

**PENGARUH BIOKATALISATOR BERBAHAN LIMBAH
KULIT PISANG KEPOK DAN BAKTERI *BACILLUS SUBTILIS*
TERHADAP LIMBAH CAIR TAHU**

AHMAD IRFAN RAMADHAN



**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 “Pengaruh Biokatalisator Berbahan Limbah Kulit Pisang Kepok dan Bakteri *Bacillus subtilis* Terhadap Limbah Cair Tahu” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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 proyek akhir ini.

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

Bogor, Agustus 2025

Ahmad Irfan Ramadhan
J0313211018

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

AHMAD IRFAN RAMADHAN. Pengaruh Biokatalisator Berbahan Limbah Kulit Pisang Kepok dan Bakteri *Bacillus subtilis* Terhadap Limbah Cair Tahu. Dibimbing oleh MIESRIANY HIDIYA.

Limbah kulit pisang kepok adalah salah satu limbah organik yang dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk membuat biokatalisator dari limbah kulit pisang kepok dan menganalisis pengaruh penambahan biokatalisator dari limbah kulit pisang kepok dalam mereduksi kadar BOD dan COD limbah cair tahu. Penelitian ini menggunakan dua perlakuan dengan penambahan biokatalisator dan penambahan biokatalisator dan bakteri. Dosis biokatalisator yang ditambahkan yaitu 10%, 15%, dan 20% dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biokatalisator yang dihasilkan belum mampu secara signifikan menurunkan kadar BOD dan COD limbah cair tahu. Hal ini menunjukkan perlunya dilakukan proses pemurnian biokatalisator sebelum diaplikasikan ke limbah agar senyawa organik bebas yang berpotensi menambah beban pencemar dapat diminimalkan. Penyesuaian dosis dan waktu kontak juga perlu diperhatikan agar proses degradasi berlangsung lebih optimal dan tidak menambah beban organik pada limbah cair.

Kata kunci: pengaruh, limbah kulit pisang kepok, biokatalisator, limbah cair tahu

ABSTRACT

AHMAD IRFAN RAMADHAN. The Effect of Biocatalysts Made from Kepok Banana Peel Waste and *Bacillus subtilis* Bacteria on Tofu Liquid Waste. Supervised by MIESRIANY HIDIYA.

Kepok banana peel waste is one of the organic wastes that can pollute the environment if not managed properly. This study aims to make a biocatalyst from kepok banana peel waste and analyze the effect of adding the biocatalyst from kepok banana peel waste in reducing BOD and COD levels of tofu wastewater. The study used two treatments the addition of a biocatalyst and the addition of a biocatalyst and bacteria. The doses of biocatalyst added were 10%, 15%, and 20% with three replications. The results showed that the resulting biocatalyst could not significantly reduce the BOD and COD levels of tofu wastewater. This indicates the need for a biocatalyst purification process before being applied to wastewater to minimize free organic compounds that can potentially increase the pollutant load. Dosage and contact time adjustment also need to be considered so that the degradation process takes place more optimally and does not increase the organic load in the liquid waste.

Keywords: effect, banana peel waste, biocatalyst, liquid tofu waste



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.

**PENGARUH BIOKATALISATOR BERBAHAN LIMBAH
KULIT PISANG KEPOK DAN BAKTERI *BACILLUS SUBTILIS*
TERHADAP LIMBAH CAIR TAHU**

AHMAD IRFAN RAMADHAN

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 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 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.

Judul Proyek Akhir : Pengaruh Biokatalisator Berbahan Limbah Kulit
Pisang Kepok dan Bakteri *Bacillus subtilis* Terhadap
Limbah Cair Tahu
Nama : Ahmad Irfan Ramadhan
NIM : J0313211018

Disetujui oleh

Pembimbing :

Miesriany Hidiya, S.TP., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi :

Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.

NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi :

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.

NIP. 196607171992031003



Tanggal Ujian : 13 Agustus 2025

Tanggal Lulus :

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Biokatalisator Berbahan Limbah Kulit Pisang Kepok dan Bakteri *Bacillus subtilis* Terhadap Limbah Cair Tahu”. Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Mama, Papa, Kakak dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti.
2. Ibu Miesriany Hidiya, S.TP. M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Beata Ratnawati S.T., M.Si. selaku ketua program studi Teknik dan Manajemen Lingkungan.
4. Teman-teman seperjuangan Teknik dan Manajemen Lingkungan Angkatan 58 yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Teman-teman MSIB PUPR IKN *Batch 7* yang telah berbagi kisah dan cerita saat magang.
6. Pihak-pihak lain yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Ahmad Irfan Ramadhan

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	iii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Limbah	3
2.2 Limbah Kulit Pisang Kepok	3
2.3 Limbah Cair Tahu	3
2.4 Biokatalisator	4
2.5 Bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	4
2.6 Parameter Pencemar Air Limbah	5
2.6.1 <i>Biochemical Oxygen Demand</i> (BOD)	5
2.6.2 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	5
2.7 Penelitian Terdahulu	5
III METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	7
3.2 Teknik Pengumpulan Data	7
3.3 Teknik Analisis Data	7
3.4 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok	12
4.1.1 Pembuatan Biokatalisator	12
4.1.2 Karakteristik dan Rasio BOD/COD Limbah Cair Tahu	14
4.2 Pengaruh Pemberian Biokatalisator Terhadap Limbah Cair Tahu	15
4.2.1 Hasil Uji BOD dan COD	15
4.2.2 Uji Normalitas Data Shapiro-Wilk Nilai BOD dan COD	18
4.2.3 Uji ANOVA <i>Two-Way</i> dan Post Hoc Pada Nilai BOD dan COD	19
V SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25



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 Penelitian terdahulu	5
2 Variasi penelitian	9
3 Rasio BOD/COD limbah cair tahu	14
4 Uji normalitas data Shapiro-Wilk nilai BOD limbah cair	18
5 Uji normalitas data Shapiro-Wilk nilai COD limbah cair	18
6 Uji ANOVA <i>Two-Way</i> nilai BOD limbah cair	19
7 Uji Post hoc variabel dosis terhadap nilai BOD limbah cair	19
8 Uji ANOVA <i>Two-Way</i> nilai COD limbah cair	20
9 Uji Post hoc variabel dosis terhadap nilai COD limbah cair	20

DAFTAR GAMBAR

1 Proses produksi industri tahu	9
2 Diagram alir penelitian	11
3 Produk biokatalisator limbah kulit pisang kepok	12
4 Grafik pengukuran pH fermentasi biokatalisator	13
5 Pengukuran pH hasil fermentasi (asam)	14
6 Grafik nilai pengaruh pemberian 2 perlakuan (biokatalisator dan biokatalisator + bakteri <i>Bacillus subtilis</i> terhadap limbah cair tahu a) nilai BOD b) nilai COD	16

DAFTAR LAMPIRAN

1 Pembuatan produk biokatalisator limbah kulit pisang kepok	26
2 Isolat bakteri yang digunakan	27
3 Pengaplikasian biokatalisator ke limbah cair tahu	28
4 Hasil uji laboratorium parameter BOD dan COD limbah cair tahu	29
5 Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk nilai BOD dan COD limbah cair	33
6 Hasil uji ANOVA <i>Two-Way</i> dan Post hoc nilai BOD dan COD limbah cair	35