

PROTOTYPE OXIDATION POND REDUKSI AMONIA AIR LIMBAH PENGHEMUKAN SAPI DI SEKOLAH VOKASI IPB

NURHALIZAH PURBA



**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 laporan akhir dengan judul “*Prototype Oxidation Pond* Reduksi Amonia Air Limbah Penggemukan Sapi di Sekolah Vokasi IPB” 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.

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

Bogor, Juli 2025

Nurhalizah Purba
J0313211032

- 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

NURHALIZAH PURBA. *Prototype Oxidation Pond* Reduksi Amonia Air Limbah Penggemukan Sapi di Sekolah Vokasi IPB. Dibimbing oleh DIMAS ARDI PRASETYA.

Aktivitas penggemukan sapi Sekolah Vokasi IPB menghasilkan air limbah dengan konsentrasi amonia yang cukup tinggi. Air limbah yang dihasilkan kegiatan penggemukan sapi belum diolah secara optimal dan dibuang begitu saja ke saluran drainase sehingga menimbulkan permasalahan bau. *Oxidation Pond* merupakan salah satu teknologi pengolahan air limbah yang dapat digunakan untuk mereduksi konsentrasi amonia air limbah peternakan sapi. Tujuan penelitian untuk membuat suatu *prototype oxidation pond* sebagai teknologi pengolahan air limbah penggemukan sapi Sekolah Vokasi IPB dan untuk menganalisis kemampuan *oxidation pond* dalam mereduksi amonia air limbah penggemukan sapi. Metode yang digunakan yaitu percobaan langsung pengolahan air limbah menggunakan *prototype oxidation pond* dengan 15 variasi waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *prototype oxidation pond* dapat digunakan sebagai teknologi pengolahan air limbah penggemukan sapi Sekolah Vokasi IPB untuk mereduksi konsentrasi amonia yang tinggi. Tingkat kemampuan terbaik *oxidation pond* dalam mereduksi konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ mencapai persentase sebesar 49,64% dengan konsentrasi 35,82 mg/L, konsentrasi oksigen terlarut sebesar 4,5 mg/L, pH 7, dan nilai konsentrasi TDS 418 ppm.

Kata kunci: air limbah, amonia, reduksi, *oxidation pond*

ABSTRACT

NURHALIZAH PURBA. *Prototype Oxidation Pond* for Ammonia Reduction of Cattle Feedlot Wastewater at IPB Vocational School. Supervised by DIMAS ARDI PRASETYA.

Cattle fattening activities at the IPB Vocational School generate wastewater with a notably high ammonia concentration. Wastewater that has not been optimally treated is discharged directly into the drainage system, causing odor problems and threatening the surrounding environment. The oxidation pond, a form of biological wastewater treatment, offers a practical and environmentally sustainable solution by utilizing microbial processes under both aerobic and anaerobic conditions to reduce ammonia levels. This study aimed to design a prototype oxidation pond to serve as a treatment system for wastewater produced by the cattle fattening unit of the IPB Vocational School and to evaluate its performance in reducing ammonia levels. To determine its effectiveness, the experimental approach involved operating the oxidation pond prototype under 15 different treatment time variations. The highest $\text{NH}_3\text{-N}$ removal efficiency reached 49.64%, reducing the concentration to 35.82 mg/L. During optimal operation, supporting parameters included a dissolved oxygen (DO) level of 4.5 mg/L, a pH of 7.0, and a total dissolved solids (TDS) concentration of 418 ppm.

Keywords: ammonia, oxidation pond, reducing, wastewater



Judul Laporan Akhir : *Prototype Oxidation Pond* Reduksi Amonia Air Limbah
Penggemukan Sapi di Sekolah Vokasi IPB

Nama : Nurhalizah Purba
NIM : J0313211032

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

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

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si
NPI. 20181119 880625 2001

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

Tanggal Ujian: 24 Juli 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah *Subhanaahu Wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga laporan akhir berhasil diselesaikan dengan baik. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari sampai bulan Mei 2025 ialah pengolahan air limbah, dengan judul “*Prototype Oxidation Pond* Reduksi Amonia Air Limbah Penggemukan Sapi di Sekolah Vokasi IPB”.

Laporan 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 laporan akhir tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu diucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dimas Ardi Prasetya, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian dan penyusunan laporan akhir.
2. Orang tua tercinta, Bapak Abdul Rahman Purba dan Ibu Anita Siregar, serta kakak Wita Arumi Purba atas doa, dukungan, kasih sayang, dan selalu menjadi pendengar yang baik.
3. Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan atas segala dukungannya.
4. Sahabat-sahabat yang telah menemani, mendukung, dan memberikan saran selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan akhir.

Semoga laporan akhir bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Nurhalizah Purba



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Prototype Oxidation Pond</i>	3
2.2 Baku Mutu Air limbah Peternakan Sapi	3
2.3 Amonia (NH ₃ -N)	4
2.4 Bakteri Nitrifikasi (<i>Nitrosomonas sp</i> dan <i>Nitrobacter sp</i>)	5
III METODE	6
3.1 Lokasi dan Waktu	6
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	6
3.3 Prosedur Kerja	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 <i>Prototype Oxidation Pond</i> sebagai Teknologi Pengolahan Air Limbah Penggemukan Sapi	13
4.2 <i>Oxidation Pond</i> sebagai Alternatif dalam Mereduksi Amonia Air Limbah Penggemukan Sapi	17
V PENUTUP	24
5.1 Simpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	28
RIWAYAT HIDUP	34

DAFTAR TABEL

1 Standar baku mutu air limbah peternakan sapi	4
2 Variasi waktu tinggal pengolahan	10
3 Karakteristik awal air limbah penggemukan sapi	13
4 Hasil pengujian air limbah variasi waktu tinggal pada bak penampung	18
5 Hasil pengujian air limbah variasi waktu tinggal pada bak <i>oxidation pond</i>	19
6 Hasil pengujian air limbah variasi waktu tinggal bak pengendapan akhir	20

DAFTAR GAMBAR

1 Rancangan <i>prototype oxidation pond</i> tampak atas	8
2 Bagan alir penelitian	11
3 <i>Prototype oxidation pond</i>	14
4 Desain <i>sistem oxidation pond</i> skala lapangan	17
5 Grafik nilai TDS hasil pengolahan menggunakan <i>oxidation pond</i>	22
6 Grafik nilai NH ₃ -N hasil pengolahan menggunakan <i>oxidation pond</i>	22

DAFTAR LAMPIRAN

1 Hasil analisis karakteristik awal air limbah	28
2 Hasil pengujian variasi waktu tinggal pada bak penampungan	29
3 Hasil pengujian variasi waktu tinggal pada bak <i>oxidation pond</i>	30
4 Hasil pengujian variasi waktu tinggal pada bak pengendapan akhir	31
5 Dokumentasi bioball	32
6 Dokumentasi <i>oxidation pond</i>	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.