

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS SELULOSA DAUN PANDAN DURI (*Pandanus tectorious*)
SEBAGAI BIOADSORBEN LOGAM TEMBAGA (Cu)**

Disusun oleh:
Maria Yunita Bulu
NPM : 150801652



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2019**

**EFEKTIVITAS SELULOSA DAUN PANDAN DURI (*Pandanus tectorius*)
SEBAGAI BIOSORBEN LOGAM TEMBAGA (Cu)**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Guna memenuhi syarat untuk memperoleh
Derajat Sarjana S-1**

Disusun oleh:
Maria Yunita Bulu
NPM : 150801652



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI,
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan Judul:

EFEKTIVITAS SELULOSA DAUN PANDAN DURI (*Pandanus tectorious*)
SEBAGAI BIOADSORBEN LOGAM TEMBAGA (Cu)

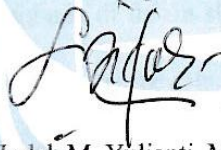
Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Maria Yunita Bulu
NPM : 150801652

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada hari Jumat, tanggal 20 September 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

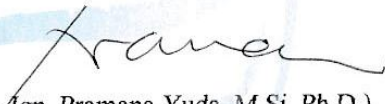
SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama,



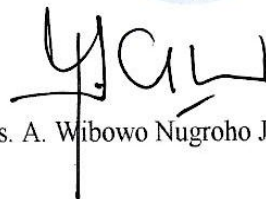
(Dra. L. Indah M. Yulianti, M.Si.)

Dosen Penguji,



(Ir. Ign. Pramana Yuda, M.Si, Ph.D.)

Dosen Pembimbing Pendamping,



(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M.S.)

Yogyakarta, 31 Oktober 2019

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan,



(Dr. Dra. Exsyupransia Mursyanti, M.Si.)

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maria Yunita Bulu

NPM : 150801652

Judul Skripsi : Efektivitas Selulosa Daun Pandan Duri (*Pandanus tectorius*) Sebagai Bioadsorben Logam Tembaga (Cu)

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan saya susun dengan sejujur-jujurnya berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan plagiat. Adapun semua kutipan yang ada di dalam skripsi ini sudah saya sertakan nama penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam Daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila di kemudian hari ternyata saya terbukti melanggar pernyataan saya tersebut, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku (dicabut predikat kelulusan dan gelar sarjana saya).

Yogyakarta, 31 Oktober 2019

Yang menyatakan



Maria Yunita Bulu

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Marilah kepada-Ku, semua yang letih lesu dan berbeban berat, Aku akan memberikan kelegaan kepadamu”

Matius 11 : 28

“Oleh karena itu Aku berkata kepadamu : Mintalah, , maka akan diberikanmu; carilah, maka kamu akan mendapatkan; ketoklah, maka pintu akan dibukakan bagimu”

Lukas 11:9

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Besar atas berkat penyertaan, rahmat, dan karunia-Nya maka Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : “Efektivitas Selulosa Daun Pandan Duri (*Pandanus tectorius*) mengurangi Kadar Logam Tembaga (Cu)”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Sarjana Biologi.

Selama menyelesaikan penyusunan skripsi ini penulis telah banyak bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu, khususnya :

1. Ibu Dra. L. Indah M. Yulianti, M. Si. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan masukan ilmu, waktu dan semangat serta memberikan pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, M. S. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang juga memberikan pendampingan dan pengarahan pada skripsi ini.
3. Bapak Ir. Ign. Pramana Yuda, M.Si, Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan skripsi menjadi lebih baik lagi.

4. Seluruh Dosen dan staf di Fakultas Teknobiologi yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan dari semester awal hingga semester akhir di FTB UAJY.
5. Mama dan Bapa tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doa serta dorongan moril maupun materil yang tak terhingga.
6. Kak Desy yang selalu menanggapi keluh kesah saya dalam menyusun skripsi ini dan dengan tulus membantu memberikan bantuan kepada saya.
7. Teman-teman RAKAT (Medhy, Grace, Ichan, dan Titi) yang memperhatikan saya baik senang maupun susah dan selalu memberikan cinta melalui setiap masukan serta inspirasi dalam menyusun judul skripsi saya.
8. Saudara dan saudari (Kak Ans, Kak Sandy dan Asti) dan seluruh keluarga Sumba.
9. Sahabat saya yaitu Sri yang selalu ada saat saya sehat maupun sakit dan selalu mendengarkan keluh kesah saya dan selalu siap menemani saya dan sudah saya anggap sebagai mama kedua di Yogyakarta.
10. Teman saya yaitu Bela dan Zeti yang tanpa pamrih membantu saya mengambil bahan penelitian ke Pantai Parangtritis.
11. Teman-teman komunitas Gereja : OMK St. Yusuf, Lektor dan Gaudete.
12. Saudara-saudari saya dari Sumba yang membimbing saya sampai bisa menjadi orang yang lebih baik lagi (kak Jefri, kak Vian dan kak Deny).
13. Teman-teman KKN (Oelly, Alvin, Tiara, Beata, Rangga, Ernes, Eva dan Yosua) yang sudah menghiasi kehidupan saya dan membuat saya untuk menjadi lebih baik dan kuat.

14. Teman-teman Teknobiologi 2015 yang selalu berada di kampus dan membantu saya dengan tulus.
15. Teman-teman Kos Putri Wahyu (Bathari, Rosi, Nia, Zeti, Cecil) yang selalu membantu dan bersama saya baik di kos maupun di luar kos.
16. Teman-teman Student Staff Perpustakaan (Agustus 2018-Januari 2020), yang selalu memberikan bantuan untuk mempermudah saya menemui dosen dan menemani hari-hari saya dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang Penulis miliki. Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, Penulis mengucapkan terimakasih kepada pembaca dan Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 31 Oktober 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|--|------|
| LEMBAR JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| INTISARI | xiv |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 4 |
| E. Keaslian Penelitian | 4 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| A. Deskripsi Tanaman <i>Pandanus tectorius</i> | 6 |
| B. Selulosa..... | 8 |

| | |
|--|-----------|
| C. Bioadsorpsi | 9 |
| D. Logam Tembaga (Cu)..... | 12 |
| E. Hipotesis | 14 |
| III. METODOLOGI PENELITIAN | 15 |
| A. Waktu dan Tempat Penelitian | 15 |
| B. Alat dan Bahan | 15 |
| C. Rancangan Percobaan..... | 15 |
| D. Cara Kerja..... | 16 |
| 1. Preparasi Sampel..... | 16 |
| 2. Ekstraksi Selulosa | 16 |
| 3. Karakterisasi Selulosa dan Lignin dari Ekstrak Pandan duri dengan Metode Gravimetri | 17 |
| 4. Uji Bioadsorpsi logam Cu dan pengukuran logam Cu dengan Spektrofotometri UV- Vis | 18 |
| 5. Pengukuran pH..... | 19 |
| 6. Pengukuran TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>)..... | 19 |
| 7. Pengukuran TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) | 20 |
| 8. Analisis Data | 20 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 21 |
| A. Hasil Ekstraksi Selulosa daun Pandan duri (<i>Pandanus tectorius</i>)..... | 21 |
| B. Bioadsorben Logam Berat Tembaga (Cu)..... | 24 |

| | |
|--|----|
| C. Hasil Analisis Daya Serap Tembaga (Cu)..... | 28 |
| D. Pengukuran PH..... | 32 |
| E. Penentuan Kadar Total Dissolved Solid (TDS)..... | 35 |
| F. Penentuan Kadar Total Suspended Solid (TSS)..... | 37 |
| G. Analisis Korelasi dan Regresi (Hubungan Variasi Kadar Selulosa Daun Pandan Duri, Variasi Waktu, Kadar Logam Cu, Total Dissolved Solids (TDS), Total Suspended Solid (TSS) dan pH dalam Adsorpsi Logam Tembaga (Cu)..... | 40 |
| 1. Hubungan variasi Waktu dan Penambahan Selulosa dalam Penurunan Logam Tembaga (Cu) | 41 |
| 2. Hubungan variasi Waktu dan Penambahan Selulosa dalam kadar TDS | 41 |
| 3. Hubungan variasi Waktu dan Penambahan Selulosa dalam kadar TSS..... | 42 |
| V. SIMPULAN DAN SARAN | 44 |
| A. Simpulan..... | 44 |
| B. Saran | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA | 45 |
| LAMPIRAN | 50 |

DAFTAR TABEL

Halaman

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Taksonomi <i>Pandanus tectorius</i> | 7 |
| Tabel 2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah | 14 |
| Tabel 3. Rancangan Percobaan Bioadsorben Daun Pandan Duri (<i>Pandanus tectorius</i>) | 16 |
| Tabel 4. Hasil Karakterisasi Selulosa..... | 22 |
| Tabel 5. Hasil Pengukuran Kadar Tembaga (Cu)..... | 24 |
| Tabel 6. Persentase daya serap selulosa daun pandan terhadap logam Cu | 28 |
| Tabel 7. Pengukuran pH..... | 32 |
| Tabel 8. Pengukuran TDS | 35 |
| Tabel 9. Pengukuran TSS | 38 |

DAFTAR GAMBAR

Halaman

| | |
|--|----|
| Gambar 1. <i>Pandanus tectorius</i> | 7 |
| Gambar 2. Struktur Selulosa | 8 |
| Gambar 3. Serbuk selulosa daun pandan duri | 21 |
| Gambar 4. Mekanisme pemutusan ikatan antara lignin dan selulosa menggunakan NaOH | 22 |
| Gambar 5. Kadar tembaga (Cu) | 26 |
| Gambar 6. Mekanisme Serapan Gugus –OH yang terikat pada Permukaan Ion Logam | 31 |
| Gambar 7. Nilai pH limbah Cu | 33 |
| Gambar 8. Kadar TDS limbah Cu | 36 |
| Gambar 9. Kadar TSS limbah Cu | 39 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Tahapan Penelitian | 50 |
| Lampiran 2. Perhitungan Daya Serap | 54 |
| Lampiran 3. Perhitungan TSS (<i>Total Suspended Solid</i>) | 57 |
| Lampiran 4. Analisis Data dengan SPSS | 60 |
| Lampiran 5. Hasil Analisis Korelasi dan Regresi | 67 |
| Lampiran 6. Hasil Analisis Data Uji One Way dengan SPSS | 70 |
| Lampiran 7. Hasil Uji Karakteristik Selulosa dan Lignin dari Daun Pandan Duri (<i>Pandanus tectorius</i>) di Lab. Che-Mix Pratama | 74 |

INTISARI

Logam tembaga (Cu) merupakan salah satu pencemaran lingkungan. Tembaga (Cu) dalam kadar yang tinggi dapat bersifat racun bagi makhluk hidup. Metode pengolahan limbah yang saat ini berkembang adalah bioadsorpsi. Biosorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah selulosa dari daun Pandan duri (*Pandanus tectorius*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas daun pandan duri sebagai bioadsorben logam berat Cu dan pengaruhnya terhadap kadar TDS, TSS dan pH. Isolasi selulosa daun Pandan duri (*Pandanus tectorius*) meliputi tahap persiapan sampel, delignifikasi dan bleaching. Karakterisasi selulosa pada serbuk daun pandan duri dianalisis menggunakan metode gravimetri, dan dilanjutkan uji kemampuan selulosa dengan variasi waktu perendaman 0 menit; 40 menit; 80 menit dan 120 menit untuk menurunkan kadar logam berat tembaga (Cu) dalam 30 ml larutan limbah Cu, dengan masing-masing variasi konsentrasi selulosa 0; 1; 1,5 dan 2 gram. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA, jika ada beda nyata dilanjutkan uji DMRT. Hasil paling optimal yang didapat menunjukkan, selulosa dengan lama perendaman 40 menit dan penambahan 2 gram paling efektif dalam menurunkan kadar logam tembaga (Cu) hingga 31,67mg/l Cu dengan persentase daya penyerapannya sebesar 22,76%. Selulosa daun pandan duri memberikan pengaruh peningkatan kadar TDS, TSS dan pH.