

PERANCANGAN UNIT DESINFEKSI UNTUK MENURUNKAN *FECAL COLIFORM* PADA *SEWAGE TREATMENT PLANT*

ZAKYA MARCELLIA RAMDHANA



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 Unit Desinfeksi untuk Menurunkan *Fecal Coliform* pada *Sewage Treatment Plant*” 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, Juli 2026

Zakya Marcellia Ramdhana
J0413221015



@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

ZAKYA MARCELLIA RAMDHANA. Perancangan Unit Desinfeksi untuk Menurunkan *Fecal Coliform* pada *Sewage Treatment Plant*. Dibimbing oleh ANDINI TRIBUANA TUNGGADEWI.

Air hasil olahan *Sewage Treatment Plant* (STP) perlu memenuhi baku mutu sebelum dibuang atau dimanfaatkan kembali. Salah satu parameter mikrobiologis yang perlu dikendalikan adalah *fecal coliform*. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kesesuaian nilai *fecal coliform* pada efluen STP terhadap baku mutu yang berlaku, menganalisis efektivitas penambahan *Natrium hipoklorit* (NaOCl) dalam menurunkan *fecal coliform*, serta merancang unit desinfeksi pada STP. Penelitian dilakukan melalui pengujian karakteristik awal *fecal coliform* pada efluen STP, dilanjutkan dengan perlakuan desinfeksi NaOCl 0% dan penambahan NaOCl 1%. Efektivitas desinfeksi dievaluasi berdasarkan penurunan *fecal coliform* setelah perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan NaOCl mampu menurunkan kadar *fecal coliform* pada efluen STP. Hasil tersebut menjadi dasar dalam perancangan unit desinfeksi dengan mempertimbangkan debit efluen, waktu kontak, kebutuhan desinfektan, dan kondisi aktual STP. Penelitian ini menunjukkan bahwa proses desinfeksi menggunakan NaOCl dapat menjadi alternatif pengolahan lanjutan untuk meningkatkan kualitas mikrobiologis efluen STP.

Kata kunci: desinfeksi, *fecal coliform*, *natrium hipoklorit*, *sewage treatment plant*

ABSTRACT

ZAKYA MARCELLIA RAMDHANA. Design of a Disinfection Unit to Reduce Fecal Coliform in a Sewage Treatment Plant. Supervised by ANDINI TRIBUANA TUNGGADEWI.

Effluent from a Sewage Treatment Plant (STP) must meet quality standards before being discharged or reused. Fecal coliform is one of the microbiological parameters that requires control. This study aimed to evaluate the compliance of fecal coliform levels in STP effluent with applicable standards, analyze the effectiveness of sodium hypochlorite (NaOCl) addition in reducing fecal coliform, and design a disinfection unit for the STP. The research involved testing initial fecal coliform characteristics in the STP effluent, followed by disinfection treatments using 0% NaOCl and the addition of 1% NaOCl. Disinfection effectiveness was evaluated based on the reduction of fecal coliform levels following treatment. The results demonstrated that the addition of NaOCl effectively reduced fecal coliform levels in the STP effluent. These findings served as the basis for designing a disinfection unit, taking into account effluent flow rate, contact time, disinfectant dosage, and actual STP conditions. The study indicates that an NaOCl-based disinfection process can serve as an advanced treatment alternative to improve the microbiological quality of STP effluent.

Keywords: disinfection, fecal coliform, sodium hypochlorite, sewage treatment plant



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 2026
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.

PERANCANGAN UNIT DESINFEKSI UNTUK MENURUNKAN *FECAL COLIFORM* PADA *SEWAGE TREATMENT PLANT*

ZAKYA MARCELLIA RAMDHANA

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
2026**



@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 Laporan Akhir : Perancangan Unit Desinfeksi untuk Menurunkan *Fecal Coliform* pada *Sewage Treatment Plant*

Nama : Zaky Marcellia Ramdhana
NIM : J0413221015

Disetujui oleh

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

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:
31 Juli 2026

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 dan syukur saya haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sedang bulan Desember 2025 sampai bulan Juni 2025 dengan judul “Perancangan Unit Desinfeksi untuk Menurunkan *Fecal Coliform* pada *Sewage Treatment Plant*”. Tugas akhir ini dapat disusun dengan baik dari berbagai pihak selama kegiatan penelitian hingga penyusunan laporan. Terima kasih penulis ucapkan yang terhormat:

1. Ibu Andini Tribuana Tunggadewi, S.E., M.Si selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan, dukungan, kritik, masukkan, dan ilmu untuk penulis sehingga proyek akhir ini berjalan dengan lancar dan baik.
2. Ibu Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan dan dosen penguji atas arahan dan masukkan selama masa perkuliahan.
3. Seluruh Dosen dan Tenaga pendidik program studi Teknik dan Manajemen Lingkungan, atas segala ilmu, bimbingan, kesabaran, dan masukan selama masa perkuliahan.
4. Bapak Sudiyo, Ibu Endah Wahyuningsih, dan Wildan Praseyo selaku keluarga yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta kasih sayang selama penulis menempuh pendidikan di Sekolah Vokasi IPB. Terima kasih atas semua perjuangan dan pengorbanan serta doa baik yang dipanjatkan sehingga proyek akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ibu Ayu Diah Anggraini dan Bapak Heri Sumantri selaku pembimbing lapangan yang telah membantu penulis mendapatkan topik proyek akhir, memberikan masukkan, serta ilmu selama pelaksanaan proyek akhir.
6. Teman-teman P3M Gunung Gede khususnya Lutfhi, Livi, Selfira, Cinta, Mas Dandi, Nisa, Diah, Ririn, Risya yang selalu memberikan semangat, membantu proses penelitian serta selalu memberikan dukungan untuk penulis.
7. Teman-teman vilbar 5 Nisa, Diah, Ririn, Risya, dan Ajeng yang selalu menjadi rumah dan tempat berkeluh kesah selama berkuliah di Sekolah Vokasi IPB. Terima kasih atas support dan doa baiknya.
8. Sahabat penulis yaitu Caca, Pepi, Ghina yang selalu menjadi rumah, tempat berkeluh kesah, memberi semangat serta mendukung penulis. Terima kasih atas support dan doa baiknya.
9. Teman-teman Teknik dan Manajemen Lingkungan Angkatan 59. Terima kasih sudah kebersamaan selama masa perkuliahan di Sekolah Vokasi IPB.
10. Terima kasih kepada diri sendiri Zaky Marcellia Ramdhana yang selalu semangat dan bekerja keras selama berkuliah di Sekolah Vokasi IPB. Terima kasih sudah berjuang sejauh ini dan selalu berusaha memberikan yang terbaik dalam perkuliahan ini.

Laporan ini masih memiliki beberapa keterbatasan sehingga masih memerlukan penyempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa mendatang. Laporan akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Bogor, Juli 2026
Zaky Marcellia Ramdhana



@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 TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Limbah Domestik	4
2.2 <i>Sewage Treatment Plant</i> (STP)	8
2.3 <i>Fecal Coliform</i> Sebagai Indikator Mikrobiologis Air	9
2.4 Baku Mutu Air Limbah Berdasarkan Permen LH/BPLH Nomor 11 Tahun 2025	10
2.5 Desinfeksi Dalam Pengolahan Air Limbah	10
2.6 Desinfeksi Menggunakan <i>Natrium Hipoklorit</i> (NaOCl)	11
2.7 Dampak <i>Natrium Hipoklorit</i> (NaOCl)	12
2.8 Batas Maksimum Penggunaan Klorin	12
2.9 Penelitian Terdahulu	13
METODE	17
3.1 Lokasi dan Waktu	17
3.2 Prosedur Penelitian	17
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Evaluasi Pengolahan Air Limbah Domestik	25
4.2 Efektivitas <i>Natrium Hipoklorit</i> (NaOCl) sebagai Desinfektan	28
4.3 Perhitungan dan Perancangan Unit Desinfeksi	29
SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	41
RIWAYAT HIDUP	46



DAFTAR TABEL

1	Baku mutu air limbah domestik	10
2	Studi pustaka dan penelitian terdahulu	13
3	Perlakuan desinfektan	18
4	Kriteria efektivitas unit pengolahan	20
5	Hasil Karakteristik <i>outlet</i> air limbah domestik STP	27
6	Hasil pengujian <i>fecal coliform</i>	28
7	Efektivitas penyisihan <i>fecal coliform</i>	29
8	Kriteria desain unit desinfeksi	30

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	17
2	Tahap pengolahan <i>sewage treatment plant</i>	25
3	Desain unit bak desinfeksi	35

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan efektivitas <i>fecal coliform</i>	42
2	Hasil uji laboratorium awal air limbah	43
3	Tabel Indeks MPN	44
4	Dokumentasi kegiatan	45