

LAPORAN PENELITIAN

**“PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI KERUPUK UDANG SECARA
BIOLOGI AEROB DENGAN TEKNOLOGI KONTAK STABILISASI
(STUDI KASUS PT. CANDI JAYA AMERTA)”**



DISUSUN OLEH :

TIUR LINA

NPM.19031010023

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UPN “VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2021**

PENELITIAN

**PENELITIAN
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI KERUPUK UDANG SECARA
BIOLOGI AEROB DENGAN TEKNOLOGI KONTAK STABILISASI
(STUDI KASUS PT. CANDI JAYA AMERTA)**


**Disusun oleh :
TIUR LINA NPM. 19031010023**

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal : 28 Desember 2021

Tim Penguji :

1.


Dr. Ir. Srie Muljani, MT
NIP. 19611112 198903 2

Pembimbing :

1.


Ir. Ketut Sumada, MS
NIP. 19620118 198803 1 001

2.


Ir. Caecilia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**


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

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tiur Lina

NPM : 19031010023

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi *)Skripsi / Kerja Praktek, dengan

Judul:

**“PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI KERUPUK UDANG SECARA
BIOLOGI AEROB DENGAN TEKNOLOGI KONTAK STABILISASI
(STUDI KASUS PT. CANDI JAYA AMERTA)”**

Surabaya, 28 Desember 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sri Muljani, MT

2. Ir. Cecilia Pujiastuti, MT

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

MdSha
Ir. Ketut Sumada, MS

NIP. 19620118 198803 1 001

*) Coret yang tidak perlu



LAPORAN PENELITIAN
"Pengolahan Air Limbah Industri Kerupuk Udang Secara Biologi Aerob Dengan
Teknologi Kontak Stabilisasi (Studi Kasus PT. Candi Jaya Amerta)"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN

"PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI KERUPUK UDANG SECARA
BIOLOGI AEROB DENGAN TEKNOLOGI KONTAK STABILISASI
(STUDI KASUS PT. CANDI JAYA AMERTA)"

Disusun Oleh :

TIUR LINA

NPM.19031010023

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui

Dosen Pembimbing Penelitian


(Ir. Ketut Sumada, MS)

NIP. 19620118 198803 1 001

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Penelitian dengan judul “Pengolahan Air Limbah Industri Kerupuk Udang Secara Biologi Aerob Dengan Teknologi Kontak Stabilisasi (Studi Kasus PT. Candi Jaya Amerta)”

Dengan selesainya laporan penelitian ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN "Veteran" Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS selaku Dosen Pembimbing Penelitian, yang telah membimbing dalam penelitian ini.
4. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT selaku dosen penguji yang telah bersedia memberikan masukan dalam penelitian ini.
5. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku dosen penguji yang telah bersedia memberikan masukan dalam penelitian ini.
6. PT. Candi Jaya Amerta, yang telah bersedia menyediakan tempat untuk pelaksanaan penelitian ini.
7. Kedua orang tua, yang telah memberikan restu dalam penyelesaian penelitian.
8. Semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian hingga penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan laporan ini.

Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan, dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun.

Sidoarjo, 29 September 2021

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan	3
I.3. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1. Teori Umum	4
II.1.1 Limbah Cair Industri	4
II.1.2 Karakteristik Limbah Cair Industri	4
II.1.3 Baku Mutu Limbah Cair Industri Kerupuk Udang.....	5
II.1.4 Proses Pengolahan Limbah.....	5
II.1.5 Mikroorganisme yang Terkandung dalam Limbah Cair	8
II.1.6. Mekanisme Perombakan Bahan Organik Oleh Mikroorganisme.....	10
II.1.7. Bakteri	11
II.1.8. Bakteri Anaerob.....	12
II.1.9. Bakteri Aerob	13
II.1.10. Bakteri Fakultatif dan Mikroaerofil	13
II.1.11. Sifat Bakteri Berdasarkan Kebutuhan Oksigen.....	14
II.1.12. Teknologi Pengolahan Limbah	15
II.2. Landasan Teori	22
II.2.1. Teknologi Kontak Stabilisasi	22
II.2.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengolahan Limbah Cair.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	26
III.1. Waktu dan Tempat Penelitian	26
III.2. Bahan Penelitian.....	26
III.3. Alat Penelitian.....	26
III.4. Rangkaian Alat Penelitian	26
III.5. Kondisi yang Dijalankan	27



III.6. Prosedur Penelitian	27
III.7. Diagram Alir Penelitian	29
III.8. Metode Analisis Penelitian	29
III.8.1. <i>Mixed Liquor Suspended Solids (MLSS)</i>	30
III.8.2. <i>Volatile Suspended Solids (VSS)</i>	30
III.8.3. <i>Food - to - microorganism ratio atau Food – to - mass ratio (F/M Ratio)</i>	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
IV.1. Sumber Air Limbah di PT. Candi Jaya Amerta	32
IV.2. Kualitas Air Limbah pada Setiap Sumber Air Limbah	35
IV.3. Kualitas Air Limbah Campuran	38
IV. 4. Pengaruh Laju Alir terhadap %Penurunan BOD dan COD	39
IV. 4. 1. Pengaruh Laju Alir terhadap %Penurunan BOD	39
IV. 4. 2. Pengaruh Laju Alir terhadap %Penurunan COD	40
IV. 5. Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme (mg/L) terhadap %Penurunan BOD dan COD	42
IV.5.1. Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme (mg/L) Terhadap % Penurunan Kadar BOD.....	42
IV.5. 2. Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme (mg/L) Terhadap % Penurunan Kadar COD.....	43
IV.6. Pengaruh Rasio F/M terhadap % Penurunan Kadar BOD dan COD ..	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
V.1. Kesimpulan	46
V.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
APPENDIX	50
LAMPIRAN	56



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Baku Mutu Air Limbah Industri Kerupuk Udang	5
Tabel 2. Rentang Proses Lumpur Aktif untuk Kontrol Rasio F/M.....	20
Tabel 3. Hasil Analisis Awal Air Limbah Bak <i>Sump Pit</i> A.....	36
Tabel 4. Hasil Analisis Awal Air Limbah Bak <i>Sump Pit</i> B.....	36
Tabel 5. Hasil Analisis Awal Air Limbah Bak Kontrol.....	37
Tabel 6. Hasil analisis awal limbah cair PT Candi Jaya Amerta.....	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Proses Pengolahan Teknologi Konvensional.....	11
Gambar 2. Skema pengolahan tangki kontak stabilisasi.....	12
Gambar 3. Sistem Aerasi Berlanjut.....	12
Gambar 4. Diagram Proses Pengolahan Air Limbah dengan Sistem <i>Oxidation Ditch</i>	12
Gambar 5. Diagram Proses Pengolahan Air Limbah dengan Sistem <i>Step Aeration</i> ..	14
Gambar 6. Diagram Proses Pengolahan Air Limbah dengan Sistem <i>Modified Aeration</i>	16
Gambar 7. Diagram Proses Pengolahan Air Limbah dengan Sistem <i>High Rate Activated Sludge</i>	16
Gambar 8. Diagram Proses Pengolahan Air Limbah dengan Sistem <i>Pure Oxygen Aeration</i>	16
Gambar 9. Diagram Proses Pengolahan Air Limbah dengan Sistem <i>Contact Stabilization</i>	18
Gambar 10. Rangkaian Alat Pengolahan Limbah Cair.....	22
Gambar 11. Diagram Alir Proses Pengolahan Limbah Cair.....	25
Gambar 12. Diagram kebutuhan air dan sumber limbah di PT. Candi Jaya Amerta....	32
Gambar 13. Bak <i>Sump Pit A</i>	33
Gambar 14. Dimensi Bak <i>Sump Pit A</i>	33
Gambar 15. Bak <i>Sump Pit B</i>	34
Gambar 16. Dimensi Bak <i>Sump Pit B</i>	34
Gambar 17. Dimensi Bak Kontrol.....	35
Gambar 18. Pengaruh Debit Limbah Masuk terhadap Penurunan Kadar BOD.....	38
Gambar 19. Pengaruh Debit Limbah Masuk terhadap Penurunan Kadar COD.....	39
Gambar 20. Pengaruh Konsentrasi Mikroba di Tangki Kontak terhadap Penurunan Kadar BOD.....	41
Gambar 21. Pengaruh Konsentrasi Mikroba di Tangki Kontak terhadap Penurunan Kadar COD.....	42
Gambar 22. Pengaruh Rasio F/M terhadap %Penurunan Kadar BOD dan COD.....	43



**PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI KERUPUK UDANG SECARA
BIOLOGI AEROB DENGAN TEKNOLOGI KONTAK STABILISASI
(STUDI KASUS PT. CANDI JAYA AMERTA)**

Tiur Lina¹Cindy Saskia Damayanti¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur,
Surabaya 60294

*Email: tiurlina565@gmail.com

ABSTRAK

Limbah cair adalah limbah yang dihasilkan dari proses industri yang berwujud cair dan mengandung padatan tersuspensi atau terlarut, akan mengalami proses perubahan fisik, kimia, maupun biologi yang menghasilkan zat beracun dan dapat menimbulkan gangguan ataupun resiko terjadinya penyakit dan kerusakan lingkungan. Limbah cair industri merupakan air sisa buangan yang berasal dari industri dan dihasilkan dari proses produksi. Pada proses produksi kerupuk akan dihasilkan air limbah yang berasal dari ruang *steam*, pencucian bahan baku, peralatan, sarana proses produksi, dan dari unit penyedia steam yang mempergunakan bahan bakar batubara sebagai sumber energi sehingga sudah sepatutnya perindustrian mengelola hasil buangannya sesuai kaidah pengolahan limbah secara terpadu, efisien, dan efektif. Kenaikan kualitas air limbah dan penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD) atau *Biological Oxygen Demand* (BOD) dapat dilakukan dengan pengontrolan pada *F/M ratio* yang belum optimal sehingga diketahui pengaruh debit dan jumlah mikroba terhadap kualitas air limbah serta dapat menemukan solusi untuk meningkatkan kualitas hasil pengolahan limbah cair industri kerupuk udang di PT. Candi Jaya Amerta. Dari penelitian didapatkan debit tertinggi 22000 L/hari dengan konsentrasi mikroba pada tangki equalisasi, kontak dan stabilisasi masing-masing 0,0132 gr/100 ml; 0,085 gr/100 ml; dan 0,3198 gr/100 ml. Sedangkan untuk debit terendah 11000 L/hari didapatkan konsentrasi mikroba pada tangki equalisasi, kontak dan stabilisasi masing-masing 0,2197 gr/100 ml; 0,2618 gr/100 ml; dan 0,2848 gr/100 ml. Didapatkan hubungan antara debit limbah cair dengan konsentrasi mikroba berbanding terbalik. Rasio F/M terkecil diperoleh debit 11000 L/hari dengan konsentrasi mikroba pada tangki kontak sebesar didapatkan nilai F/M sebesar $0,1949 \frac{\text{mg BOD}}{\text{hari}} \frac{\text{mg MLSS}}{\text{hari}}$. Sedangkan nilai F/M terbesar yaitu $1,6612 \frac{\text{mg BOD}}{\text{hari}} \frac{\text{mg MLSS}}{\text{hari}}$ yang didapatkan pada debit 22000 L/hari. Pada



LAPORAN PENELITIAN

“Pengolahan Air Limbah Industri Kerupuk Udang Secara Biologi Aerob Dengan Teknologi Kontak Stabilisasi (Studi Kasus PT. Candi Jaya Amerta)”

debit terbesar yaitu debit 24000 L/hari didapatkan rasio F/M sebesar $0,4867 \frac{\text{mg BOD}}{\text{mg MLSS}} \frac{1}{\text{hari}}$ dapat disimpulkan bahwa hubungan debit dan rasio F/M berbanding terbalik, dimana semakin kecil nilai F/M maka semakin efisien pengolahan yang terjadi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil terbaik pada debit 20000 L/hari dengan nilai penurunan BOD dan COD yang besar masing- masing yaitu 95,675% dan 95,5325% serta dengan konsentrasi mikroba pada tangki kontak sebesar 1370,5 mg/L. Hal ini membuktikan bahwa pengolahan limbah cair di PT Candi Jaya Amerta telah memenuhi baku mutu.

Kata kunci : air limbah, *aerobic*, BOD, COD