

KINERJA BIO-ADSORBEN BERBASIS KITOSAN DAN *Ulva* sp. UNTUK MENURUNKAN KADAR LOGAM BERAT PADA LIMBAH CAIR

FAZA MAULIDA



DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kinerja Bio-Adsorben Berbasis Kitosan dan *Ulva* Sp. untuk Menurunkan Kadar Logam Berat pada Limbah Cair” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus Tahun 2024

Faza Maulida
C34170080



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

FAZA MAULIDA. Kinerja Bio-Adsorben Berbasis Kitosan dan *Ulva* Sp. untuk Menurunkan Kadar Logam Berat pada Limbah Cair. Dibimbing oleh BUSTAMI IBRAHIM dan SAFRINA DYAH HARDININGTYAS.

Pencemaran air ialah permasalahan global yang harus dihadapi oleh masyarakat selama beberapa dekade terakhir. Salah satu opsi yang sudah diakui sebagai cara dalam mengurangi kadar logam berat di perairan ialah adsorpsi. Material biologi yang dapat digunakan sebagai Bio-adsorben dalam usaha mengurangi pencemaran logam berat salah satunya adalah alga hijau *Ulva* sp. dan kitosan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh *Ulva* pada karakteristik bio-adsorben serta mengukur kemampuan *Chitosan-Ulva beads* sebagai adsorben untuk menurunkan kadar logam berat pada larutan Pb dan Cd dengan perlakuan perbedaan rasio kitosan:*Ulva* U1 (1:0); U2 (1:0,1) dan U3 (1:0,5). Rasio *Chitosan-Ulva beads* paling bagus dalam menurunkan kadar logam berat Pb maupun Cd ialah *beads* U3. Diameter *Chitosan-Ulva beads* yang dibuat berkisar antara 2,98 – 3,7 mm. Nilai *swelling gel Chitosan-Ulva beads* paling tinggi diperoleh pada U3 pada waktu 3 jam setelah perendaman. Persen fraksi gel *Chitosan-Ulva beads* paling tinggi terdapat pada perlakuan U3. Pengaruh rasio *Ulva* berpengaruh pada nilai *swelling gel*, fraksi gel, serta kemampuan menyerap logam berat *Chitosan-Ulva beads*.

Kata kunci: adsorben, kitosan, logam berat, *ulva*.

ABSTRACT

FAZA MAULIDA. Performance of Chitosan and *Ulva* Sp. Based Bio-Adsorbent to Reduce Heavy Metal Level in Liquid Waste. Supervised by BUSTAMI IBRAHIM and SAFRINA DYAH HARDININGTYAS.

Water pollution is a global problem that we had to deal with over the past few decades. One option that has been recognized as a way to reduce heavy metal levels in waters is adsorption. Biological materials that can be used as bio-adsorbents in an effort to reduce heavy metal pollution include green algae *Ulva* sp. and chitosan. This study aims to determine the effect of *Ulva* on bio-adsorbent characteristics and measure the ability of *Chitosan-Ulva beads* as an adsorbent to reduce heavy metal levels in Pb and Cd solutions with different chitosan:*Ulva* ratios U1 (1:0); U2 (1:0.1) and U3 (1:0.5). The best *Chitosan-Ulva beads* ratio in reducing Pb and Cd heavy metal levels is U3 beads. The diameter of *Chitosan-Ulva beads* made ranged from 2.98 - 3.7 mm. The highest swelling gel value of *Chitosan-Ulva beads* was obtained in U3 at 3 hours after immersion. Percent fraction of *Chitosan-Ulva beads* gel was highest in U3 treatment. The effect of *Ulva* ratio affects the swelling gel value, gel fraction, and heavy metal absorbing ability of *Chitosan-Ulva beads*.

Keywords: adsorbent, chitosan, heavy metal, *ulva*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



KINERJA BIO-ADSORBEN BERBASIS KITOSAN DAN *Ulva* sp. UNTUK MENURUNKAN KADAR LOGAM BERAT PADA LIMBAH CAIR

FAZA MAULIDA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Desniar, S.Pi, M.Si
- 2 Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi, M.Si



Judul Skripsi : Kinerja Bio-Adsorben Berbasis Kitosan dan *Ulva* sp. untuk Menurunkan Kadar Logam Berat pada Limbah Cair

Nama : Faza Maulida
NIM : C34170080

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Bustami Ibrahim, M.Sc

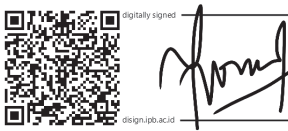


Pembimbing 2:
Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas, S.Pi, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Roni Nugraha, S.Si, M.Sc, Ph.D
NIP 198304212009121003



Tanggal Ujian:
(25 Juli 2024)

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juli 2023 sampai bulan Juni 2024 ini ialah Studi Analisis dengan judul “Kinerja Bio-Adsorben Berbasis *Ulva* sp. dan Kitosan untuk Menurunkan Kadar Logam Berat pada Limbah Cair”. Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu penyusunan karya ilmiah ini, khususnya kepada :

1. Dr. Ir. Bustami Ibrahim, M.Sc selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dengan baik serta memberi motivasi dan masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
2. Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas, S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dengan baik serta memberi motivasi dan masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
3. Dr. Desniar, S.Pi, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi, M.Si selaku dosen Gugus Kendali Mutu yang turut memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Roni Nugraha, S.Si, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan yang telah memberikan dukungan dan bimbingan kepada penulis.
6. Ibu Ema Masruroh selaku laboran Laboratorium Mikrobiologi Hasil Perairan THP IPB yang sudah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
7. Keluarga penulis (Bapak Moh. Amin Zen, Ibu Lestari, Adik Azka Qolba, Adik Zadi Aula dan Adik Zaima Arifa) yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya kepada penulis.
8. Teman-teman penulis yang turut membantu dalam memberikan motivasi serta dukungan untuk segera menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih adanya kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Kritik dan saran yang membangun diharapkan penulis untuk perbaikan penelitian ini ke depannya. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Faza Maulida



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.3.1 Preparasi Rumput Laut <i>Ulva</i> .	4
2.3.2 Pembuatan Adsorben Berbasis <i>Chitosan-Ulva beads</i> .	4
2.3.3 Uji Penyerapan Logam Berat oleh <i>Chitosan-Ulva beads</i>	5
2.4 Prosedur Analisis	6
2.4.1 Pengukuran Diameter dan Keseragaman	6
2.4.2 Uji <i>Swelling</i>	6
2.4.3 Uji Fraksi Gel	6
2.4.4 Analisis FTIR	7
2.4.5 Analisis Kandungan Logam Berat (AAS)	7
2.5 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	7
III HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Kenampakan dan Ukuran <i>Chitosan-Ulva beads</i>	9
3.2 <i>Swelling Gel</i>	10
3.3 Fraksi Gel	11
3.4 Gugus Fungsi	11
3.5 Kinerja Bioadsorben <i>Chitosan-Ulva beads</i>	13
IV SIMPULAN DAN SARAN	15
4.1 Simpulan	15
4.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	20
RIWAYAT HIDUP	22



DAFTAR TABEL

1	Diameter <i>Chitosan-Ulva beads</i>	9
2	Nilai fraksi gel beads <i>Chitosan-Ulva</i>	11
3	Hasil Uji AAS <i>Chitosan-Ulva beads</i>	13

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Chitosan-Ulva beads</i>	9
2	Persen <i>Swelling Gel Chitosan-Ulva beads</i>	10
3	Spektrum Gugus Fungsi <i>Chitosan-Ulva beads</i>	12

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi Penelitian	21
---	------------------------	----