

# **PENURUNAN KONSENTRASI COD PADA AIR LIMBAH PRODUKSI RUMPUT LAUT MENGGUNAKAN LUMPUR AKTIF**

**Binsar Parsaulian<sup>1)</sup>, Roza Ruspita<sup>2)</sup>, Ardie Septian<sup>3)</sup>**

- 1) Program Studi Biologi, Fakultas Sains, UIN Sultan Maulana Hasanudin Banten
- 2) Program Studi Kimia, Fakultas Sains, UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten
- 3) Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih, BRIN

Email: [binsarparsaulian23@gmail.com](mailto:binsarparsaulian23@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Lumpur aktif diketahui dapat digunakan dalam pengolahan air limbah dengan menurunkan konsentrasi polutan terutama kandungan organik seperti *Chemical Oxygen Demand* (COD). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lumpur aktif terhadap konsentrasi COD pada air limbah industri pengolahan rumput laut, variasi kondisi yang dilakukan pada penelitian ini antara lain variasi konsentrasi lumpur aktif, variasi konsentrasi air limbah dan variasi pH. Parameter yang di uji yaitu konsentrasi COD. Instrumen yang digunakan untuk pengujian konsentrasi COD adalah spektrofotometer HACH DR3900. Hasil yang diperoleh dianalisis persentase penurunan COD yang dihasilkan pada setiap perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian, lumpur aktif berpengaruh terhadap penurunan konsentrasi COD pada air limbah industri pengolahan rumput laut. Kondisi optimum dalam penurunan konsentrasi COD yaitu variasi lumpur aktif 30% dengan penurunan konsentrasi COD 46,26%, variasi konsentrasi air limbah 4163 mg/L dengan penurunan konsentrasi COD 73,27% dan variasi pH 9 air limbah dengan penurunan konsentrasi COD 18,47%.

Kata kunci : Air Limbah, COD, Lumpur Aktif

# **REDUCTION OF COD CONCENTRATION IN SEAWEED PRODUCTION WASTEWATER USING ACTIVATED SLUDGE**

**Binsar Parsaulian<sup>1)</sup>, Roza Ruspita<sup>2)</sup>, Ardie Septian<sup>3)</sup>**

- 1) Biology Study Program, Faculty of Science, UIN Sultan Maulana Hasanudin Banten
- 2) Chemistry Study Program, Faculty of Science, UIN Sultan Maulana Hasanudin Banten
- 3) Researce Center for Environmental and Clean Technologi, BRIN  
Email: [binsarparsaulian23@gmail.com](mailto:binsarparsaulian23@gmail.com)

## **ABSTRACT**

Activated sludge is known to be used in wastewater treatment by reducing the concentration of pollutants, especially organic content such as Chemical Oxygen Demand (COD). This study aims to determine the effect of activated sludge on COD concentration in wastewater treatment of the seaweed processing industry, the variation of conditions carried out in this study includes variations in activated sludge concentration, variations in wastewater concentration, and pH variations. The tested parameter was the concentration of COD. The method used for COD concentration testing was using the HACH DR3900 spectrophotometer. The results obtained were analyzed for the percentage reduction in COD produced in each treatment. Based on the results of the study, activated sludge has an effect on reducing COD concentration in wastewater treatment in the seaweed processing industry. The optimum conditions for reducing COD concentration were a variation of activated sludge of 30% with a COD concentration allowance of 46.26%, a variation in wastewater concentration of 4163 mg/L with a COD concentration allowance of 73.27% and a pH variation of wastewater with a COD concentration allowance of 18.47%.

**Keywords :** Activated sludge, COD, Wastewater

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dan diajukan pada Program Studi Biologi Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten ini sepenuhnya asli merupakan hasil karya tulis ilmiah saya pribadi.

Adapun tulisan maupun pendapat orang lain yang terdapat dalam skripsi ini telah saya sebutkan kutipannya secara jelas dengan etika keilmuan yang berlaku di bidang penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau seluruh isi skripsi ini merupakan hasil perbuatan plagiarism atau mencontek karya tulis orang lain, saya bersedia untuk menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan yang saya terima ataupun sanksi akademik lain sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Serang, 17 Oktober 2024



Binsar Parsaulian  
NIM. 201710017

**PENURUNAN KONSENTRASI COD PADA AIR LIMBAH  
PRODUKSI RUMPUT LAUT MENGGUNAKAN LUMPUR AKTIF**

Oleh:

BINSAR PARSAULIAN

NIM: 201710017

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Roza Ruspita, M.Sc

Ardie Septian S.Si., M.Sc.,

Ph.D

NIP. 199012172018012002

NIP. 198709052022021001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains

Ketua Program Studi



Dr. Asep Saefurohman, M. Si.  
NIP. 197808272003121003



Laksmi Puspitasari, M.Si

NIP. 199101232020122004

## PENGESAHAN

Skripsi a.n. Binsar Parsaulian, NIM: 201710017 yang berjudul “Penurunan Konsentrasi COD pada Air Limbah Produksi Rumput Laut Menggunakan Lumpur Aktif” telah diujikan dalam Ujian Tugas Akhir Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten pada tanggal 20 September 2024

Skripsi Tersebut telah disahkan dan diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelas Sarjana Sains (S.Si.) pada Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Serang, 17 Oktober 2024

Ketua Sidang



**Dr. Asep Saefurohman, M. Si.**  
NIP. 197808272003121003

Pembimbing Utama,



**Roza Ruspita, M.Sc**  
NIP. 199012172018012002

Pembimbing Pendamping,



**Ardie Septian S.Si., M.Sc., Ph.D**  
NIP. 198709052022021001

Penguji I



**Analekta Tiara Perdana, M.Si**  
NIP. 199103272022032001

Penguji II



**Ade Irmadiki Agipa, M.Sc**  
NIP. 199305222020122008

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Kabupaten Pandeglang pada tanggal 23 Desember 2002. Orang tua penulis Bapak Muslihin dan Ibu Leni memberi nama penulis “Binsar Parsaulian”.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis adalah sebagai berikut: SDN Kalanganyar 2 lulus tahun 2012, SMPN 1 Labuan lulus tahun 2017, dan SMAN 3 Pandeglang lulus tahun 2020. Kemudian diterima di Program Studi Biologi Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten pada tahun 2020.

Selama menempuh perkuliahan, penulis mengikuti organisasi internal kampus yang ada di UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten dengan menjadi pengurus HMJ Biologi selama 1 periode pada 2021/2022.

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini Saya persembahkan untuk kedua orang tua Saya yang selalu memberikan semangat, doa dan dukungan dalam setiap langkah hidup Saya. Terima kasih karena selalu ada untuk Saya dan memberikan yang terbaik untuk Saya.

## **MOTTO**

*“I am not worried about what I will become in the future, whether I will succeed or fail. But what is certain is that what I do now will shape me in the future..”*

*~Uzumaki Naruto~*

*“it’s an impossibility to be perfect but it’s possible to do the best.”*

*~Unknown~*

*“Don’t forget to pray!”*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan khadirat Allah SWT yang maha kuasa atas berkat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) pada Program Studi Biologi Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten dengan judul penelitian “Penurunan Konsentrasi COD pada Air Limbah Produksi Rumput Laut Menggunakan Lumpur Aktif”.

Dalam pembuatan skripsi ini, peneliti tidak terlepas dari dukungan, semangat serta sumbangan pendapat dari berbagai pihak yang telah peneliti rasakan dalam menginspirasi penelitian ini. Peneliti ingin menyampaikan rasa hormat sebagai ungkapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Wawan Wahyuddin, M.Pd., Rektor UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.
2. Bapak Dr. Asep Saefurohman, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains UIN SMH Banten.
3. Ibu Laksmi Puspitasari, M.Si. sebagai Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains UIN SMH Banten.
4. Ibu Roza Ruspita, M.Sc. dan Bapak Ardie Septian S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran-saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf di lingkungan Fakultas Sains UIN SMH Banten.
6. Kedua Orang tua tercinta yang telah mendo’akan dan memberi dukungan bagi saya.

8. Seluruh periset di lingkungan Pusat Riset Lingkungan dan Teknologi Bersih (PRLTB-BRIN).
9. Sahabat dan teman-teman Mahasiswa Biologi 2020 atas dukungan serta motivasi selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

Kepada pihak-pihak yang telah ikut serta dalam membantu penyelesaian skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih banyak. Dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini peneliti menyadari masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, peneliti menerima kritik dan saran bersama untuk menyempurnakan skripsi ini.

Serang, 17 Oktober 2024



Penulis

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Batasan Masalah .....	4
C. Rumusan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
A. Kajian Teori .....	7
1. Air Limbah Industri Rumput Laut .....	7
2. Lumpur Aktif .....	9
3. Parameter Uji Pengolahan Air Limbah .....	9
a. Derajat Keasaman (pH) .....	9
b. <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD) .....	10
4. Pengujian COD dengan Spektrofotometri HACH .....	10
5. Pengolahan Air Limbah Menggunakan Proses Biologis .....	11
6. Pengolahan Air Limbah Menggunakan Proses Lumpur Aktif .....	12
7. Proses Penguraian Aerob .....	14
B. Hasil Penelitian yang Relevan .....	15
C. Kerangka Berpikir .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
B. Populasi dan Sampel .....	17
C. Alat dan Bahan .....	17
D. Jenis Metode Penelitian .....	18
E. Teknik Pengumpulan Data .....	19
F. Teknik Analisis Data .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>23</b>
A. Variasi Konsentrasi Lumpur Aktif .....	23
B. Variasi Pengenceran Air Limbah .....	26
C. Variasi pH Air Limbah .....	29

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
A. Kesimpulan .....	32
B. Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR TABEL

2.1	Karakteristik Air Limbah Industri Pengolahan Rumput Laut.....	7
2.2	Baku Mutu Air Limbah Pengolahan Rumput Laut .....	9
4.1	Hasil Variasi konsentrasi Lumpur Aktif .....	24
4.2	Hasil Variasi Konsentrasi Air Limbah.....	27
4.3	Hasil Variasi pH Air Limbah .....	30
L.1	Data Hasil Uji COD Variasi Lumpur Aktif .....	38
L.2	Data Hasil Uji COD Variasi Konsentrasi Air Limbah.....	38
L.3	Data Hasil Average dan Persentase Penurunan COD Variasi Konsentrasi Air Limbah .....	38
L.4	Data Hasil Uji COD Variasi pH.....	39
L.5	Data Hasil Average dan Persentase Penurunan COD Variasi pH....	39
L.6	Dokumentasi Perawatan Lumpur Aktif .....	41
L.7	Dokumentasi Proses Penelitian .....	43
L.8	Dokumentasi Uji Parameter .....	45
L.9	Dokumentasi Alat dan Bahan Penelitian .....	47

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Tahapan pengolahan air limbah dengan lumpur aktif.....	13
2.2	Kerangka Berpikir .....	16
3.1	Tahapan penelitian .....	19
4.1	Eksperimen Variasi Konsentrasi Lumpur .....	23
4.2	Eksperimen Variasi Konsentrasi Air Limbah .....	26
4.3	Eksperimen Variasi pH Air Limbah .....	29

## DAFTAR SINGKATAN

COD	=	<i>Chemical Oxygen Demand</i>
IPAL	=	Instalasi Pengolahan Air Limbah
Kemenkes	=	Kementerian Kesehatan
Permen LH	=	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup
SNI	=	Standar Nasional Indonesia

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Data Penelitian.....	35
2	Perhitungan pada Penelitian .....	39
3	Dokumentasi Perawatan Lumpur Aktif.....	41
4	Dokumentasi Proses Penelitian .....	43
5	Dokumentasi Pengujian Parameter.....	45