

SKRIPSI
PENGARUH DEBIT UDARA DAN RASIO
RESIRKULASI TERHADAP PENURUNAN
BOD DAN N TOTAL PADA LINDI DENGAN
SISTEM ANAEROBIK-AEROBIK



Oleh :

RAGILLIYA ROYANA

1552010100

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
TAHUN 2019

SKRIPSI
PENGARUH DEBIT UDARA DAN RASIO
RESIRKULASI TERHADAP PENURUNAN
BOD DAN N TOTAL PADA LINDI DENGAN
SISTEM ANAEROBIK-AEROBIK



Oleh:

RAGILLIYA ROYANA

1552010100

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2019

Lembar Pengesahan
-Skripsi / Tugas Akhir-

**Pengaruh Debit Udara dan Rasio Resirkulasi terhadap Penurunan
BOD dan N Total pada Lindi dengan Sistem Anaerobik-Aerobik**

Oleh:

Ragilriya Royana

1552010100

Telahi

Pembimbing


Ir. Yavok Suryo P. MS
NIP. 19600601 198703 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

CURRICULUM VITAE

IDENTITAS DIRI PENELITI			
Nama Lengkap : Fakultas / Program Studi : NPM : Tempat, Tanggal Lahir : Alamat : Nomor Telepon / HP : Alamat E-mail :	Ragilliya Royana Fakultas Teknik / Teknik Lingkungan 1552010100 Tuban, 15 Oktober 1996 Jl. Pramuka VII No. 3 RT.002/RW.001, Kel.Sidorejo, Kec.Tuban, Kab.Tuban 082111555516 ragil.royana@gmail.com		
PENDIDIKAN			
Tingkat Edukasi	Institusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
TK	TK Adhyaksa IV B, Tuban	-	2003
SD	SD Negeri Latsari, Tuban	-	2009
SMP	SMP 6, Tuban	-	2012
SMA	SMA Negeri 1, Tuban	IPA	2015
Universitas	Universitas Pembangunan Nasional (UPN) "Veteran" Jawa Timur	Teknik Lingkungan	2019
TUGAS AKADEMIK			
No.	Tugas Akademik / Kegiatan	Judul / Tempat Pelaksanaan	Tahun Pengerjaan
1.	Kuliah Lapangan	PDAM Karang Pilang Surabaya, PT. Coca Cola Amatil, PT. ITDC Nusa Dua Bali, PT. Gapura Ligua Mandiri, DSD Bali, PDAM Badung Bali	2018
2.	Kuliah Kerja Nyata (KKN)	Desa Senggowar, Kecamatan Gondang, Kabupaten Nganjuk	2018
3.	Kerja Praktek	PT. Petrokimia Gresik	2018
4.	Tugas Perencanaan	Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Buangan Industri Pupuk Urea	2018
5.	Skripsi	Pengaruh Debit Udara dan Rasio Resirkulasi terhadap Penurunan BOD dan N Total pada Lindi dengan Sistem Anaerobik-Aerobik	2019
IDENTITAS ORANG TUA			
Nama Lengkap : Alamat : Nomor Telepon / HP : Pekerjaan :		Wartoyo Jl. Pramuka VII No.3 RT.002/RW.001 Tuban 082143813311 PNS	

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Pengaruh Debit Udara dan Rasio Resirkulasi terhadap Penurunan BOD dan N Total pada Lindi dengan Sistem Anaerobik-Aerobik”**. Tugas Akhir ini dapat selesai dengan tepat waktu tentunya tidak lepas dari peran serta dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Yayok Suryo P., MS Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membantu mengarahkan dan membimbing sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
4. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan yang telah membagikan ilmu di dalam kelas maupun diskusi.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan do’a dan saran dalam menyelesaikan tugas ini.
6. Semua teman–teman Teknik Lingkungan yang telah membantu proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan Laporan Tugas Akhir ini belum sempurna. Saran dan kritik sangat diharapkan untuk pengembangan Tugas Akhir tersebut.

Surabaya, November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian	2
I.4 Manfaat Penelitian	3
I.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Lindi	4
II.2 Parameter Pencemar Yang Akan di Uji.....	5
II.2.1 Biological Oxygen Demand (BOD)	5
II.2.2 Nitrogen Total	6
II.3 Pengolahan Secara Biologis	8
II.5 Pengolahan Sistem Anaerobik-Aerobik	10
II.6 Proses Anaerob	11
II.7 Proses Lumpur Aktif (<i>Activated Sludge</i>).....	11
II.8 Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
III.1 Gambaran Umum	16
III.2 Tempat dan Waktu Penelitian	16
III.3 Kerangka Penelitian	16
III.4 Ide Penelitian.....	18
III.5 Studi Literatur	20

III.6 Persiapan Alat dan Bahan	20
III.6.1 Persiapan Alat	20
III.6.2 Persiapan Bahan	21
III.7 Penentuan Variabel dan Parameter	21
III.7.3 Parameter Utama	22
III.8 Prosedur Penelitian.....	22
III.8.1 Persiapan Penelitian	22
III.8.2 Penelitian Utama	26
III.9. Uji Parameter	27
III.10 Analisis Data dan Pembahasan	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
IV.1 Pengaruh Debit Udara Terhadap Penyisihan BOD dan Nitrogen Total pada Lindi	28
IV.1.1 Pengaruh Debit Udara Terhadap Penyisihan BOD.....	28
IV.1.2 Pengaruh Debit Udara Terhadap Penyisihan Nitrogen Total	30
IV.2 Pengaruh Rasio Resirkulasi Terhadap Penyisihan BOD dan Nitrogen Total pada Lindi.....	33
IV.2.1 Pengaruh Rasio Resirkulasi Terhadap Penyisihan BOD	34
IV.2.2 Pengaruh Rasio Resirkulasi Terhadap Penyisihan Nitrogen Total	36
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
VI.1 Kesimpulan	39
VI.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN A.....	A-1
LAMPIRAN B	B-1
LAMPIRAN C	C-1
LAMPIRAN D	D-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipikal Komposisi Lindi pada <i>Landfill</i> Baru maupun <i>Landfill</i> Lama	5
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu	14
Tabel 3.1 Karakteristik Lindi Rumah Kompos Wonorejo	22
Tabel 3.2 Karakteristik Lumpur Aktif IPLT, Keputih	23
Tabel 3.3 Nilai MLSS pada saat <i>Seeding</i> selama 12 hari	25
Tabel 3.4 Penurunan kadar COD pada saat Aklimatisasi	26
Tabel 3.5 Metode Analisa Parameter	27
Tabel 4.1 Pengaruh Debit Udara dan Rasio Resirkulasi terhadap Penyisihan BOD	28
Tabel 4.2 Pengaruh Debit Udara dan Rasio Resirkulasi terhadap Penyisihan Nitrogen Total.....	31
Tabel 4.3 Pengaruh Rasio Resirkulasi dan Debit Udara terhadap Penyisihan BOD.....	34
Tabel 4.4 Pengaruh Rasio Resirkulasi dan Debit Udara terhadap Penyisihan Nitrogen Total.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	18
Gambar 3.2 Susunan Reaktor.....	20
Gambar 4.1 Grafik Hubungan antara Debit Udara dengan Efisiensi Penyisihan BOD pada berbagai Rasio Resirkulasi	29
Gambar 4.2 Grafik Hubungan antara Debit Udara dengan Efisiensi Penyisihan Nitrogen Total pada berbagai Rasio Resirkulasi	32
Gambar 4.3 Grafik Hubungan antara Rasio Resirkulasi dengan Efisiensi Penyisihan BOD pada berbagai Debit Udara	35
Gambar 4.4 Grafik Hubungan antara Rasio Resirkulasi dengan Efisiensi Penyisihan Nitrogen Total pada berbagai Debit Udara	37

ABSTRAK

Lindi merupakan suatu cairan yang timbul sebagai limbah akibat masukan air eksternal ke dalam urugan atau timbunan sampah. melarutkan dan membilas materi terlarut atau tersuspensi. termasuk juga materi organik hasil proses dekomposisi biologis. Lindi mengandung konsentrasi organik yang tinggi seperti COD, BOD, amonia, logam berat, serta polutan berbahaya lainnya. Sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk memenuhi kadar standar yang relevan sebelum dibuang ke badan lingkungan. Salah satu proses pengolahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah proses pengolahan biologis, yaitu sistem kombinasi Anaerobik-Aerobik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kinerja sistem kombinasi Anaerobik-Aerobik di dalam menurunkan BOD dan Nitrogen Total pada lindi dengan menggunakan variabel bebas yaitu debit udara dan rasio resirkulasi. Debit udara yang divariasikan yaitu sebesar 3 L/menit, 6 L/menit, 9 Lmenit, 12 L/menit, dan 15 L/menit. Variasi selanjutnya yaitu rasio resirkulasi sebesar 25%, 50%, 75%, 100%, dan tanpa resirkulasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan penurunan BOD paling optimal dicapai dengan debit udara 15 L/menit dan rasio resirkulasi sebesar 100% yaitu sebesar 89.59% dan kemampuan penurunan Nitrogen Total paling optimal dengan debit udara 15 L/menit dan rasio resirkulasi sebesar 100% yaitu sebesar 50.99%.

Kata kunci : Lindi, Anaerobik-Aerobik, Debit Udara, Rasio Resirkulasi, BOD, Nitrogen Total

ABSTRACT

Leachate is a liquid that arises as a waste due to the input of external water into a landfill or landfill. dissolved and rinse dissolved or suspended material. including organic material resulting from the biological decomposition process. Leachate contains high organic concentrations like COD. BOD, ammonia, heavy metals and other dangerous pollutants. So it needs to be processed to meet the relevant standard levels before being discharged to environmental bodies. One of the treatment processes that will be used in this research is the biological treatment process, which is the Anaerobic-Aerobic combination system. This study aims to determine the performance of an anaerobic-aerobic combination system to remove BOD and Total Nitrogen in leachate using air flow rate and recirculation ratio as variables. The air flow rates varied are 3 L/min, 6 L/min, 9 L/min, 12 L/min, and 15 L/min. The next variation is the recirculation ratio of 25%, 50%, 75%, 100%, and without recirculation. The results of this study shows that the most optimal BOD removal ability is achieved with the air flow rate of 15 L/min and recirculation ratio of 100% that is equal to 89.59% and the most optimal Total Nitrogen removal ability with an air discharge of 15 L / min and a recirculation ratio of 100% that is equal to 50.99%.

Keywords: *Leachate, Anaerobic-Aerobic, BOD (Biological Oxygen Demand), Total Nitrogen, Air Flow Rate, Recirculation Ratio*