



PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK DAN BACILLUS SUBTILIS (CIBASE) SEBAGAI BIOKATALIS UNTUK MENURUNKAN COD LIMBAH DOMESTIK

SHYVARINDA LAYRISNA AKEYLA



TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk dan *Bacillus subtilis* (CIBASE) sebagai Biokatalis untuk Menurunkan COD Limbah Domestik” 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.

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

Bogor, Juni 2025

Shyvarinda Layrisna Akeyla
NIM. J0313211108

ABSTRAK

SHYVARINDA LAYRISNA AKEYLA. Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk dan *Bacillus subtilis* (CIBASE) sebagai Biokatalis untuk Menurunkan COD Limbah Domestik. Dibimbing oleh ANDINI TRIBUANA TUNGGADEWI

Air limbah domestik yang dihasilkan dari kegiatan konstruksi mengandung senyawa organik yang dapat meningkatkan kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada lingkungan perairan. Upaya pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dilakukan dengan memanfaatkan limbah organik berbahan dasar kulit jeruk melalui proses fermentasi untuk menghasilkan CIBASE (*Citrus sinensis* & *Bacillus subtilis* Enzyme). CIBASE berperan sebagai biokatalisator yang mampu mempercepat dekomposisi senyawa organik dalam air limbah. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung efektivitas penggunaan CIBASE dalam menurunkan kadar COD air limbah domestik pada kegiatan konstruksi, serta mengidentifikasi tingkat kepuasan pengguna terhadap produk CIBASE sebagai solusi pengolahan limbah domestik dari aktivitas perusahaan. Hasil menunjukkan bahwa CIBASE mampu menurunkan COD secara signifikan. Sebagian besar responden juga menilai CIBASE efektif, mudah digunakan, dan layak diaplikasikan dalam pengolahan air limbah domestik di sektor konstruksi. Inovasi ini mendukung ekonomi sirkular dan pembangunan berkelanjutan.

Kata kunci: air limbah, ekonomi sirkular, enzim mikroba, konstruksi

ABSTRACT

SHYVARINDA LAYRISNA AKEYLA. *Utilization of Orange Peel Waste and Bacillus subtilis (CIBASE) as Biocatalysts to Reduce COD of Domestic Waste. Supervised by ANDINI TRIBUANA TUNGGADEWI*

Domestic wastewater generated from construction activities contains organic compounds that can increase Chemical Oxygen Demand (COD) levels in aquatic environments. Environmentally friendly waste management efforts are carried out by utilizing orange peel-based organic waste through a fermentation process to produce CIBASE (Citrus sinensis & Bacillus subtilis Enzyme). CIBASE acts as a biocatalyst that can accelerate the decomposition of organic compounds in wastewater. This study aims to calculate the effectiveness of CIBASE use in reducing COD levels of domestic wastewater in construction activities, as well as to identify the level of user satisfaction with CIBASE products as a solution for domestic wastewater treatment from company activities. The results show that CIBASE is able to reduce COD significantly. Most respondents also considered CIBASE effective, easy to use, and feasible to be applied in domestic wastewater treatment in the construction sector. This innovation supports a circular economy and sustainable development.

Keywords: circular economy, construction, microbial enzymes, wastewater



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 LIMBAH KULIT JERUK DAN *BACILLUS SUBTILIS* (CIBASE) SEBAGAI BIOKATALIS UNTUK MENURUNKAN COD LIMBAH DOMESTIK

SHYVARINDA LAYRISNA AKEYLA

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

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.

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

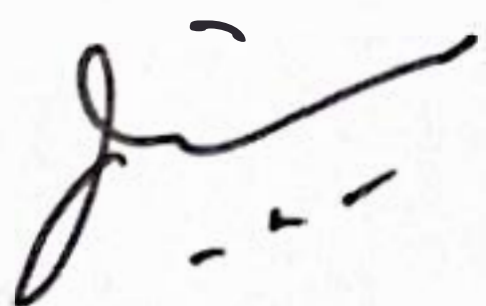
Perpustakaan IPB University

Judul Proyek Akhir : Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk dan *Bacillus subtilis* (CIBASE) sebagai Biokatalis untuk Menurunkan COD Limbah Domestik
Nama : Shyvarinda Layrisna Akeyla
NIM : J0313211108

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:
Andini Tribuana Tunggadewi S.E., M.Si.
NPI. 202103198604272001



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:
26 Juni 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji syukur diucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah- Nya, sehingga karya ilmiah yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk dan *Bacillus subtilis* (CIBASE) sebagai Biokatalis untuk Menurunkan COD Limbah Domestik” berhasil diselesaikan dengan baik. Penyelesaian karya ilmiah tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya selama perkuliahan dan proses mengerjakan laporan tugas akhir ini.
2. Ibu Andini Tribuana Tunggadewi S.E., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan memotivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik.
3. Ibu Dr. Beata Ratnawati S.T., M.Si. selaku ketua program studi yang telah memberikan arahan, dukungan, dan fasilitas dalam kelancaran penyusunan tugas akhir.
4. Keluarga tercinta, khususnya Ayah, Mama, Adik, dan Nenek yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta doa yang tiada henti dalam setiap perjalanan hidup dan studi penulis.
5. Ibu Shindi Nawangsari Putri & Ibu Yustitia Mahya Hayuning Buwana, selaku pembimbing selama melaksanakan penelitian di PT Wijaya Karya (Persero) Tbk-proyek DPPU Bandara Dhoho Kediri. Terimakasih atas bimbingan, bantuan, dan arahan terkait penelitian tugas akhir.
6. Sahabat “segitiga” (Annisa, Elshaddai, Juliarni, Nurhalizah), terima kasih atas segala kebaikan, kebersamaan, dan dukungan yang diberikan mulai dari diskusi ide hingga semangat yang tak pernah putus. Ucapan terima kasih juga disampaikan untuk Muhammad Ridho Bagaskara, yang senantiasa mendampingi penulis selama proses perkuliahan hingga selesainya tugas akhir ini. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi keluh kesah dan selalu meyakinkan bahwa penulis mampu menyelesaikannya hingga lulus tepat waktu. Semoga kita semua bisa terus tumbuh dan berkembang bersama. Kalian adalah bagian penting dalam perjalanan ini.
7. Rekan-rekan satu bimbingan, Puteri, Dhanti, dan Robby, serta seluruh rekan seperjuangan selama masa perkuliahan. Terimakasih atas kebersamaan, diskusi yang membangun, serta semangat yang senantiasa dibagikan selama proses penyusunan tugas akhir. Kehadiran dan dukungan kalian sangat berarti dalam melewati setiap tahapan bimbingan dengan baik.

Semoga karya ilmiah dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Shyvarinda Layrisna Akeyla

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Limbah Domestik	3
2.1.1 Karakteristik Limbah Domestik	3
2.1.2 Jenis Limbah Domestik	4
2.1.3 Pengolahan Limbah Domestik	5
2.2 Biokatalisator	5
2.3 Penelitian Terdahulu	7
III METODE	10
3.1 Lokasi dan Waktu	10
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	10
3.2.1 Teknik Pengumpulan Data	12
3.2.2 Analisis Data	13
3.3 Prosedur Kerja	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Kondisi Umum Perusahaan	19
4.2 Pengolahan Air Limbah Domestik	21
4.1.1 Karakteristik Air Limbah Domestik	21
4.1.2 Persentase Penurunan Parameter COD Air Limbah Domestik	23
4.2 Potensi Produk CIBASE	25
4.2.1 Hasil Survei Responden	25
4.2.2 Harga Pokok Produksi CIBASE	26
4.2.3 Harga Jual CIBASE	27
V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

1. Studi pustaka dan penelitian terdahulu	7
2. Pengumpulan dan analisis data (lanjutan)	11
3. Kriteria efektivitas	14
4. Hasil uji sampel awal air limbah domestik	22
5. Hasil uji setelah penambahan CIBASE	22
6. Hasil perhitungan efektivitas penurunan parameter COD	23
7. Hasil survei responden terhadap produk CIBASE	25
8. HPP CIBASE Metode Full Costing	27
9. Harga jual produk	27

DAFTAR GAMBAR

1. Sampling timbulan limbah kulit jeruk	15
2. Pembiakan bakteri <i>Bacillus subtilis</i> (2a) dan produk CIBASE (2b)	16
3. Proses dan hasil uji COD sampel air limbah domestik	17
4. Survei responden menggunakan kuesioner	17
5. Diagram alir penelitian	18
6. Struktur organisasi PT Wijaya Karya (Persero) Tbk	20

DAFTAR LAMPIRAN

1. Isolat dan pembiakan bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	34
2. Rincian perhitungan harga pokok produksi CIBASE	35
3. Perhitungan timbulan limbah kulit jeruk	36
4. Hasil uji laboratorium sampel awal	37
5. Hasil uji laboratorium sampel dosis 1	38
6. Hasil uji laboratorium sampel dosis 2	39
7. Hasil uji laboratorium sampel dosis 3	40