BOD and TSS, the reduction effectiveness was respectively 80.16% from an initial concentration of 1010 mg/L, 77.81% from an initial concentration of 787 mg/L and 85.22% from an initial concentration of 900 mg/L, apart from that, there was an influence of dose and time on reducing COD, BOD and TSS concentrations seen from the Two-Way ANOVA statistical test which met the significant value (sig). From the research results, the COD, BOD and TSS parameters still do not meet the quality standards of East Java Governor Regulation No. 72 of 2013 concerning Waste Water Quality Standards for Industry and/or Other Business Activities.

Keywords: BOD, COD, Polypropylene (PP), Restaurant Waste, TSS

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur panjatkan kepada Allah SWT karena karena kemurahan dan rahmat-Nya penyusun berkesempatan untuk menyelesaikan Skripsi dengan judul “Efektivitas Karbon Aktif Dari Sampah Plastik Terhadap Penurunan Konsentrasi COD, BOD dan TSS Pada Limbah Cair Domestik”. Tersusunnya Skripsi ini tidak terlepas dari pihak yang bersungguh-sungguh memberikan dukungan dan arahan. Oleh karena itu, pada acara kali ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selama ini telah memberikan kelancaran dan kemudahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan..
2. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa mendoakan dan memberikan bantuan moral dan material
3. Ibu Anis Artiyani, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Evy Hendrarianti, ST., M. MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama penyusunan skripsi.
5. Ibu Dr. Evy Hendrarianti, ST., M. MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang yang senantiasa memberikan arahan dan masukan selama penyusunan skripsi.
6. Teman-teman Teknik Lingkungan ITN Malang Angkatan 2020 dan 2019 yang telah bersedia membantu dan bertukar pikiran maupun memberi semangat sehingga skripsi ini dapat tersusun.
7. Teguh Adhipati selaku saudara yang sigap dalam mendengarkan keluhan kesah penulis selama penyusunan skripsi.

Malang, ... 2024

Penyusun

DAFTAR ISI

BERITA ACARA SKRIPSI	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
LEMBAR ASISTENSI	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Air Limbah.....	4
2.1.1 Pengertian Air Limbah	4
2.1.2 Sumber Air Limbah	4
2.1.3 Karakteristik Air Limbah	5
2.1.4 Baku Mutu Air Limbah	6
2.1.5 Pengolahan Limbah	6
2.2 Adsorpsi	8
2.2.1 Pengertian adsorpsi.....	8

2.2.2	Jenis-Jenis Adsorpsi	9
2.2.3	Faktor-Faktor Adsorpsi	9
2.2.4	Mekanisme Adsorpsi	10
2.2.5	Adsorpsi <i>Batch</i> dan Adsorpsi <i>Continue</i>	12
2.2.6	Adsorben.....	12
2.2.7	Aktivasi Adsorben	12
2.3	Plastik.....	13
2.3.1	Pengertian Plastik	13
2.3.2	Jenis Plastik	13
2.4	Plastik <i>Polypropylene</i> (PP)	14
2.4.1	Pengertian Plastik PP.....	14
2.4.2	Kemampuan Plastik PP sebagai Karbon Aktif	15
2.5	Pengaplikasian Adsorpsi	16
BAB III METODE PENELITIAN		18
3.1	Jenis Penelitian.....	18
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian	18
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	18
3.3.1	Alat Penelitian	18
3.3.2	Bahan Penelitian.....	18
3.4	Variabel Penelitian.....	18
3.5	Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.5.1	Proses Penyiapan Air Limbah	19
3.5.2	Prosedur Adsorpsi	20
3.6	Analisis Parameter Uji Air Limbah	21
3.6.1	Analisis COD.....	21
3.6.2	Analisis BOD.....	22
3.6.3	Analisis TSS	23

3.7	Analisis Data	23
3.7.1	Analisis Deskriptif	23
3.7.2	Analisis Statistik	24
3.8	Kerangka Penelitian	25
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Gambaran Umum Limbah Cair Domestik	27
4.2	Analisis Deskriptif	27
4.2.1	Chemical Oxygen Demand (COD).....	29
4.2.2	Biological Oxygen Demand	30
4.2.3	Total Suspended Solid (TSS)	32
4.3	Analisis Statistik	33
4.3.1	Analisis Anova <i>Two-Way</i>	33
4.4	Pembahasan.....	40
4.4.1	Pengaruh Dosis Dan Waktu Terhadap <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	40
4.4.2	Pengaruh Dosis Dan Waktu Terhadap <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD)	42
4.4.3	Pengaruh Dosis Dan Waktu <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	44
4.4.4	Efektivitas Karbon Aktif Limbah Plastik	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Prosedur Adsorpsi	20
Gambar 3.2 Kerangka Penelitian	26
Gambar 4.1 Grafik Persentase Penyisihan COD	30
Gambar 4.2 Grafik Persentase Penyisihan BOD	31
Gambar 4.3 Grafik Persentase Penyisihan TSS	33
Gambar 4.4 Hasil Uji ANOVA Two-Way COD	34
Gambar 4.5 Hasil Uji Tukey Variasi Dosis COD	35
Gambar 4.6 Hasil uji Tukey Variasi Waktu COD	35
Gambar 4.7 Hasil Uji ANOVA Two-Way BOD	36
Gambar 4.8 Hasil Uji Tukey Variasi Dosis BOD	37
Gambar 4.9 Hasil Uji Tukey Variasi Waktu BOD	37
Gambar 4.10 Hasil Uji ANOVA Two-Way TSS	38
Gambar 4.11 Hasil Uji Tukey Variasi Dosis TSS	39
Gambar 4.12 Hasil Uji Tukey Variasi Waktu TSS	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Domestik	6
Tabel 2.2 Kode, Jenis dan Pengaplikasian Plastik	13
Tabel 2.3 Pengaplikasian, Sifat dan Kemampuan Daur Ulang Plastik Jenis PP (Popypropylene).....	15
Tabel 2.4 Pengaplikasian Adsorpsi	16
Tabel 3.1 Parameter dan Metode Pendekatan Analisisnya	21
Tabel 4.1 Analisis Awal Uji Laboratorium Limbah cair Domestik.....	27
Tabel 4.2 Hasil Analisis COD.....	28
Tabel 4.3 Hasil Analisis BOD.....	28
Tabel 4.4 Hasil Analisis TSS	29
Tabel 4.5 Persentase Penyisihan COD.....	30
Tabel 4.6 Persentase Penyisihan BOD.....	31
Tabel 4.7 Persentase Penyisihan TSS	32
Tabel 4.8 Hasil Penurunan Konsentrasi Terbaik	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Analisis Laboratorium.....	58
Lampiran 2 Persiapan Adsorben	60
Lampiran 3 Pengambilan Sampel Air Limbah	60
Lampiran 4 Sedimentasi Awal Sampel.....	61
Lampiran 5 Running Proses Adsorpsi	61
Lampiran 6 Analisis Laboratorium	62