



## **PENGGUNAAN ARANG TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI MEDIA BIOFILTER UNTUK MEREDUKSI KEBAUAN DARI PROSES BIOKONVERSI LIMBAH PANGAN**

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 menggumumkan dan memperbaranya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**AISYAH ANINDITA**



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



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



## **PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penggunaan Arang Tempurung Kelapa sebagai Media Biofilter untuk Mereduksi Kebauan dari Proses Biokonversi Limbah Pangan” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Oktober 2025

Aisyah Anindita  
F4401211007

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.



## ABSTRAK

AISYAH ANINDITA. Penggunaan Arang Tempurung Kelapa sebagai Media Biofilter untuk Mereduksi Kebauan dari Proses Biokonversi Limbah Pangan. Dibimbing oleh ARIEF SABDO YUWONO.

Biokonversi limbah pangan larva BSF berpotensi mengurangi timbulan sampah, namun sering terkendala akibat emisi bau. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi arang tempurung kelapa sebagai media biofilter reduksi kebauan. Media diinokulasi dengan kompos selama 3 minggu, menghasilkan pertumbuhan mikroorganisme bakteri  $1,4 \times 10^7$  CFU/g dan *Bacillus* sp.  $2,8 \times 10^6$  CFU/g. Selama pengujian, suhu dan kelembapan relatif berada pada 28–31 °C dan 83–95%, mendukung kinerja biofilter. Biofiltrasi mampu mereduksi H<sub>2</sub>S hingga 100% dari konsentrasi tertinggi 8 ppm menjadi 0 ppm, sedangkan NH<sub>3</sub> tetap bernilai < 0,1 ppm baik sebelum maupun setelah biofiltrasi. Skala hedonisme limbah biokonversi BSF berkisar antara -1,8 hingga -2,5, lebih tinggi dibandingkan limbah tanpa perlakuan pada rentang -2,1 hingga -3,8. Efisiensi reduksi mencapai 100% setelah proses biofiltrasi, dengan nilai standar deviasi mendekati nol menunjukkan kesepakatan panelis terhadap hilangnya kebauan. Peningkatan konsentrasi H<sub>2</sub>S berkorelasi cukup kuat dengan penurunan skala hedonisme, dengan R<sup>2</sup> bernilai 0,72 (tanpa perlakuan) dan 0,80 (biokonversi BSF). Biofilter berbasis arang tempurung kelapa efektif dalam mereduksi kebauan selama tujuh hari pengujian.

Kata Kunci: arang tempurung kelapa; biofilter; biokonversi; kebauan

## ABSTRACT

AISYAH ANINDITA. Utilization of Coconut Shell Charcoal for Odor Reduction in Food Waste Bioconversion Processes. Supervised by ARIEF SABDO YUWONO.

Bioconversion of food waste with BSF has the potential to reduce waste generation, but is often constrained by odor emissions. This study evaluates coconut shell charcoal as a biofilter medium for odor reduction. The media was inoculated with compost for 3 weeks, resulting in the growth of bacterial microorganisms of  $1.4 \times 10^7$  CFU/g and *Bacillus* sp.  $0.8 \times 10^6$  CFU/g. During testing, the temperature and relative humidity were 28–31 °C and 83–95%, supporting the performance of the biofilter. Biofiltration was able to reduce H<sub>2</sub>S by 100% from a maximum concentration of 8 ppm to 0 ppm, while NH<sub>3</sub> remained at <0.1 ppm both before and after biofiltration. The hedonic scale of BSF bioconversion waste ranged from -1.8 to -2.5, higher than untreated waste in the range of -2.1 to -3.8. Reduction efficiency reached 100% after the biofiltration process, with a standard deviation value close to zero indicating the panelists agreement on the elimination of odor. The increase in H<sub>2</sub>S concentration correlated strongly with a decrease in the hedonic scale, with R<sup>2</sup> of 0.72 (untreated) and 0.80 (BSF bioconversion). The coconut shell charcoal based biofilter was effective in reducing odor during the seven days test.

Keywords: biofilter; bioconversion; coconut shell charcoal; odour



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.*



## **PENGGUNAAN ARANG TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI MEDIA BIOFILTER UNTUK MEREDUKSI KEBAUAN DARI PROSES BIOKONVERSI LIMBAH PANGAN**

**AISYAH ANINDITA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan



**@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 memperbaranya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**IPB University**  
Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
1 Jihan Nur Azizah S.T., M.T.  
2 Apriadi, S.T., M.Sc.



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



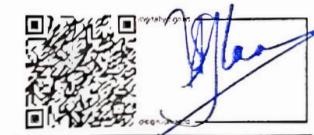
Judul Skripsi : Penggunaan Arang Tempurung Kelapa sebagai Media Biofilter untuk Mereduksi Kebauan dari Proses Biokonversi Limbah Pangan

Nama : Aisyah Anindita  
NIM : F4401211007

Disetujui oleh

Pembimbing:

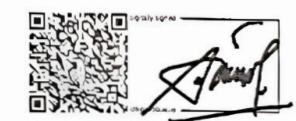
Prof. Dr. Ir. Arief Sabdo Yuwono, M.Sc.  
NIP. 19660321 199003 1 012



Diketahui oleh

Plt. Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan:

Prof. Dr. Ir. Chusnul Arif, S.TP., M.Si., IPM.  
NIP. 19801206 200501 1 004





Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilang 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. Dilang mengumumkan dan memperbaranya sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Azza wa Jalla atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang akan dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 hingga bulan Juni 2025 ini ialah “Penggunaan Arang Tempurung Kelapa sebagai Media Biofilter untuk Mereduksi Kebauan dari Proses Biokonversi Limbah Pangan”. Terima kasih penulis ucapan kepada pihak yang terlibat dan turut andil berperan dalam proses penyusunan penelitian ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Arief Sabdo Yuwono, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Prof. Dr. Ir. Chusnul Arif, S.TP., M.Si., IPM. selaku Plt. Ketua Departemen/Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah memberikan arahan serta saran dalam penyusunan skripsi.
3. Bu Jihan Nur Azizah S.T., M.T. dan Bapak Apriadi, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, tanggapan, serta saran yang konstruktif dalam penyempurnaan penulisan skripsi ini.
4. Syarif Arifin dan Ambar Puspitasari selaku orang tua penulis yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan tanpa henti sehingga panelis mampu menyelesaikan penelitian ini.
5. Farrin Hanifah Tarasari dan Ilhan Rafif Kayana selaku kedua Adik penulis yang selalu menemani, memberikan semangat dan menghibur penulis dalam keadaan susah dan senang.
6. Bapak Handi yang telah membantu dalam jalannya penelitian ini.
7. Gian Azaria, Niho Vegaliany Agnesia, Hasannah Alhayyu Refiyon, Laila Devi Anggita Putri, Windyarti Mustika C, dan Aura Putri Zafira selaku teman terdekat yang telah bersama-sama penulis dalam suka duka, serta menjadi sistem pendukung terbaik selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.
8. Rekan satu bimbingan, para panelis dan teman-teman lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu-satu atas bantuan, dukungan dan kepeduliannya kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.

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

Bogor, Oktober 2025

*Aisyah Anindita*



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



## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Limbah Organik	5
2.2 Biokonversi dengan Larva BSF	5
2.3 Bau	5
2.4 Biofilter	6
2.5 Media Biofilter	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Penelitian	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Karakteristik dan Inokulasi Media Biofilter	14
4.2 Kondisi Operasional Biofilter	16
4.3 Konsentrasi Senyawa H <sub>2</sub> S dan NH <sub>3</sub>	17
4.4 Skala Hedonisme	19
4.5 Hubungan Konsentrasi Senyawa dan Skala Hedonisme	21
V SIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
RIWAYAT HIDUP	33

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 menggumumkan dan memperbaranyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 menggumumkan dan memperbaranyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

1	Parameter dan baku mutu tingkat kebauan	6
2	Skala hedonisme terhadap kesan bau	12
3	Spesifikasi bioreaktor	14
4	Nilai konsentrasi NH <sub>3</sub> sebelum dan setelah biofiltrasi	18
5	Standar deviasi penilaian skala hedonisme	20

## DAFTAR GAMBAR

1	Lokasi penelitian	8
2	Diagram alir penelitian	9
3	<i>Biopond</i> tempat biokonversi limbah pangan	10
4	Sistem biofilter 3D tampak isometrik	11
5	Bioreaktor yang digunakan pada penelitian	14
6	Media biofilter arang tempurung kelapa pada saat (a) inokulasi (b) dalam bioreaktor	15
7	Suhu dan kelembapan relatif saat pengujian pada sumber bau (a) tanpa perlakuan (b) biokonversi BSF	16
8	Konsentrasi senyawa H <sub>2</sub> S sebelum dan setelah biofiltrasi	17
9	Skala hedonisme pada sumber bau (a) tanpa perlakuan (b) biokonversi larva BSF	19
10	Hubungan antara skala hedonisme dan konsentrasi senyawa gas kebauan H <sub>2</sub> S	21

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi penelitian	29
2	Perhitungan spesifikasi biofilter dan efisiensi reduksi	30
3	Hasil penilaian panelis untuk pengukuran skala hedonisme	31
4	Hasil pengukuran alat ukur konsentrasi NH <sub>3</sub> dan H <sub>2</sub> S	32