

ABSTRAK

PERBANDINGAN MUTU DAN EFISIENSI PENGOLAHAN LIMBAH MEDIS CAIR DENGAN MENGGUNAKAN METODE AEROB DAN METODE KOMBINASI ANAEROB-AEROB DI RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT

Eries Sejahtera, 2015. Pembimbing I : Ignatius Setiawan, drg., MM.

Pembimbing II: Dr. Ahmad Soleh Setiyawan, ST., MT.

Penurunan kualitas lingkungan di Indonesia semakin meningkat, salah satunya disebabkan limbah hasil kegiatan Rumah Sakit. Sehingga perlu dilakukan pengendalian terhadap pembuangan limbah cair yang dihasilkan Rumah Sakit sebelum dibuang ke lingkungan. Limbah Rumah Sakit diolah dengan menggunakan pengolahan biologis yaitu aerob, anaerob atau kombinasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan mutu hasil pengolahan limbah medis cair dengan metode aerob dan kombinasi anaerob-aerob di Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) serta untuk mengetahui jenis pengolahan limbah medis cair yang efisien di RSGM.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini bersifat komparasi studi secara *pre-test and post-test* untuk mengetahui efisiensi pengolahan kedua metode yang digunakan dan data yang diperoleh diuji statistika dengan teknik analisis uji “t” tidak berpasangan dengan $\alpha = 0,05$ untuk melihat perbedaan yang signifikan.

Hasil penelitian ini adalah terdapat perbedaan yang signifikan dari efisiensi mutu hasil pengolahan limbah medis cair menggunakan metode aerob dan kombinasi anaerob-aerob di RSGM pada parameter BOD dan COD. Efisiensi pengolahan BOD dan COD pada metode aerob memiliki rerata nilai yang lebih baik (63,40%) pada pengolahan BOD dan 67,42% pada pengolahan COD dibandingkan dengan metode pengolahan kombinasi anaerob-aerob yang memiliki rerata efisiensi sebesar 42,63 % pada pengolahan BOD dan 54,71% pada pengolahan COD. Namun, baku mutu air limbah setelah diolah dengan metode aerob maupun kombinasi anaerob-aerob sudah memenuhi kriteria (Kep-MENLH No. 58 Tahun 1995) kecuali nilai amoniak.

Pada studi ini dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan dari efisiensi mutu hasil pengolahan limbah medis cair menggunakan metode aerob dan kombinasi anaerob-aerob di RSGM pada parameter BOD dan COD.

Kata Kunci: Aerob, Kombinasi Anaerob-aerob, Efisiensi, IPAL, Limbah Cair Rumah Sakit Gigi dan Mulut.

ABSTRACT

QUALITY AND EFFICIENCY COMPARISON OF MEDICAL WASTEWATER TREATMENT WITH AEROBIC METHOD AND ANAEROBIC- AEROBIC METHOD IN DENTAL HOSPITAL

Eries Sejahtera, 2015. 1st Tutor: Ignatius Setiawan, drg., MM.

2nd Tutor: Dr. Ahmad Soleh Setiyawan, ST., MT.

Environmental degradation in Indonesia is increasing. One of the problems is caused by wastewater produced from hospital activity. Therefore, it is necessary to control the removal of wastewater before discharging into environment. Hospital wastewater generally is treated using biological wastewater treatment under aerobic conditions, anaerobic conditions or combination anaerobic-aerobic.

The research objective was to compare the quality of medical wastewater treatment with aerobic method and anaerobic-aerobic method in dental hospital and observe for efficient method of wastewater treatment in dental hospital.

The Method used in this research was analytical comparative study pre-test and post-test design to determine efficiency of both method processing used and data were statistically analyzed with unpaired sample T-test ($\alpha = 0.05$) to see a significant difference of the two methods.

Results of this research showed significant difference from quality efficiency of wastewater treatment with aerobic method and anaerobic-aerobic method at dental hospital on parameters BOD and COD. Quality efficiency of BOD and COD was treated with aerobic method had better efficiency 63.40% (BOD) and 67.42% (COD) compared to anaerobic-aerobic method 42.63% (BOD) and 54.71% (COD). However, quality of wastewater was treated with aerobic method and anaerobic-aerobic method meets the standard of the Minister of Environment No. 58 of 1995 except for the value of ammonia.

This research concluded that significant difference from quality efficiency of wastewater treatment with aerobic method and anaerobic-aerobic method at dental hospital on parameters BOD and COD.

Keywords: *Aerobic Method, Anaerobic-aerobic Method, Dental Hospital Wastewater, Efficiency, Wastewater Treatment.*

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR DIAGRAM	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Maksud Penelitian	4
1.3.2 Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.4.1. Manfaat Praktis	5

1.4.2. Manfaat Akademik.....	5
1.5. Kerangka Pemikiran.....	5
1.6. Hipotesis Penelitian.....	8
1.7. Metode Penelitian.....	9
1.8. Tempat dan Waktu	9
1.9. Sistematika Penulisan.....	9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rumah Sakit.....	11
2.1.1. Klasifikasi Rumah Sakit.....	12
2.1.2. Rumah Sakit Gigi dan Mulut.....	13
2.2. Limbah dan Limbah Medis	13
2.2.1. Karakteristik Limbah di Rumah Sakit	15
2.2.2. Dampak Negatif Limbah Rumah Sakit Bagi Lingkungan	17
2.3. Limbah Cair	19
2.3.1. Sumber Limbah Cair Rumah Sakit.....	21
2.4. Klasifikasi Pengolahan Limbah Cair Secara Umum.....	21
2.4.1. Tujuan Pengolahan Limbah Cair	22
2.4.2. Dampak Pencemaran Air	22
2.4.3. Pengolahan Limbah Cair Secara Biologis	23
2.4.4. Metode Aerob	24
2.4.4.1 Macam-Macam Pengolahan Secara Aerob.....	24
2.4.4.2 <i>Standart Activated Sludge</i>	25

2.4.5. Metode Kombinasi Anaerob-Aerob	27
2.5. Infeksi Nosokomial	29
2.6. Peraturan yang Mengatur Tentang Pengolahan Limbah	30
2.6.1. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 58 Tahun 1995	31
2.7. Metode Analisis Sampel Air Limbah	33

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian	37
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.2.1. Tempat Penelitian	37
3.2.2. Waktu Penelitian	38
3.3. Variabel Penelitian	38
3.4. Parameter Uji	39
3.5. Definisi Operasional	40
3.6. Alat Dan Bahan	41
3.6.1. Alat Saat Prosedur Pengambilan Data	41
3.6.2. Bahan Saat Prosedur Pengolahan Data	42
3.7. Prosedur Penelitian	44
3.8. Pengolahan Data	47
3.9. Hipotesis dan Kriteria Uji	48

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Deskriptif Data Penelitian	49
---	----

4.1.1. Hasil Deskriptif Penelitian Pendahuluan	49
4.1.2. Hasil Deskriptif Karakteristik BOD.....	51
4.1.3. Hasil Deskriptif Karakteristik COD.....	53
4.1.4. Hasil Deskriptif Karakteristik TSS	55
4.1.5. Hasil Deskriptif Karakteristik Total Nitrogen	57
4.1.6. Hasil Deskriptif Karakteristik Total Fosfat.....	59
4.1.7. Hasil Deskriptif Baku Mutu Limbah Cair Sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 58 Tahun 1995.....	61
4.2. Hasil Analisis Data Uji Statistik	62
4.3. Pembahasan.....	63
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Simpulan	69
5.2. Saran.....	69
 DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	75
RIWAYAT HIDUP	94

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
Tabel 2.1.	Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit	32
Tabel 3.1.	Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Rumah Sakit	39
Tabel 4.1.	Hasil Penelitian Pendahuluan Pengolahan Air Limbah dengan Menggunakan Metode Aerob dengan Waktu Pengambilan 3 Kali	49
Tabel 4.2.	Hasil Penelitian Pendahuluan Pengolahan Air Limbah dengan Menggunakan Metode Kombinasi Anaerob-aerob dengan Waktu Pengambilan 3 Kali	50
Tabel 4.3.	Efisiensi Pengolahan BOD	51
Tabel 4.4.	Efisiensi Pengolahan COD	53
Tabel 4.5.	Efisiensi Pengolahan TSS	55
Tabel 4.6.	Efisiensi Pengolahan Total Nitrogen	57
Tabel 4.7.	Efisiensi Pengolahan Total Fosfat	59
Tabel 4.8.	Baku mutu limbah cair di RSGM Maranatha dan RSGM UNPAD setelah diolah dengan menggunakan IPAL	61
Tabel 4.9.	Perbandingan Mutu Hasil Pengolahan Limbah Medis Cair Dengan Metode Aerob dan Kombinasi Anaerob-aerob di RSGM	62

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
Gambar 2.1.	Limbah Medis Padat.....	16
Gambar 2.2.	Limbah Cair.....	16
Gambar 2.3.	Limbah Gas	17
Gambar 2.4.	Proses Pengolahan Dengan Biofilter Anaerob-aerob.....	29
Gambar 3.1.	Instalasi Pengolahan Air Limbah Metode Kombinasi Anaerob-aerob di Rumah Sakit Gigi Mulut Maranatha.....	37
Gambar 3.2.	Instalasi Pengolahan Air Limbah Metode Aerob di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Padjajaran.....	38
Gambar 3.3.	Tabung Timba dan Tabung Penyimpanan Air Limbah Non-Steril.....	43
Gambar 3.4.	Tabung Timba Steril dan Botol Penyimpanan Air Limbah Steril	43
Gambar 3.5.	Alat Proteksi Diri	43
Gambar 3.6.	Ph Meter, Termometer dan <i>Oxygenmeter</i>	44
Gambar 3.7.	Pemasangan Label	

DAFTAR DIAGRAM

No	Teks	Halaman
Diagram 1.1.	Alur Kerangka Pemikiran	8
Diagram 2.1.	Pengolahan Air Limbah dengan Metode Lumpur Aktif	26
Diagram 3.1.	Diagram Prosedur Penelitian.....	47
Diagram 4.1.	Nilai Inlet dan Outlet BOD pada Metode Aerob	52
Diagram 4.2.	Nilai Inlet dan Outlet BOD pada Metode Kombinasi Anaerob-aerob.....	52
Diagram 4.3.	Nilai Inlet dan Outlet COD pada Metode Aerob	54
Diagram 4.4.	Nilai Inlet dan Outlet COD pada Metode Kombinasi Anaerob-aerob.....	54
Diagram 4.5.	Nilai Inlet dan Outlet TSS pada Metode Aerob	55
Diagram 4.6.	Nilai Inlet dan Outlet TSS pada Metode Kombinasi Anaerob-aerob.....	55
Diagram 4.7.	Nilai Inlet dan Outlet TN pada Metode Aerob.....	56
Diagram 4.8.	Nilai Inlet dan Outlet TN pada Metode Kombinasi Anaerob-aerob.....	56
Diagram 4.9.	Nilai Inlet dan Outlet TP pada Metode Aerob	58
Diagram 4.10.	Nilai Inlet dan Outlet TP pada Metode Kombinasi Anaerob-aerob.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
Lampiran 1	Tabel Hasil Penelitian Pendahuluan	75
Lampiran 2	Tabel Hasil Penelitian Inti	77
Lampiran 3	Surat Permohonan Pengajuan Pembimbing	79
Lampiran 4	Surat Persetujuan Pembimbing Jurusan	80
Lampiran 5	Surat Persetujuan Pembimbing Fakultas	81
Lampiran 6	Surat Persetujuan Penelitian di RSGM Maranatha.....	82
Lampiran 7	Surat Persetujuan Penelitian di RSGM UNPAD.....	83
Lampiran 8	Hasil Pengujian Statistik.....	84
Lampiran 9	Foto Dokumentasi Kegiatan Penelitian	89