

PENGARUH *CLAY FILTER* DALAM MENURUNKAN TOTAL COLIFORM PADA AIR LIMBAH PETERNAKAN SAPI

MUHAMMAD ISRA ANAVHALIS



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

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Pengaruh Clay filter Dalam Menurunkan Total Coliform Pada Air Limbah Peternakan Sapi*” 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, September 2025

Muhammad Isra Anavhalis
J0313211039

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

Muhammad Isra Anavhalis. Pengaruh *Clay filter* Dalam Menurunkan Total Coliform Pada Air Limbah Peternakan Sapi . Dibimbing oleh DIMAS ARDI PRASETYA

Air limbah peternakan sapi mengandung kontaminan mikrobiologis seperti *Total Coliform*, yang dapat mencemari lingkungan jika tidak diolah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komposisi filter tanah liat yang paling efektif untuk menurunkan kadar *Total Coliform*. Metode percobaan yang digunakan adalah filtrasi menggunakan empat variasi komposisi filter tanah liat (C1–C4), yang terdiri dari tanah liat, daun kelor, serbuk gergaji, ampas kopi, dan pasir silika, dengan waktu filtrasi 2, 4, dan jam ke- 6. Analisis dilakukan terhadap volume filtrat, fluks filtrasi, dan konsentrasi Total Coliform. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua variasi filter tanah liat berhasil menurunkan kadar *Total Coliform* di bawah baku mutu yang diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 5 Tahun 2014, yaitu 5.000 MPN/100 mL. Filter C3 (60% tanah liat, 30% ampas kopi, 10% pasir silika) menunjukkan efektivitas tertinggi, mencapai penurunan 59,70% pada waktu filtrasi jam ke- 6. Keunggulan C3 disebabkan oleh struktur pori lempung yang halus dan kapasitas adsorpsi residu karbon aktif dari ampas kopi. Oleh karena itu, C3 direkomendasikan sebagai alternatif pengolahan mikrobiologi awal yang efisien untuk air limbah peternakan sapi.

Kata Kunci: air limbah peternakan, ampas kopi, *clay filter*, indikator mikrobiologis

ABSTRACT

Muhammad Isra Anavhalis. The Effect of *Clay filters* on Reducing *Total Coliform* in Cattle Farm Wastewater. Supervised by DIMAS ARDI PRASETYA.

Cattle farm wastewater contains microbiological contaminants such as *Total Coliforms*, which can pollute the environment if left untreated. This study aims to determine the most effective *clay filter* composition for reducing *Total Coliform* levels. The experimental method involved filtration using four variations of *clay filter* composition (C1–C4), consisting of clay, moringa leaves, sawdust, coffee grounds, and silica sand, with contact times of 2, 4, and 6 hours. Analyses were conducted on filtrate volume, filtration flux, and *Total Coliform* concentration. Results showed that all *clay filter* variations successfully reduced *Total Coliform* levels below the quality standard regulated in Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 5 Tahun 2014, yaitu 5000 MPN/100 mL. The C3 filter (60% clay, 30% coffee grounds, 10% silica sand) showed the highest effectiveness, reaching 59.70% reduction at 6 hours of contact time. The superior performance of C3 is attributed to the fine pore structure of clay and the adsorptive capacity of activated carbon residues from the coffee grounds. Therefore, C3 is recommended as an efficient preliminary microbiological treatment alternative for cattle farm wastewater.

Keywords: cattle farm wastewater, *clay filter*, coffee ground, microbiological indicator

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 *CLAY FILTER* DALAM MENURUNKAN TOTAL COLIFORM PADA AIR LIMBAH PETERNAKAN SAPI

MUHAMMAD ISRA ANAVHALIS

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 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.

Penguji pada Laporan Akhir: Prof. Dr. Ir. Suprihatin

Judul Skripsi : Pengaruh *Clay filter* Dalam Menurunkan Total Coliform Pada Air Limbah Peternakan Sapi

Nama : Muhammad Isra Anavhalis
NIM : J0313211039

Disetujui oleh

Pembimbing :
Dimas Ardi Prasetya, S.T., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati S.T., M.Si
NPI. 2018 11198806252001

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

Tanggal Ujian:
12 September 2025

Tanggal Lulus:

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 Subhanahu Wa Ta'ala atas segala karunia yang diberikan sehingga Proyek Akhir dapat diselesaikan dengan baik. Tema yang dipilih pada penelitian yang dilaksanakan sejak Bulan Februari 2024 sampai Bulan Mei 2025 ialah pengolahan air limbah, dengan judul “Pengaruh Penggunaan *Clay filter* Dalam Menurunkan *Total Coliform* Pada Air Limbah Peternakan Sapi”.

Proyek 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 Proyek Akhir tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu diucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta Bapak Iswara dan Ibu Dewi Sari Saraswati serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan moral maupun materi.
2. Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan atas segala dukungannya.
3. Bapak Dimas Ardi Prasetya, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian dan penyusunan Proyek Akhir.
4. Teman-teman yang telah memberikan dukungan, kritik, dan saran selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan Proyek Akhir

Semoga laporan Proyek Akhir dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, September 2025

Muhammad Isra Anavhalis



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Air Limbah	3
2.2 <i>Total Coliform</i>	4
2.3 Pengolahan Air Limbah	4
2.4 Mekanisme Filtrasi	5
2.5 <i>Clay Filter</i>	5
III METODE	9
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	9
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	9
3.3 Prosedur Kerja	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Karakteristik Komposisi Pembentuk <i>Clay filter</i>	14
V PENUTUP	20
5.1 Simpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	23
RIWAYAT HIDUP	30



DAFTAR TABEL

1 Kriteria efektivitas reduksi parameter air limbah	10
2 Komposisi bahan <i>clay filter</i>	14
3 Laju aliran filtrasi	16
4 Hasil analisis <i>penurunan Total Coliform</i>	17
5 Efektivitas removal <i>Total Coliform</i>	18

DAFTAR GAMBAR

1 Rancangan desain pengujian <i>clay filter</i>	11
2 Diagram proses pembuatan <i>clay filter</i>	11
3 Diagram alir penelitian	13
4 Alat pengujian <i>clay filter</i>	15

DAFTAR LAMPIRAN

1 Hasil uji laboratorium	24
2 Rancangan desain filtrasi dengan <i>clay filter</i>	26
3 Rancangan desain 3D filtrasi dengan <i>clay filter</i>	27
4 <i>Clay filter</i>	28
5 Alat pengujian <i>clay filter</i>	29