

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENURUNAN KANDUNGAN BOD, COD DAN DO DENGAN
PENAMBAHAN KARBON AKTIF ALAMI DAN KARBON AKTIF
SINTETIS DALAM REAKTOR FILTRASI MULTI – LAPISAN
PADA AIR SUNGAI BENGKULU



DISUSUN OLEH :

WENDI PRAMUDYA
NIM : P01760023060

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN BENGKULU
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
TAHUN 2026

HALAMAN JUDUL

**PENURUNAN KANDUNGAN BOD, COD DAN DO DENGAN
PENAMBAHAN KARBON AKTIF ALAMI DAN KARBON AKTIF
SINTETIS DALAM REAKTOR FILTRASI MULTI – LAPISAN
PADA AIR SUNGAI BENGKULU**



**Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar ahli madyah Kesehatan lingkungan (A.Md.Kes)**

DISUSUN OLEH :

WENDI PRAMUDYA
NIM : P01760023060

KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTRIAN KESEHATAN BENGKULU

PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA SANITASI

JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN

TAHUN 2026

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul "penurunan kandungan bod, cod dan do dengan penambahan karbon aktif alami dan karbon aktif sintetis dalam reaktor filtrasi multi – lapisan pada air sungai bengkulu" Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk di seminarkan dan dipertahankan di depan Tim Penguji Program Studi Diploma Tiga Jurusan Kesehatan Lingkungan, Pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 2 Juli 2026

Pembimbing



Riang Adeko, ST., M.Eng

NIP. 198707182015031004

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Kasus dengan judul “ **Penurunan Kandungan BOD, COD dan DO dengan penambahan karbon aktif alami dan karbon aktif sintetis dalam Reaktor Filtrasi Multi – Lapisan pada Air Sungai Bengkulu** ” Telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 2 juli 2026 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima.

Bengkulu : kamis, 2 Juli 2026

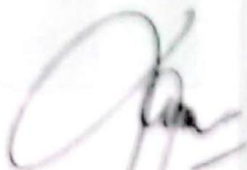
Ketua penguji



HAIDINA ALI, SST.M.Kes

NIP. 197610062002121002

Penguji I



AGUS WIDADA, SKM.M.Kes

NIP. 197108091995011001

Penguji II



RIANG ADERO, ST.,M.Eng

NIP. 198707182015031004

Mengetahui

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan



ANDRIANA MARWANTO, SKM.,M.Kes

NIP. 198503182010121002

ABSTRAK

PENURUNAN KANDUNGAN BOD, COD DAN DO DENGAN PENAMBAHAN KARBON KARBON AKTIF ALAMI DAN KARBON AKTIF SINTETIS DALAM RAKTOR FILTRASI MULTI – LAPISAN PADA AIR SUNGAI BENGKULU

Jurusan Kesehatan Lingkungan 2026

(xviii+ 33 Halaman + 11 Lampiran)

Wendi Pramudya¹, Riang Adeko²

Latar Belakang : Air Sungai Bengkulu merupakan salah satu sumber air baku yang dimanfaatkan masyarakat, namun kualitasnya mengalami penurunan akibat pencemaran limbah domestik dan industri yang menyebabkan peningkatan kadar BOD, COD, dan DO. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan karbon aktif alami dan karbon aktif sintetis dalam reaktor filtrasi multi-lapisan terhadap penurunan kadar BOD, COD, dan DO pada air Sungai Bengkulu.

Metode : Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*pretest - posttest*). Sampel air diuji sebelum dan sesudah filtrasi menggunakan karbon aktif alami, karbon aktif sintetis, dan kombinasi keduanya.

Hasil: penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif alami menurunkan BOD sebesar 16,09% dan COD sebesar 12,57%, karbon aktif sintetis menurunkan BOD sebesar 29,88% dan COD sebesar 24,31%, sedangkan kombinasi keduanya memberikan hasil terbaik dengan penurunan BOD sebesar 39,08% dan COD sebesar 33,08%. Meskipun demikian, hasil filtrasi belum memenuhi baku mutu air sungai Kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.

Saran: Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan, referensi dan pengetahuan tambahan bagi masyarakat untuk dapat memanfaatkan karbon aktif dalam penurunan kadar zat tercemar pada air sungai terutama pada zat pencemar organik dalam reaktor filtrasi multi lapisan sebagai adsorpsi alami.

Kata kunci: Karbon aktif, Filtrasi multi-lapisan, BOD, COD, Air Sungai Bengkulu.

Daftar Pustaka: 2020 – 2025

ABSTRACT

Reduction of BOD, COD, and DO Levels in Bengkulu River Water through the Addition of Natural and Synthetic Activated Carbon in a Multi-Layer Filtration Reactor

Department of Environmental Health 2026

(xviii + 33 Pages + 11 Appendices)

Wendi Pramudya¹, Riang Adeko²

Background: The Bengkulu River serves as a raw water source for the community; however, its quality has deteriorated due to domestic and industrial waste pollution, leading to elevated levels of BOD, COD, and DO. This study aimed to determine the effect of adding natural and synthetic activated carbon—individually and in combination—within a multi-layer filtration reactor on reducing BOD, COD, and DO levels in Bengkulu River water.

Methods: A quantitative method with a quasi-experimental design (pretest-posttest) was employed. Water samples were analyzed before and after filtration using natural activated carbon, synthetic activated carbon, and a combination of both.

Results: The study revealed that natural activated carbon reduced BOD by 16.09% and COD by 12.57%, while synthetic activated carbon reduced BOD by 29.88% and COD by 24.31%. The combination of both yielded the best results, achieving a 39.08% reduction in BOD and a 33.08% reduction in COD. Nevertheless, the filtered water did not yet meet the Class II river water quality standards stipulated in Government Regulation Number 22 of 2021.

Recommendations: It is hoped that this research will serve as a resource and provide additional knowledge for the community regarding the use of activated carbon—specifically as a natural adsorbent in multi-layer filtration reactors—to reduce pollutant levels, particularly organic pollutants, in river water.

Keywords: Activated carbon, multi-layer filtration, BOD, COD, Bengkulu River water.

References: 2020 – 2025

BIODATA



A. IDENTITAS PRIBADI

Nama	: Wendi Pramudya
Tempat, Tanggal Lahir	: Kota Bengkulu, 6 Juli 2004
Jenis Kelamin	: Laki – Laki
Agama	: Islam
Anak Ke	: 3 (tiga)
Jumlah Saudara	: 3 (tiga)
Alamat	: Kel. Penurunan, Kec. Ratu Samban, Kota Bengkulu, Provinsi Bengkulu

B. Riwayat Pendidik

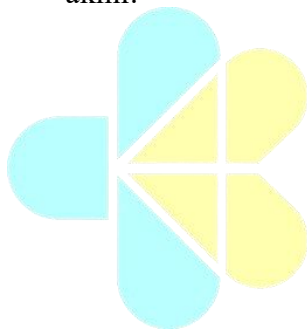
SD	: SD N 2 Kota Bengkulu
SMP	: SMP N 13 Kota Bengkulu
SMA	: SMA N 1 Kota Bengkulu

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“ Penurunan Kandungan BOD, COD dan DO Dengan Penambahan Karbon Aktif Alami dan Karbon Aktif Sintetis Dalam Realtor Filtrasi Multi – Lapisan Pada Air Sungai Bengkulu “** Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Linda, SST., M.Kes, selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
2. Bapak Andriana Marwanto, SKM., M.Kes, selaku Ketua Program Studi Diploma III Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
3. Bapak Riang Adeko, ST., M.Eng, selaku Pembimbing yang selalu memberi arahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Haidina Ali, SST, M.Kes selaku Ketua Dewan Penguji yang telah memberikan masukan, saran, arahan dan koreksi yang bermanfaat dalam perbaikan dan telah meluangkan waktu untuk menguji.
5. Bapak Agus Widada, SKM., M.Kes, selaku Penguji I yang telah memberikan masukan, saran, arahan dan koreksi yang bermanfaat dalam perbaikan dan telah meluangkan waktu untuk menguji.
6. Seluruh Dosen dan Staff Prodi Diploma III Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

7. Yang utama kepada kedua orang tua saya yang menjadi sumber besar semangat saya dalam menjalankan dunia perkuliahan, juga selalu memberikan doa dan suport selama saya menjalankan perkuliahan.
8. Untuk kedua saudara saya trimah kasih atas support dan doa kepada saya selama saya menjalankan perkuliahan
9. Untuk teman – teman se – angkatan di jurusan kesehatan lingkungan yang menjadi alasan saya betah selama berkuliah di poltekkes kemenkes bengkulu, menjadi teman yang selalu mendukung dalam suka maupun duka dan yang selalu memberi semangat saya dalam menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir.



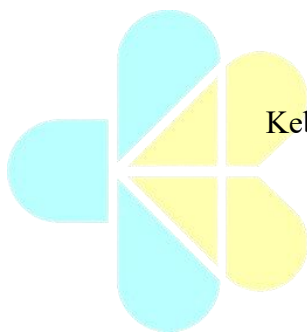
Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

HALAMAN MOTTO

MOTTO

“Kemaren adalah sejarah, hari ini adalah anugerah, dan besok adalah misteri
Maka nikmati anugerah hari ini, biarkan sejarah kemaren sebagai pembelajaran
dan jangan cemas misteri yang diluar kontrol kita”

Penulis A.n W 2026



“Fortis Fortuna Adiuvat”

Keberuntungan berpihak pada yang berani

Jhon wick

“Never venture, never win”

Tanpa keberanian mencoba, takkan ada kemenangan

-Sun Tzu, *The Art of war*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, nikmat, kesehatan, kekuatan, dan kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tua saya yang tercinta

Terima kasih kepada Ayah dan Ibu yang telah menjadi alasan terbesar penulis untuk terus berjuang. Alhamdulillah kini penulis sudah berada ditahap ini, menyelesaikan karya tulis sederhana ini sebagai bentuk tanggung jawab penulis dalam menyelesaikan pendidikan akademik di bangku perkuliahan. Terima kasih atas kasih sayang, doa yang tidak pernah putus, pengorbanan, nasihat, kesabaran, serta dukungan moral maupun materi yang selalu menyertai setiap langkah perjalanan penulis. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada Ayah dan bunda.

2. Saudara yang saya sayangi

Terima kasih kepada kakak saya (*Inga*) Indah Permata Sari, kakak saya (*Abang*) Hadi Putra Pratama dan kakak Ipar saya (*Abang*) Rahmad Junaidi yang sudah mendukung dan membantu penulis dengan selalu memberikan doa, semangat, perhatian, serta menjadi tempat berbagi dalam suka maupun duka selama proses penyusunan tugas akhir ini.

3. Untuk Pembimbing

Terimakasih Bpk. Riang Adeko, ST., M.Eng yang telah senantiasa membimbing penulis dalam menyusun laporan tugas akhir. Terimah kasih juga atas waktu, kesabaran dan ilmu yang luar biasa, hasil dari bimbingan bapak tidak hanya menghasil sebuah karya laporan tugas akhir ini, tapi juga telah membentuk pola pikir penulis menjadi lebih kritis dan telah mengajarkan penulis arti sebuah peroses.

4. Teman-Teman Seangkatan

Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, cerita, perjuangan, dan kenangan yang telah kita lalui bersama selama menempuh pendidikan. Semoga persahabatan ini tetap terjalin dan kita semua diberikan kesuksesan di masa depan.

5. Teman-Teman Dekat

Terima kasih kepada Lovely Human (Amelia dewi Agustina, Afifah nurul izza, Carina uly novalia BR sitompul, Nadia chintya bella, Olga adelia mariam, Suci evpriyanti, donny resyan ramadhan, Fikri verdiansa, Imam habibie, M. Fakhri atallah putra dan Trio efriadi) atas canda, tawa, motivasi, serta kehadiran kalian yang selalu memberikan warna dalam perjalanan hidup penulis. Kalian telah menjadi bagian penting dalam setiap proses yang telah dilalui dan terus melangkah mengejar cita – cita yang pernah kalian cerita kan pada malam itu.

Sahabat Selama Penelitian

Terima kasih kepada Donny Resyan Ramadhan yang telah membantu penulis selama menyelesaikan penelitiannya. yang hadir tanpa diminta, membantu tanpa mengharap balasan, mendengarkan setiap keluhan, memberikan semangat ketika lelah, dan tetap percaya kepada penulis bahkan ketika penulis meragukan diri sendiri. Semoga setiap kebaikan yang telah diberikan dibalas dengan keberkahan dan kebahagiaan oleh Allah SWT.

Untuk Seseorang yang Kelak Menjadi Pendamping Hidup

Terima kasih kepada seseorang yang hingga saat ini mungkin belum penulis kenal atau belum dipertemukan oleh takdir. Semoga ketika waktu itu tiba, kita dipertemukan dalam keadaan terbaik, saling menguatkan, saling mendukung, dan menjadi pasangan yang mampu tumbuh bersama dalam kebaikan. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga langkahmu hingga saat pertemuan itu datang.

Untuk Diri Sendiri

Untuk diri sendiri yang dahulu selalu ragu terhadap dirinya Terima kasih karena telah memilih untuk tetap bertahan, terus melangkah meskipun lelah, bangkit setiap kali gagal, dan tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan. Terima kasih telah percaya bahwa setiap usaha, doa, dan air mata akan menemukan hasil terbaik pada waktunya. Perjalanan ini bukanlah akhir, melainkan awal dari langkah-langkah besar berikutnya.

Semua Pihak yang Telah Membantu

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh dosen pembimbing, dosen penguji, seluruh civitas akademika, keluarga besar, serta semua pihak yang telah memberikan doa, bantuan, dukungan, motivasi, dan kontribusi selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga segala kebaikan, bantuan, dan doa yang telah diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

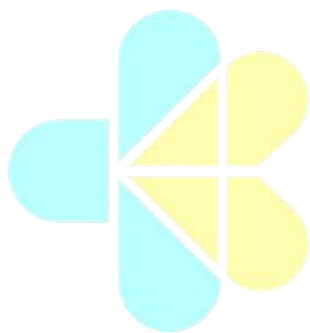
Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.



DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	x
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUMUSAN MASALAH	4
C. TUJUAN PENELITIAN.....	4
D. MANFAAT PENELITIAN.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Pengertian air sungai dan pencemaran nya	6
B. Biochemical Oxygen Demand (BOD).....	7
C. Chemical Oxygen Demand (COD).....	8
F. Reaktor filtrasi multi – lapisan.....	10
J. Karbon aktif alami dan karbon aktif sintetis	13
K. Pengaruh Penambahan Karbon Aktif terhadap Penurunan BOD dan COD	14
L. Kerangka teori	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	16
C. Waktu dan Lokasi	17
E. Definisi oprasional.....	17
F. Objek dan Sampel	19
G. Instrumen	19
H. Tahapan kerja / prosedur kerja	20
I. Pengumpulan, pengolahan, analisis dan penyajian data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22

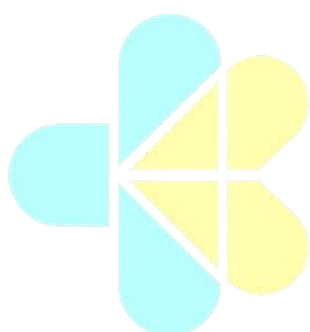
A. Jalannya penelitian.....	22
B. Hasil penelitian.....	25
BAB V PENUTUP	28
A. Kesimpulan	28
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	19



Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rancangan penelitian	16
Tabel 3. 2 Kerangka berpikir.....	17
Tabel 3. 3 Definisi oprasional	17
Tabel 4. 1 Hasil pemeriksaan sampel BOD di dinas lingkungan hidup kota bengkulu.....	25
Tabel 4. 2 Hasil pemeriksaan sampel COD di dinas lingkungan hidup kota bengkulu.....	25
Tabel 4. 3 Hasil pemeriksaan sampel DO di dinas lingkungan hidup kota bengkulu.....	26



Kemenkes

Poltekkes Bengkulu

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Reaktor multi-lapisan	10
Gambar 2. 2 (a) karbon aktif alami dari batok kelapa (b) karbon aktif sintetis dari bambu	14
Gambar 2. 3 Kerangka teori	15
Gambar 3. 1 Kerangka berpikir.....	17



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi

Lampiran 2. Laporan Izin Kesbangpol

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Workshop

Lampiran 4. Laporan Hasil Pengujian Sampel Di Dinas Lingkungan Hidup Kota
Bengkulu

Lampiran 5. Surat Pernyataan Selesai Penelitian

Lampiran 6. Lembar Konsul Laporan Tuga Akhir

Lampiran 7. Daftar Hadir Seminar Proposal



Kemenkes
Poltekkes Bengkulu