

**BIOINDIKATOR BERBASIS PERGERAKAN CANGKANG
KIJING LOKAL (*Pilsbryoconcha exilis*) UNTUK MONITORING
PENCEMARAN LIMBAH CAIR**

AI SYAH HALEEMAH AZHKA



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

@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 LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Bioindikator Berbasis Pergerakan Cangkrang Kijing Lokal (*Pilsbryoconcha exilis*) untuk Monitoring Pencemaran 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 proyek akhir ini.

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

Bogor, Oktober 2025

Aisyah Haleemah Azhka
J0313211160

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

AISYAH HALEEMAH AZHKA. Bioindikator Berbasis Pergerakan Cangkang Kijing Lokal (*Pilsbryoconcha exilis*) untuk Monitoring Pencemaran Limbah Cair. Dibimbing oleh EMIL WAHDI.

Pencemaran limbah cair pada perairan tawar berdampak terhadap stabilitas ekosistem dan kehidupan biota akuatik, sementara pemantauan berbasis metode konvensional kurang efisien untuk deteksi dini pencemaran. Penelitian ini mengembangkan bioindikator berbasis perilaku dengan memanfaatkan respons buka–tutup cangkang kijing lokal (*Pilsbryoconcha exilis*) sebagai indikator perubahan kualitas air. Penelitian dilaksanakan secara eksperimental menggunakan lima jenis limbah cair yang umum mencemari perairan, yaitu limbah deterjen, tahu, batik, industri lem, dan tinta percetakan. Aktivitas katup kijing direkam menggunakan sensor magnetik berbasis mikrokontroler yang mencatat jarak bukaan cangkang setiap 10 detik selama 24 jam. Hasil menunjukkan variasi respons perilaku yang mencerminkan tingkat stres fisiologis akibat karakteristik limbah yang berbeda. Rancangan bioindikator berhasil mendeteksi perubahan kualitas air secara *real-time* dan berpotensi diaplikasikan sebagai sistem pemantauan pencemaran yang cepat dan adaptif.

Kata kunci: bioindikator, kijing lokal, monitoring lingkungan, limbah cair, perilaku buka-tutup cangkang

ABSTRACT

AISYAH HALEEMAH AZHKA. Valve Gape-Based Bioindicator Using Local Freshwater Mussel (*Pilsbryoconcha exilis*) for Monitoring Liquid Waste Pollution. Advisor: EMIL WAHDI.

Wastewater pollution in freshwater ecosystems causes environmental degradation and threatens aquatic life. Conventional monitoring methods are limited by high costs and delayed detection, making biological-based alternatives necessary. This study developed a bioindicator prototype using the valve movement behavior of the local freshwater mussel *Pilsbryoconcha exilis* as an early response indicator of water quality disturbance. Five types of wastewater commonly found in freshwater environments were tested: domestic detergent effluent, tofu processing wastewater, batik dyeing effluent, adhesive industry wastewater, and printing ink effluent. Mussels were exposed under controlled conditions, and valve gape activity was recorded using a magnetic sensor connected to a microcontroller. Shell opening distance was logged every 10 seconds for 24 hours to observe behavioral responses. Results showed that mussels exhibited measurable changes in valve activity when exposed to wastewater, indicating behavioral stress. The developed bioindicator prototype was able to detect real-time deviations in valve movement patterns, demonstrating its potential as an early warning system for freshwater pollution. This approach is practical, low-cost, and applicable for continuous environmental monitoring.

Keywords: bioindicator, freshwater mussel, environmental monitoring, wastewater, shell movement behavior



@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 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.

BIOINDIKATOR BERBASIS PERGERAKAN CANGKANG KIJING LOKAL (*Pilsbryoconcha exilis*) UNTUK MONITORING PENCEMARAN LIMBAH CAIR

AISYAH HALEEMAH AZHKA

Laporan 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 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.

Perpustakaan IPB University



@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.

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Ir. Heru Bagus Pulunggono, M.Agr.Sc



Judul Laporan Akhir : Bioindikator Berbasis Pergerakan Cangkang Kijing Lokal (*Pilsbryoconcha exilis*) untuk Monitoring Pencemaran Limbah Cair

Nama : Aisyah Haleemah Azhka
NIM : J0313211160

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing :
Emil Wahdi, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si
NPL 20181119 880625 2001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 1966071719920311003

Tanggal Ujian:
(20 Oktober 2025)

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia—Nya sehingga laporan akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan November 2024 sampai bulan September 2025 ini ialah penyusunan laporan akhir, dengan judul “Bioindikator Berbasis Pergerakan Cangkang Kijing Lokal (*Pilsbryoconcha exilis*) untuk Monitoring Pencemaran Limbah Cair”.

Laporan Akhir dilaksanakan sebagai pemenuhan syarat akademis dalam menyelesaikan perkuliahan pada Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Disadari bahwa dalam pelaksanaan Laporan Akhir tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, secara khusus mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang selalu memberikan dukungan dan doa, Bapak Hamdan Kosasih dan Ibu Endang Hariyanti, serta keluarga tersayang.
2. Bapak Emil Wahdi, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penelitian dan penyusunan proyek akhir
3. Seluruh dosen dan staf program studi Teknik dan Manajemen Lingkungan yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama masa perkuliahan
4. Seluruh sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah kebersamai dan mendukung dalam proses pendidikan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Oktober 2025

Aisyah Haleemah Azhka



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pencemaran Air dan Dampaknya terhadap Ekosistem Perairan	3
2.2 Bioindikator dalam Pemantauan Kualitas Air	3
2.3 Kerang Kijing Lokal (<i>Pilsbryoconcha exilis</i>) sebagai Bioindikator	4
2.4 Respons Perilaku Kerang Kijing terhadap Pencemaran Air	5
2.5 Karakteristik Limbah Cair	5
2.6 Aplikasi Bioindikator pada Industri Berbasis Air Tawar	9
III METODE	10
3.1 Lokasi dan Waktu	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Metode Pembuatan Produk	10
3.4 Prosedur Kerja	10
3.5 Analisis Deskriptif	13
3.6 Bagan Alir Prosedur Kerja	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Perancangan Bioindikator Kijing Lokal	15
4.2 Parameter Lingkungan	16
4.3 Perilaku Buka-Tutup Cangkang Kijing Lokal	17
V SIMPULAN	4
5.1 Simpulan	4
5.2 Saran	4
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	35

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 TABEL

1 Konsentrasi bahan pencemar	12
2 Parameter lingkungan periode pengamatan	16

DAFTAR GAMBAR

1 Desain prototipe bioindikator 3D	13
2 Bagan alir prosedur kerja proyek akhir	14
3 Produk bioindikator kijang lokal	15

DAFTAR LAMPIRAN

1 Aktivitas buka-tutup cangkang kijing lokal pada perlakuan kontrol	31
2 Aktivitas buka-tutup cangkang kijing lokal pada perlakuan limbah deterjen	33
3 Aktivitas buka-tutup cangkang kijing lokal pada perlakuan limbah tahu	35
4 Aktivitas buka-tutup cangkang kijing lokal pada perlakuan limbah batik	37
5 Aktivitas buka-tutup cangkang kijing lokal pada perlakuan limbah lem	39
6 Aktivitas buka-tutup cangkang kijing lokal pada perlakuan limbah tinta	41