

## RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu tinggal dan volum lumpur aktif terhadap % penurunan COD, mengetahui waktu yang diperlukan proses pengolahan limbah secara anaerob untuk menurunkan kadar COD sampai batas yang diijinkan (250 ppm), dan mengetahui volume biogas yang dihasilkan.

Karakteristik limbah cair domestik adalah berwarna keruh dan mempunyai COD anantara 250 – 1000 ppm. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi anaerob adalah kadar air umpan, CN rasio, konsentrasi padatan, kebutuhan nutrisi, dan jumlah bakteri.

Jenis limbah yang diolah yaitu limbah selokan sekitar jalan Pahlawan, Semarang. dengan kondisi operasi yaitu pada pH 7, suhu 30<sup>0</sup>C dan tekanan 1 atm, dimana volum limbah yang digunakan sebanyak 15 L dengan variasi penambahan volum lumpur aktif yaitu 1, 3, 5, dan 7 L yang diolah selama 6 hari, sementara untuk penambahan lumpur aktif sebanyak 9 L diolah selama 30 hari. Selama pengolahan diambil respon yaitu penurunan kadar COD serta volume biogas yang dihasilkan untuk setiap variabel.

. Penurunan kadar COD yang paling besar pada penelitian ini dicapai pada waktu tinggal 30 hari dengan rasio volum lumpur aktif terhadap limbah 9:15, yaitu sebesar 34,78 %. Sedangkan penurunan COD paling kecil dicapai pada waktu tinggal 6 hari dengan rasio volum lumpur aktif terhadap limbah 1:15, yaitu 0,83 %. Hal ini karena makin banyak lumpur yang ada di dalam bak anaerob maka makin banyak pula bakteri yang menguraikan bahan organik yang ada dalam air limbah dan kontak yang terjadi antara air limbah dan lumpur menjadi semakin lama.

Penurunan kadar COD tertinggi diperoleh pada rasio volum lumpur aktif terhadap limbah 9/15, selama waktu tinggal 30 hari, yaitu sebesar 34,78 %. Waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar COD sampai batas yang diijinkan (250 ppm) adalah selama 3 bulan. Biogas yang dihasilkan selama 30 hari dengan rasio volum lumpur aktif terhadap limbah 9/15 adalah 2,2 L. Oleh karena itu perlu memperbesar rasio volum lumpur aktif terhadap volum limbah dan memperbesar waktu tinggal air limbah dalam bak anaerob, yaitu sekitar 3 bulan, serta menambah jumlah bakteri untuk menguraikan senyawa organik.

## SUMMARY

*The research is aim to know the effect of resident time and active sludge volume to % decrease of COD, to know the time to process of waste manufacture anaerobly to degrade COD level until the limit that is allowed (250 ppm), and to know volume of biogas that is produced.*

*The characteristic of domestic waste water is coloured dirty and has COD between 250 – 1000 ppm. The factors that is effect the process of anaerob fermentation are bait water level, ratio CN, solid matter concentration, nutrition necessities, and the number of bacteria.*

*The kind of waste that is produced is ditch waste surrounding Jalan Pahlawan, Semarang with the operation condition on pH 7, temperature 30<sup>0</sup>C and pressure 1 atm, where is waste volume that is used is 15 L with variation of addition active sludge volume are 1, 3, 5, and 7 L which is manufactured for 6 days, meanwhile for addition active mud is 9 L which is manufactured for 30 days. When manufacturing is taken respond are the degrade of COD level and biogas volume that is produced for each variable.*

*The decrease of the biggest COD level on this research reached on the resident time 30 days with volume ratio of active sludge to the waste 9:15 is 34,78 %. Meanwhile, the decrease of the the smallest COD reached on the resident time 6 days with volume ratio of active sludge to the waste 1:15 is 0,83 %. It is caused the more mud inside anaerob plate, so more bacteria too that is loosen organic material inside waste water and contact between waste water and sludge will be longer.*

*The decrease of the highest COD level got on the variable volume ratio of active sludge to waste 9/15, for the time to stay 30 day is 34,78 %. The time to degrade COD level until the limit that is allowed (250 ppm) is 3 months. Biogas which is produced for 30 days with the volume ratio of active sludge to the waste 9/15 is 2,2 L. So, it is necessary to raise volume ratio of active sludge to the waste volume and to raise the resident time inside anaerob plate, which is about 3 months, and to add the number of bacteria to loosen organic compound.*

## **PRAKATA**

Penyusun mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan YME atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan penelitian yang berjudul Pengolahan Limbah Cair Domestik dengan Variasi Penambahan Lumpur Aktif menggunakan Proses Anaerob dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan laporan penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga dapat terlaksana dengan baik. Untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penyusun
2. Ir. Abdullah selaku kepala jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro
3. Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA selaku dosen pembimbing penelitian
4. Bapak Untung selaku laboran Laboratorium Pengolahan Limbah
5. Bapak Murdiono selaku laboran Laboratorium Penelitian Teknik Kimia
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia Universitas Diponeoro
7. Teman-teman yang selalu memberikan semangat kepada penyusun

Penyusun menyadari bahwa laporan penelitian ini belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan. Semoga proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Semarang, Januari 2010

Penyusun

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Ringkasan .....	iii
Summary .....	iv
Prakata .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang Masalah .....	1
I.2 Rumusan Masalah .....	2
I.3 Tujuan Penelitian .....	2
I.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1 Limbah Cair Domestik .....	4
II.2 Karakteristik Limbah Cair Domestik .....	5
II.3 Pengolahan Limbah Cair .....	12
II.4 Fermentasi Anaerobik .....	13
II.5 Mekanisme Fermentasi Anaerob .....	15
II.6 Faktor-faktor yang mempengaruhi proses Fermentasi Anaerob .....	16
II.7 Reaktor Biogas .....	21
II.8 Biogas .....	22
II.9 Keuntungan menggunakan proses Anaerob .....	24
<b>BAB III. METODOLOGI PERCOBAAN</b>	
III.1 Kondisi Operasi .....	26
III.2 Respon yang di ambil .....	26

III.3 Alat dan Bahan .....	26
III.4 Langkah Percobaan .....	28
III.5 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data .....	31
III.6 Hipotesis .....	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	34
IV.1 Pengaruh Waktu Tinggal terhadap Penurunan Kadar COD .....	32
IV.2 Pengaruh Volum Lumpur Aktif terhadap Penurunan Kadar COD ..	35
IV.3 Biogas yang dihasilkan .....	37
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	
V.1 Kesimpulan .....	45
V.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	47

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Karakteristik Limbah Cair Domestik .....	5
Tabel 2.2 Senyawa organik dan enzim pengurai .....	14
Tabel 2.3 Kadar N dan rasio C/N dari beberapa jenis bahan organik .....	17
Tabel 2.4 Kebutuhan Nutrisi bakteri fermentasi .....	19
Tabel 2.5 Senyawa penghambat pertumbuhan mikroorganisme .....	20
Tabel 2.6 Zat anorganik yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme .....	20
Tabel 2.7 Komposisi Biogas .....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposisi Limbah Cair Domestik .....	5
Gambar 3.1 Rangkaian alat .....	27
Gambar 3.2 Skema Percobaan .....	28
Gambar 4.1 Grafik hubungan antara penurunan kadar COD dengan waktu tinggal	33
Gambar 4.2 Grafik perbandingan kadar COD hasil penelitian dan COD model perhitungan .....	35
Grafik 4.3 Grafik hubungan penurunan kadar COD dengan rasio volum lumpur aktif terhadap volum limbah .....	36
Gambar 4.4 Limbah hari ke-0 .....	38
Gambar 4.5 Limbah hari ke-6 .....	39
Gambar 4.6 Limbah hari ke-12 .....	40
Gambar 4.7 Limbah hari ke-18 .....	41
Gambar 4.8 Limbah hari ke-24 .....	42
Gambar 4.9 Limbah hari ke-30 .....	43