

PERANCANGAN ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR DALAM PENYISIHAN BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND AIR LIMBAH PETERNAKAN SAPI

ANANDA KARTINI SUGIATIK ROMADHONA



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

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Perancangan *Rotating Biological Contactor* dalam Penyisihan *Biochemical Oxygen Demand* 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 laporan akhir ini.

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

Bogor, Juli 2026

Ananda Kartini Sugiatik Romadhona
J0413221154

ABSTRAK

ANANDA KARTINI SUGIATIK ROMADHONA. Perancangan *Rotating Biological Contactor* dalam Penyisihan *Biochemical Oxygen Demand* Air Limbah Peternakan Sapi. Dibimbing oleh DIMAS ARDI PRASETYA.

Air limbah peternakan sapi yang terdiri dari urin, sisa kotoran hewan, sisa pakan, air pencucian, serta air domestik mengandung nilai BOD yang cukup tinggi sehingga berpotensi mencemari lingkungan. *Rotating biological contactor* adalah alat pengolahan biologi yang memanfaatkan *attached growth* untuk menyisihkan BOD. Penelitian bertujuan untuk merancang unit RBC sebagai teknologi pengolahan air limbah peternakan sapi untuk menurunkan kadar BOD. Variasi yang digunakan adalah luas area terendam 30%, 50%, dan 70%. Variasi luas area terendam 30% menghasilkan kinerja penyisihan BOD terbaik dengan konsentrasi BOD akhir sebesar 99,84 mg/L sehingga telah memenuhi baku mutu air limbah berdasarkan Permen LH Nomor 5 Tahun 2014. Hal ini dikarenakan luas area terendam tersebut memberikan keseimbangan yang lebih baik antara kontak biofilm dengan air limbah dan paparan oksigen dari udara sehingga proses biodegradasi berlangsung lebih optimal dibandingkan variasi luas area terendam lainnya.

Kata kunci: air limbah, *biochemical oxygen demand*, luas area terendam, peternakan sapi, *rotating biological contactor*

ABSTRACT

ANANDA KARTINI SUGIATIK ROMADHONA. Design of a *Rotating Biological Contactor* for the Removal of *Biochemical Oxygen Demand* from Cattle Farm Wastewater. Supervised by DIMAS ARDI PRASETYA.

Cattle farm wastewater, consisting of urine, animal manure residues, feed residues, wash water, and domestic wastewater, contains relatively high *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) concentrations, posing a potential risk of environmental pollution. The *Rotating Biological Contactor* (RBC) is a biological wastewater treatment technology that utilizes an *attached-growth* process to remove BOD. This study aimed to design an RBC unit as a treatment technology for cattle farm wastewater to reduce BOD concentrations. The reactor was operated with three submerged area variations: 30%, 50%, and 70%. The 30% submerged area achieved the best BOD removal performance, resulting in a final BOD concentration of 99.84 mg/L, which complied with the wastewater quality standard stipulated in the Indonesian Minister of Environment Regulation No. 5 of 2014. This result was attributed to the 30% submerged area providing a more favorable balance between biofilm contact with wastewater and oxygen exposure from the air, thereby promoting a more efficient biodegradation process than the other submerged-area variations.

Keywords: *biochemical oxygen demand*, cattle farm, *rotating biological contactor*, submerged area, wastewater



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 ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR DALAM PENYISIHAN *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND* AIR LIMBAH PETERNAKAN SAPI

ANANDA KARTINI SUGIATIK ROMADHONA

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**



Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Emil Wahdi, S.Si., M.Si.

**Judul Laporan : Perancangan *Rotating Biological Contactor* dalam Penyisihan
Biochemical Oxygen Demand Air Limbah Peternakan Sapi**

Nama : Ananda Kartini Sugiatik Romadhona
NIM : J0413221154

Disetujui oleh

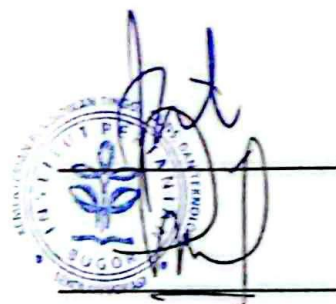
Pembimbing:
Dimas Ardi Prasetya, S.T., M.Si.



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: 17 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian sejak bulan Desember 2025 sampai bulan Juni 2026 ini ialah *Rotating Biological Contactor*, dengan judul “Perancangan *Rotating Biological Contactor* dalam Penyisihan *Biochemical Oxygen Demand* Air Limbah Peternakan Sapi”.

Disadari bahwa penyusunan penelitian tidak dapat terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Bapak Dimas Ardi Prasetya, S.T., M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan laporan tugas akhir.
2. Dr. Ir. Beata Ratnawati, S.T., M.Si., selaku ketua program studi Teknik dan Manajemen Lingkungan yang telah memberikan arahan sehingga mempermudah dalam penyusunan laporan tugas akhir.
3. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan program studi Teknik dan Manajemen Lingkungan yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
4. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil serta doa dan motivasi sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Teman-teman dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan motivasi selama proses penyusunan laporan tugas akhir.

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

Bogor, Juli 2026

Ananda Kartini Sugiatik Romadhona



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Limbah Peternakan	4
2.2 <i>Rotating Biological Contactor</i>	4
2.3 <i>Biochemical Oxygen Demand (BOD)</i>	5
2.4 Luas Area Cakram	6
2.5 Polietilen	7
2.6 <i>Sludge Volume 30 (SV30)</i>	7
III METODE	8
3.1 Lokasi dan Waktu	8
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	8
3.3 Prosedur Kerja	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Desain <i>Rotating Biological Contactor (RBC)</i>	15
4.2 Kondisi Lingkungan Selama Penelitian	30
4.3 Pengaruh Luas Area Terendam Terhadap Penyisihan BOD	37
4.4 Uji Statistika Nilai BOD	42
V SIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Simpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	50
RIWAYAT HIDUP	67



DAFTAR TABEL

1 Kriteria efisinsi penyisihan efisiensi pencemar	9
2 Tipikal desain RBC	11
3 Nilai parameter yang direncanakan	15
4 Nilai BOD air limbah peternakan (mg/L)	37
5 Nilai efisiensi penyisihan (%)	40
6 Hasil uji normalitas	42
7 Hasil uji homogenitas	43

DAFTAR GAMBAR

1 Diagram alir penelitian	9
2 Desain RBC tampak atas	12
3 <i>Timeline</i> pengujian (jam)	14
4 Mekanisme variasi luas area terendam	20
5 Prototipe RBC tampak atas	20
6 Tahap pembentukan biofilm	27
7 Grafik pengukuran parameter pH	31
8 Mekanisme proses penguraian di RBC	32
9 Grafik pengukuran parameter suhu	33
10 Grafik pengukuran parameter SV30	35
11 Biofilm secara mikroskopis	35
12 Grafik pengukuran parameter BOD	38
13 Grafik efisiensi penyisihan parameter BOD	41



DAFTAR LAMPIRAN

1 RAB <i>rotating biological contactor</i>	51
2 Desain RBC tampak atas	52
3 Desain RBC tampak depan	53
4 Desain RBC 3D	54
5 Pengujian parameter pH	55
6 Pengujian parameter suhu (°C)	56
7 Pengujian parameter SV30 (mL/L)	57
8 Pengujian parameter BOD	58
9 Perhitungan persentase penyisihan parameter BOD	65
10 Dokumentasi penelitian	66