



PEMANFAATAN CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara granosa*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT KROMIUM PADA AIR LIMBAH BATIK

BRIAN TRIADI



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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, penerapan ilmu, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaiknya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

@Hak cipta milik 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 memperbaiknya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Sebagai Adsorben Logam Berat Kromium Pada Air Limbah Batik” 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 laporan akhir ini.

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

Bogor, September 2025

Brian Triadi
J0313211065

- 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 menggunakan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaikny sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

@Hak cipta milik 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 memperbaiknya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

BRIAN TRIADI. Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Adsorben Logam Berat Kromium Pada Air Limbah Batik. Dibimbing oleh DIMAS ARDI PRASETYA

Industri batik menghasilkan air limbah yang mengandung logam berat seperti kromium. Logam berat kromium dapat menyebabkan reaksi alergi, efek mutagenik, teratogenik, dan karsinogenik pada manusia. Adsorpsi menggunakan adsorben seperti cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) yang kaya akan kalsium karbonat dapat dijadikan adsorben alami dan ramah lingkungan. Penelitian bertujuan mengidentifikasi karakteristik cangkang kerang darah tanpa aktivasi dan teraktivasi secara fisik serta menentukan massa optimal bubuk cangkang kerang untuk adsorpsi kromium pada air limbah batik. Proses adsorpsi dilakukan dengan metode *batch reactor* dengan variasi massa adsorben (110 mg, 210 mg, dan 320 mg) pada 50 ml air limbah batik dengan pH 2 selama 120 menit pengadukan dengan kecepatan 150 rpm. Cangkang kerang darah yang diaktifasi cocok sebagai adsorben kromium karena mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) dan memiliki luas permukaan lebih besar. Cangkang kerang darah tanpa aktivasi tidak efektif sebagai adsorben, sedangkan yang diaktifasi pada massa 110 mg, optimal untuk menyerap logam berat kromium dengan efisiensi 66,25%.

Kata kunci : adsorben, cangkang, kromium, limbah batik

ABSTRACT

BRIAN TRIADI. Utilization of Blood Clam Shells (*Anadara granosa*) as an Adsorbent for Heavy Metal Chromium in Batik Wastewater. Supervised by DIMAS ARDI PRASETYA

The batik industry produces wastewater containing heavy metals, such as chromium. These heavy metals can cause allergic reactions and have mutagenic, teratogenic, and carcinogenic effects on humans. Adsorption using natural, environmentally friendly adsorbents, such as blood clam shells (*Anadara granosa*), which are rich in calcium carbonate, is an alternative method. This study aims to identify the characteristics of blood clam shells, both activated and unactivated, and to determine the optimal mass of blood clam shell powder for chromium adsorption in batik wastewater. The adsorption process was carried out using a batch reactor method with variations in adsorbent mass (110, 210, and 320 mg) in 50 mL of batik wastewater with a pH of 2. The mixture was stirred for 120 minutes at 150 rpm. Activated blood clam shells are suitable chromium adsorbents because they contain calcium carbonate and have a larger surface area. Unactivated blood clam shells are ineffective as adsorbents however, those activated at a mass of 110 mg are optimal for absorbing chromium with 66,25% efficiency.

Keywords: adsorbent, batik waste, chromium, shell



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 2025
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.



PEMANFAATAN CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara granosa*) SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT KROMIUM PADA AIR LIMBAH BATIK

BRIAN TRIADI

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

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 ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar 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 memperbaiknya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.



Judul Laporan Akhir : Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Adsorben Logam Berat Kromium Pada Air Limbah Batik
Nama : Brian Triadi
NIM : J0313211065

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dimas Ardi Prasetya, S.T., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi
Dr. Aceng Hidayat, M.T
NIP. 196607171992031003

Tanggal Ujian:
26 September 2025

Tanggal Lulus:

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, penerapan ilmu, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbaiknya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

@Hak cipta milik 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.



Puji dan syukur dipanjangkan atas ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “ Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Adsorben Logam Berat Kromium Pada Air Limbah Batik” dengan baik. Penulisan laporan akhir ditujukan untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik Lingkungan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor.

Disadari bahwa penyelesaian tugas akhir tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan:

1. Bapak Supriadi dan Ibu Anita Yusuf, orang tua tercinta yang tidak pernah lepas untuk mendoakan, mendukung, dan memberikan motivasi.
2. Bapak Dimas Ardi Prasetya S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu mendampingi dan memberikan masukan serta arahan selama proses penulisan hingga penyelesaian laporan tugas akhir.
3. Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si sebagai ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi IPB atas waktu, ilmu, dan dukungannya.
4. Kakak-kakak tersayang Hafiz Reza dan Benita Edina yang selalu mendukung dan memberikan semangat.
5. Teman-teman LNK 58 yang telah memberikan dukungan, kritik, dan saran selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir.

Semoga laporan laporan akhir dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, September 2025

Brian Triadi

IPB University

@Hak cipta milik 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 memperbaiknya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Adsorben	3
2.2 Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>)	3
2.3 Kromium (Cr) Sebagai Logam Berat	5
2.4 Karakteristik Limbah Batik	6
III METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu	7
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	7
3.3 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Identifikasi Karakteristik Adsorben	11
4.2 Uji Adsorpsi Logam Kromium (Cr)	16
V SIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	31

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 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.



1	Klasifikasi kerang darah (<i>Anadara granosa</i>)	4
2	Kriteria efektivitas reduksi pengolahan air limbah	7
3	Penyerapan cangkang kerang darah tanpa aktivasi dengan variasi massa adsorben terhadap kadar kromium pada air limbah batik	16
4	Penyerapan cangkang kerang darah aktivasi dengan variasi massa adsorben terhadap kadar kromium pada air limbah batik	16

DAFTAR TABEL

1	Struktur morfologi cangkang kerang darah (<i>Anadara granosa</i>)	5
2	Serbuk adsorben cangkang kerang darah teraktivasi	9
3	Bagan alir penelitian	10
4	Hasil FTIR serbuk adsorben cangkang kerang tanpa aktivasi	11
5	Hasil FTIR serbuk adsorben cangkang kerang aktivasi	12
6	Morfologi adsorben tanpa aktivasi perbesaran 1000 kali	14
7	Morfologi adsorben dengan aktivasi perbesaran 1000 kali	14

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) adsorben tanpa aktivasi	23
2	Hasil <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) adsorben aktivasi	26
3	Grafik <i>Fourier Transdorm Infra Red</i> (FTIR) adsorben cangkang kerang	27
4	Hasil pengujian adsorben pada logam berat kromium (Cr) di air	28
5	Langkah kerja penelitian adsorpsi logam kromium (Cr)	29
6	Tabel gugus fungsi	30

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 memperbaiknya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.