

PERANCANGAN *BIOTRICKLING FILTER* SEDERHANA UNTUK MEREDUKSI AMONIA DI KANDANG TERNAK UNGGAS

**CENDIKIAWAN WIRA PAMAGARI
J0313211138**



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



@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.

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “*Perancangan Biotrickling Filter Sederhana untuk Mereduksi Amonia di Kandang Ternak Unggas*” 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, Agustus 2025

Cendikiawan Wira Pamagari
J0313211138

- 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.

ABSTRAK

CENDIKIAWAN WIRA PAMAGARI. Perancangan *Biotrickling Filter* Sederhana untuk Mereduksi Amonia di Kandang Ternak Unggas. Dibimbing oleh ANA TURYANTI.

Peternakan unggas merupakan salah satu sektor penting dalam penyediaan pangan hewani, namun aktivitas ini menghasilkan emisi gas amonia dari feses dan urin yang berpotensi mencemari udara serta membahayakan kesehatan manusia maupun ternak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *Biotrickling Filter* sederhana untuk mereduksi konsentrasi amonia di kandang ternak unggas. Alat *Biotrickling Filter* dirancang menggunakan drum plastik 40 liter, dengan media filter arang aktif, batu apung, dan *bioball*, serta bakteri nitrifikasi *Nitrosomonas sp.* dan *Nitrobacter sp.*. Pengukuran dilakukan dengan rentang waktu jam ke-1, 3, 6, 12, 24, 48, dan 72 dengan parameter suhu, kelembapan, pH, dan konsentrasi amonia. Hasil menunjukkan penurunan konsentrasi ammonia dari 0,62 ppm awal sebelum pengoperasian alat, menjadi 0,07 ppm pada waktu pengukuran terakhir. Efektivitas *Biotrickling Filter* meningkat secara konsisten, mulai rentang 30,2% pengukuran jam ke-1 dan berada di angka 88,4% pada jam ke-72 di akhir pengujian. Rancangan ini terbukti efisien dan sederhana, serta dapat meningkatkan kualitas udara di lingkungan kandang.

Kata Kunci: amonia, bakteri nitrifikasi, filtrasi biologis, unggas

ABSTRACT

CENDIKIAWAN WIRA PAMAGARI. Design of a Simple Biotrickling Filter to Reduce Ammonia in Poultry Cages. Supervised by ANA TURYANTI.

Poultry farming is an essential sector in animal food production; however, this activity generates ammonia emissions from feces and urine, which can pollute the air and pose health risks to both humans and livestock. This study aims to design a simple Biotrickling Filter to reduce ammonia concentrations in poultry houses. The Biotrickling Filter was built using a 40-liter plastic drum, filled with activated charcoal, pumice, and bioball as filter media, and inoculated with nitrifying bacteria *Nitrosomonas sp.* and *Nitrobacter sp.*. Measurements were carried out at time intervals of 1, 3, 6, 12, 24, 48, and 72 hours, covering parameters such as temperature, humidity, pH, and ammonia concentration. Results showed a decrease in the initial ammonia concentration before the operation of the device from 0.62 ppm to 0.07 ppm at the last measurement time. The effectiveness of the Biotrickling Filter increased consistently, starting at 30.2% in the 1st hour measurement and reaching 88.4% at the 72nd hour at the end of the test. This design has proven to be efficient and simple, and can improve air quality in the barn environment.

Keywords: ammonia, biological filtration, nitrifying bacteria, poultry



© 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.

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.

**PERANCANGAN *BIOTRICKLING FILTER* SEDERHANA
UNTUK MEREDUKSI AMONIA
DI KANDANG TERNAK UNGGAS**

CENDIKIAWAN WIRA PAMAGARI

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

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.

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

Judul Tugas Akhir : Perancangan *Biotrickling Filter* Sederhana untuk Mereduksi Amonia di Kadang Temak Unggas
Nama : Cendikiawan Wira Pamagari
NIM : J0313211138

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.



Diketahui oleh

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

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



Tanggal Ujian: 7 Agustus 2025

Tanggal Lulus:



@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.

PRAKATA

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah Subhanaahu wa ta'ala atas karunia-Nya sehingga Laporan Akhir ini berhasil diselesaikan dengan baik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2025 sampai bulan Mei 2025 dengan judul “Perancangan *Biotrickling Filter* Sederhana untuk Mereduksi Amonia di Kandang Ternak Unggas”.

Sebagai salah satu kewajiban akademik, Laporan Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi syarat kelulusan di Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan, Sekolah Vokasi, Institut Pertanian Bogor. Penulis menyadari bahwa selama pelaksanaannya, terdapat banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak yang turut berkontribusi.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Orang tua tercinta, Bapak Akmal dan Ibu Desmisawati, Kakak tercinta Nahdiya dan Akde, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa mendampingi dalam situasi apapun, serta kasih sayang yang diberikan.
2. Dr. Ana Turyanti, S.Si, M.T, selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah membimbing, memberikan saran dan masukan, memberikan bantuan baik akademik dan non-akademik, serta segala kebaikan selama ini.
3. Dr. Beata Ratnawati, S.T, M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan, atas segala bentuk dukungan yang diberikan.
4. Bapak Fahrudin selaku pembimbing lapang serta pemilik kandang ternak unggas atas dukungan dan perizinan dalam melakukan penelitian serta arahan yang diberikan
5. UPTD Laboratorium Provinsi Jambi yang telah memberikan dan membantu dalam segala fasilitas alat dan pendampingan penelitian yang dibutuhkan. Semua dukungan tersebut menjadi sangat berarti dan sangat luar biasa,
6. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat, saran, dan kritik konstruktif yang sangat membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Diri Saya sendiri yang telah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah meski banyak tantangan menghadang. Perjalanan ini adalah bukti usaha dan kesabaran tidak pernah sia-sia.

Semoga Laporan Akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Cendikiawan Wira Pamagari



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Amonia	3
2.2 Penanggulangan Amonia	3
2.3 <i>Biotrickling Filter</i>	4
2.4 Bahan Pengisi	5
2.5 Penelitian Terdahulu	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Perancangan <i>Biotrickling Filter</i> Sederhana	8
3.4 Pengoperasian <i>Biotrickling Filter</i> Sederhana	9
3.5 Teknik Pengumpulan Data	10
3.6 Pengolahan dan Analisis Data	12
3.7 Prosedur Kerja	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Rancangan <i>Biotrickling Filter</i> Sederhana untuk Mereduksi Amonia di Kandang Ternak Unggas	15
4.2 Konsentrasi Amonia Inlet dan Outlet Uji Coba <i>Biotrickling Filter</i> Sederhana	19
4.3 Efektivitas <i>Biotrickling Filter</i> Sederhana dalam Mereduksi Gas Amonia	21
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24



LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	34

DAFTAR TABEL

1	Parameter tingkat kebauan	3
2	Penelitian terdahulu	6
3	Pengukuran Data	11
4	Ukuran <i>Biotrickling Filter</i>	15
5	Pengukuran suhu dan kelembapan udara	17
6	Pengukuran pH	18
7	Konsentrasi amonia inlet dan outlet	20
8	Efektivitas <i>Biotrickling Filter</i> sederhana dalam mereduksi amonia	22

DAFTAR GAMBAR

1	Teknologi pereduksi konsentrasi gas amonia	4
2	Rancangan <i>Biotrickling Filter</i> sederhana	9
3	Proses inokulasi dan kolonisasi bakteri	10
4	Peletakkan alat dan pengukuran data	11
5	Diagram alir penelitian	14
6	<i>Biotrickling Filter</i> yang telah dibuat	16
7	Media filter <i>Biotrickling Filter</i>	16
8	Pupuk kandang dan ayam pedaging sumber bau penelitian	17
9	Hasil suhu dan kelembapan	18
10	Hasil pengukuran pH	19
11	Konsentrasi amonia outlet	20
12	Efektivitas <i>Biotrickling Filter</i> sederhana	22

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan ukuran <i>Biotrickling Filter</i>	28
2	Hasil Uji Lab Konsentrasi Amonia Inlet	29
3	Hasil Uji Lab Konsentrasi Amonia Outlet	30
4	Gambar 3D <i>Biotrickling Filter</i>	31
5	Gambar tampak samping <i>Biotrickling Filter</i>	32
6	Dokumentasi Penelitian	33