

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS METODE *AERASI* DALAM MENURUNKAN
KADAR *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)*
AIR LIMBAH *LAUNDRY***

Studi Dilakukan di Oliv Laundry Jaya
Jalan Raya Kebudayaan No. 1 Denpasar Selatan



Oleh :

IDA AYU PUTU CANDRA PRAMYANI
NIM. P07133216004

KEMENTERIAN KESEHATAN R.I
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
2020

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS METODE *AERASI* DALAM MENURUNKAN
KADAR *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)*
AIR LIMBAH *LAUNDRY***

**Studi Dilakukan di Oliv Laundry Jaya
Jalan Raya Kebudayaan No. 1 Denpasar Selatan**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sanitasi Lingkungan
Program Sarjana Terapan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar**

Oleh :

**IDA AYU PUTU CANDRA PRAMYANI
NIM.P07133216004**

**KEMENTERIAN KESEHATAN R.I
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

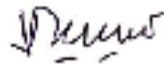
SKRIPSI DENGAN JUDUL :

**EFEKTIVITAS METODE *AERASI* DALAM MENURUNKAN
KADAR *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)***

AIR LIMBAH LAUNDRY
Studi Dilakukan di Oliv Laundry Jaya
Jalan Raya Kebudayaan No. 1 Denpasar Selatan

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama :



Ni Made Marwati, S.Pd, ST., M.Si
NIP. 196103081983012001

Pembimbing Pendamping :



Anysiah Elly Yulianti, S.KM, M.Kes
NIP. 197007031997032001

MENGETAHUI

**KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR**



I Wayan Sali, S.KM, M.Si
NIP. 196404041986031008

SKRIPSI DENGAN JUDUL :

**EFEKTIVITAS METODE AERASI DALAM MENURUNKAN
KADAR *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)*
AIR LIMBAH *LAUNDRY***

**Studi Dilakukan di Oliv Laundry Jaya
Jalan Raya Kebudayaan No. 1 Denpasar Selatan**

TELAH DIUJI DI HADAPAN TIM PENGUJI

PADA HARI : SENIN

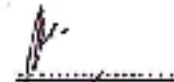
TANGGAL : 11 MEI 2020

TIM PENGUJI :

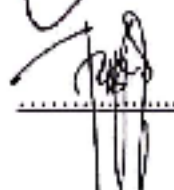
1 Ni Made Marwati, S. Pd, ST, M.Si



2 I Wayan Suarta Asmara, BE., SST., M.Si.



3 D. A. Agustini Posmaningsih, SKM., M. Kes.



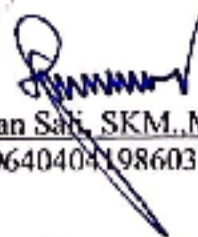
MENGETAHUI

**KETUA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLTEKKES KEMENKES DENPASAR**



I Wayan Sari, SKM., M.Si

NIP. 196404041986031008



**EFFECTIVENESS OF AERATION METHOD IN REDUCING
BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD) LEVELS
LAUNDRY WASTE WATER**

*Study Conducted at Oliv Laundry Jaya
Kebudayaan Street No. 1 South Denpasar*

ABSTRACT

Laundry services continue to increase along with the increase in community activities. The growth of laundry services has an impact on increasing the amount of detergent usage and laundry waste. One of the wastewater treatment is by aeration. The purpose of this study is to determine the effectiveness of aeration methods in reducing Biochemical Oxygen Demand (BOD) Oliv Laundry Jaya wastewater. This type of research is quasi-experimental. This research was conducted by conducting aeration on laundry wastewater with a time difference of 30 minutes, 60 minutes and 90 minutes for a sample of 1 liter and an air transfer rate of 5 liters / minute. This research was carried out with six replications. The ability of the aeration method in decreasing BOD of laundry wastewater was tested with ANOVA with sig 0, 000 shows that there is a difference in the effectiveness of decreasing BOD laundry wastewater with aeration treatment of 30 minutes, 60 minutes and 90 minutes. The conclusion of this research shows that aeration of wastewater for 90 minutes is the most effective contact time to reduce BOD of wastewater laundry.

Keywords: Aeration, BOD, Air Transfer

**EFEKTIVITAS METODE *AERASI* DALAM MENURUNKAN
KADAR *BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)*
AIR LIMBAH *LAUNDRY***

**Studi Dilakukan di Oliv Laundry Jaya
Jalan Raya Kebudayaan No. 1 Denpasar Selatan**

ABSTRAK

Jasa *laundry* terus meningkat bersamaan dengan meningkatnya kegiatan masyarakat. Pertumbuhan jasa *laundry* berdampak pada peningkatan jumlah pemakaian detergen dan limbah hasil kegiatan *laundry*. Salah satu pengolahan air limbah yaitu dengan aerasi. Tujuan penelitian ini ingin mengetahui efektivitas metode aerasi dalam menurunkan *Biochemical Oxygen Demand (BOD)* air limbah Oliv *Laundry* Jaya. Jenis penelitian ini merupakan eksperimen semu. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan aerasi pada air limbah *laundry* dengan perbedaan waktu 30 menit, 60 menit dan 90 menit untuk sampel sebanyak 1 liter dan laju transfer udara 5 liter/menit. Penelitian ini dilaksanakan dengan enam kali replikasi. Kemampuan metode aerasi dalam menurunkan BOD air limbah *laundry* diuji dengan *ANOVA* dengan sig 0,000 menunjukkan bahwa ada perbedaan efektivitas penurunan BOD air limbah *laundry* dengan perlakuan aerasi 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Simpulan penelitian ini menunjukkan bahwa aerasi air limbah selama 90 menit merupakan waktu kontak paling efektif menurunkan BOD air limbah *laundry*.

Kata Kunci : Aerasi, BOD, Transfer Udara

RINGKASAN PENELITIAN
EFEKTIVITAS METODE AERASI DALAM MENURUNKAN KADAR
BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND (BOD)
AIR LIMBAH LAUNDRY

Studi Dilakukan di Oliv Laundry Jaya
Jalan Raya Kebudayaan No. 1 Denpasar Selatan

Oleh : Ida Ayu Putu Candra Pramayani (P07133216004)

Perkembangan industri rumah tangga semakin meningkat setiap tahunnya. Salah satu industri rumah tangga yang terus bertumbuh adalah usaha *laundry*. Pertambahan usaha *laundry* diikuti dengan peningkatan volume limbah yang dihasilkan dari hasil kegiatan *laundry*. Limbah *laundry* berupa cairan deterjen dalam jumlah banyak apabila dibuang begitu saja tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan.

Setiap pengusaha *laundry* harus mempunyai *treatment* khusus untuk mengatasi limbahnya, misalnya saja dengan menyediakan semacam *septic tank* khusus. Namun, selama ini belum ada pemeriksaan dan pengawasan detail terkait bagaimana pengolahan limbah *laundry* tersebut. Termasuk pengawasan terhadap jenis deterjen yang digunakan oleh para pengusaha *laundry*. Pengolahan limbah *laundry* yang ada sekarang masih sangat sederhana yakni diresapkan saja di lahan sekitarnya. Padahal, jika limbah *laundry* yang mengandung bahan pencemar ini terus diresapkan dalam jumlah banyak, maka akan mencemari air tanah di sekitarnya. Resiko terburuknya, air sumur yang akan dikonsumsi masyarakat akan tercemar bahan kimia dari deterjen. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu sistem pengolahan limbah sebelum dibuang ke badan air.

Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan aerasi terhadap air limbah. Perlakuan aerasi pada air limbah dapat meningkatkan transfer oksigen yang membantu dalam proses penguraian air limbah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas metode aerasi dalam

menurunkan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) air limbah Oliv Laundry Jaya. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu, dengan rancangan *Pre-Test-Post-Test Group*. Penelitian dilakukan pada tanggal 9-23 April 2020, dan dengan perlakuan menggunakan 3 variasi waktu aerasi yaitu 30 menit, 60 menit, dan 90 menit. Air limbah diambil dari industri laundry Oliv Laundry Jaya yang terletak di Jalan Kebudayaan No. 1 Denpasar Selatan. Penelitian dilakukan dengan enam replikasi dengan tiga kali pengambilan sampel. Air limbah laundry yang diberikan aerasi dengan perbedaan waktu memiliki volume 1 liter dengan laju transfer udara 5 liter/menit tiap perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air limbah laundry sebelum perlakuan aerasi rata-rata memiliki kandungan BOD sebesar 267,7 mg/l. Setelah air limbah diberi perlakuan aerasi, sampel air limbah laundry dengan waktu 30 menit mengalami penurunan sebesar 52 mg/L atau 19% sehingga kandungan BOD nya menjadi 215,7 mg/L. Sampel air limbah dengan waktu aerasi selama 60 menit mengalami penurunan sebesar 102,7 mg/L atau 36 % sehingga kadar BOD nya menjadi 165 mg/L. Sampel air limbah dengan waktu aerasi selama 90 menit mengalami penurunan sebesar 170,4 mg/L atau 62% sehingga kadar BOD nya menjadi 97,3 mg/L. Berdasarkan hasil penelitian angka BOD kemudian dianalisis dalam SPSS 24 dengan menggunakan uji ANOVA diperoleh probabilitasnya sebesar 0,000 dan signifikan sebesar 0,05. Nilai $0,000 < 0,05$ ini berarti hipotesis (H_a) diterima yang artinya ada perbedaan efektivitas penurunan kandungan pada air limbah laundry dengan metode aerasi selama 30 menit, 60 menit, dan 90 menit.

Setelah mengalami aerasi kandungan BOD mengalami penurunan rata-rata sebesar 62% dengan waktu aerasi 90 menit. Dibandingkan dengan waktu aerasi 30 menit dan 60 menit, ternyata waktu kontak 90 menit merupakan waktu aerasi yang paling efektif untuk menurunkan kandungan BOD air limbah laundry dan sudah memenuhi syarat menurut Peraturan Gubernur Bali Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Lingkungan Hidup Dan Kriteria Baku Kerusakan Lingkungan Hidup, ambang batas kandungan BOD yang diperbolehkan untuk air limbah bagi usaha atau kegiatan domestik sebesar 100 mg/l.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada perbedaan yang signifikan antara perlakuan dengan waktu aerasi terhadap penurunan kandungan BOD air

limbah *laundry*. Saran yang dapat diberikan untuk pihak industri *laundry* agar memanfaatkan metode aerasi untuk menurunkan kandungan BOD air limbah *laundry* sehingga limbah yang dibuang ke badan air tidak menyebabkan pencemaran lingkungan.

Daftar bacaan : 19 bacaan tahun 2005 s/d tahun 2018

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya lah, penulis mendapatkan kekuatan dan kesabaran sehingga mampu menyelesaikan penelitian ini yang berjudul “Efektivitas Metode *Aerasi* Dalam Menurunkan Kadar *Biochemical Oxygen Demand (BOD)* Air Limbah *Laundry*” tepat pada waktunya.

Penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sanitasi Lingkungan Program Sarjana Terapan. Penulis menyadari dalam penyusunan penelitian ini menemui kendala dan banyak pihak yang telah membantu penulis sehingga dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. A A Ngurah Kusumajaya, SP., MPH., selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
2. Bapak I Wayan Sali, SKM., MSi, selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.
3. Bapak Dr. Drs. I Wayan Sudiadnyana, SKM., MPH., selaku Ketua Program Studi Sanitasi Lingkungan Program Sarjana Terapan.
4. Ibu Ni Made Marwati, S.Pd., ST., MSi selaku pembimbing utama senantiasa memberikan bimbingan dan masukan yang banyak dalam penyusunan penelitian ini.
5. Ibu Anysiah Elly Yulianti, SKM., MKes. selaku pembimbing pendamping senantiasa memberikan bimbingan dan masukan terkait penulisan dalam penyusunan penelitian ini.

6. Bapak/Ibu dosen yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penulis mengikuti pendidikan di Jurusan Kesehatan Lingkungan.
7. Bapak Riswanto selaku pemilik usaha Oliv Laundry Jaya yang telah memberikan izin melakukan observasi terkait penelitian ini
8. Teman-teman di lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar yang membantu memberikan masukan-masukan dalam penyusunan penelitian ini.
9. Ayah, Ibu, Adik, dan kerabat dekat dari penulis yang selalu memberi semangat, dukungan, dan doa.
10. Semua pihak – pihak lain yang ikut membantu di dalam pembuatan penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari penelitian ini masih jauh dari sempurna. Hal ini disebabkan antara lain karena keterbatasan penulis baik dalam pengetahuan maupun kemampuan yang penulis miliki, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan sumbangan pemikiran dari semua pihak sehingga penelitian ini menjadi lebih sempurna. Demikianlah kata pengantar ini penulis sampaikan, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Denpasar, Mei 2020

Penulis

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ida Ayu Putu Candra Pramyani
NIM : P07133216004
Program Studi : Sanitasi Lingkungan Program Sarjana Terapan
Jurusan : Kesehatan Lingkungan
Tahun Akademik : 2019/2020
Alamat : Jalan Duda Timur, Sibetan, Bebandem, Karangasem

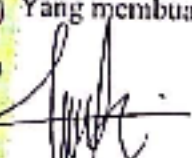
Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul "Efektivitas Metode *Aerasi* dalam Menurunkan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) Air Limbah Laundry" adalah benar karya sendiri atau bukan plagiat hasil karya orang lain.
2. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan ketentuan perundang-perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Denpasar, 5 Mei 2020
Yang membuat pernyataan


Ida Ayu Putu Candra Pramyani
NIM. P07133216004

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
SURAT PERNYATAAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Pengertian Limbah Cair.....	6
B. Karakteristik Limbah Cair.....	6
C. Air Limbah <i>Laundry</i>	7
Kandungan De tergen Limbah <i>Laundry</i>	8

D. Parameter Air Limbah.....	10
E. Cara Pengolahan Air Limbah.....	12
F. Proses Aerasi.....	17
G. Persyaratan Pembuangan Air Limbah.....	18
BAB III KERANGKA KONSEP.....	19
A. Kerangka Konsep.....	19
B. Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	20
C. Hipotesis.....	23
BAB IV METODE PENELITIAN.....	24
A. Jenis Penelitian.....	24
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
C. Unit Analisis dan Responden Penelitian.....	25
D. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	29
E. Pengolahan dan Analisis Data.....	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Hasil Penelitian.....	33
B. Pembahasan.....	43
C. Kelemahan Penelitian.....	49
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	51
A. Simpulan.....	51
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1	Baku Mutu Air Limbah 18
2	Definisi Operasional Variabel 22
3	Besar Sampel Penelitian 28
4	Hasil Pengukuran Suhu Sebelum dan Sesudah Perlakuan 36
5	Hasil Pengukuran BOD Air Limbah Laundry Sebelum dan Sesudah Aerasi 30 Menit, 60 Menit dan 90 Menit 37
6	Hasil Efektivitas Penurunan BOD Sebelum dan Setelah Perlakuan Aerasi 30 Menit, 60 Menit dan 90 Menit 39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1 Kerangka Konsep	19
2 Hubungan Antar Variabel	21
3 Pola Desain Penelitian	16
4 Aerator Tipe RB – 600	32
5 Proses Aerasi Air Limbah Laundry.....	35

DAFTAR SINGKATAN

ABS	: <i>Alkyl Benzene Saponate</i>
ANOVA	: <i>Analysis Of Variance</i>
BOD	: <i>Biochemical Oxygen Demand</i>
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>
H ₀	: Hipotesis Nihil
H _a	: Hipotesis Alternatif
L	: Liter
LAS	: <i>Linear Alkyl Benzene Sulphonate</i>
mg	: milligram
Mpa	: Megapascal
m ³	: Meter Kubik
p	: Probabilitas
pH	: Derajat Keasaman
Sig.	: Signifikan
TSS	: <i>Total Suspended Solid</i>
UPT	: Unit Pelayanan Terpadu
W	: Gaya

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Hasil Pemeriksaan Sampel
2. Hasil Uji Statistik
3. Dokumentasi Kegiatan