

ISSN 1411 - 3244

Edisi Volume 15/ No. 1/ April 2015

REKAYASA LINGKUNGAN

Jurnal INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA (ITY)



diterbitkan oleh :

INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA (ITY)

KAMPUS 1 Jl. Janti KM. 4 Gedongkuning Yogyakarta

Terbit dua kali setahun : April - Oktober

Jurnal Rekayasa Lingkungan

Vol. 15 No. 1 April 2015

Penanggung Jawab :

Ketua
INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA
(ITY)

Pemimpin Umum :

Diananto Prihandoko, ST., M.Si.
Dra. Lily Handayani, M.Si.

Dewan Redaksi :

Ketua :
Prof. Dr. Ir. Supranto

Anggota :
Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli
Prof. Dr. H. Sudarmadji, M.Eng, Sc.
Drs. H. Nasirudin, M.S.
Dr. Ir. Hj. Rukmini AR, M.Si

Mitra Bestari :
Prof. Ir. Arief Budiman, MS., D.Eng.

Redaksi Pelaksana :
Ir. Rita Dewi Triastianti, M.Si.
Iis Siti Munawaroh, SIP.

ISSN

Jurnal Rekayasa

diterbitkan sejak tahun 1980 dengan frekuensi dua kali setahun, yaitu April dan Oktober. Jurnal ini berisi hasil-hasil penelitian, maupun analisis ke lingkungan hidup dan khususnya tentang rekayasa lingkungan.

Dewan redaksi menerima naskah dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Naskah yang diterima harus orisinal dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dipublikasikan di publikasi lain. Setelah dikoreksi, penulis harus menyerahkan satu copy naskah yang telah diperbaiki dan sebagai naskah.

Naskah dikirim sebanyak 3 (tiga) rangkap ke :

Redaksi Jurnal Rekayasa
Institut Teknologi Lingkar
Kampus 1 Jl. Janti Km. 10
Yogyakarta
Telp : 0274 - 566863
Fax : 0274 - 566863
E-mail : sttlyh@gmail.com

Harga Langganan (termasuk pengiriman)

Lembaga / Instansi :
P. Jawa : Rp. 30.000
Luar P. Jawa : Rp. 35.000

Perorangan
P. Jawa : Rp. 25.000
Luar P. Jawa : Rp. 30.000



INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA (STTL "YLH" YOGYAKARTA)

Alamat Kampus I : Jl. Janti Km. 4 Gedongkuning, Yogyakarta. Telp : (0274) 566863
Kampus II : Winong, Tinalan, Kotagede, Yogyakarta. Telp : (0274) 371270
Kampus III : Jl. Kebun Raya No. 39 Rajowinangun, Kotagede, Yogyakarta 55171 Telp : (0274) 450435
Website : www.ity.ac.id, Email : info@ity.ac.id

SURAT KETERANGAN

No : 1. 678 /ITY/Rek/X/2015

Yang bertanda tangan dibawah Ketua Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa nama-nama tersebut dibawah ini :

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Rektor Institut Teknologi Yogyakarta | : Penanggung Jawab |
| 2. Diananto Prihandoko, ST, MSI. (ITY Yogyakarta) | : Pemimpin Umum |
| 3. Dra. Lily Handayani, M.Si. (ITY Yogyakarta) | : Pemimpin Umum |
| 4. Prof.Dr.Ir. Supranto (UPN Veteran Yogyakarta) | : Ketua Dewan Redaksi |
| 5. Prof.Dr.Ir.H. Chafid Fandeli (ITY Yogyakarta) | : Anggota |
| 6. Prof.Dr.Ir. Sudarmadji, M.Eng,Dip.HE. (UGM) | : Anggota |
| 7. Drs. H. Nasirudin, MS. (ITY Yogyakarta) | : Anggota |
| 8. Dr.Ir. Hj. Rukmini AR, M.Si. (Pasca Sarjana ITY) | : Anggota |
| 9. Prof. Ir. Arief Budiman, MS.(Teknik Kimia UGM) | : Mitra Bestari |
| 10. Ir. Rita Dewi Triastianti, MSI. (ITY Yogyakarta) | : Redaksi Pelaksana |
| 11. Iis Siti Munawaroh, SIP. (ITY Yogyakarta) | : Redaksi Pelaksana |

Adalah Tim Personalia Jurnal Rekayasa Lingkungan, ISSN 1411-3244 , yang diterbitkan oleh Institut Teknologi Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Oktober 2015

Rektor,

Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli

- 3244

ngan
dengan
bulan
memuat
ilmiah
entang
luas,
knologi

h baik
bahasa
adalah
rbitkan
an oleh
selesai
untuk
h yang
ersi file

aj copy

runan
r
kuning

ongkos

plar
plar

plar
plar

ISSN 1411 - 3244

JURNAL REKAYASA LINGKUNGAN

diterbitkan oleh :
INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA (ITY)
Terbit dua kali setahun : April - Oktober

Vol. 15 No. 1 April 2015

DAFTAR ISI

Halaman

Pengolahan Lindi Sampah Melalui Proses Oksidasi Biologi Oleh : Nasirudin.....	01 - 08
Peranan Ruang Terbuka Hijau Kota Terhadap Kualitas Lingkungan Oleh : Sukirno.....	09 - 21
Penggunaan Starter Pada Pengomposan Oleh : Budi Nining Widarti, Miftha Wulandari, Yodi Prapeta Dewi	22 - 25
Pengaruh Jenis Media Adsorbent Tempurung Kelapa Dan Arang Sekam Padi Untuk Menurunkan Kadar Warna Dan TSS Air Limbah Batik Oleh : Nurul Fauziah Hasibuan, Nasirudin, Retno Susetyaningsing	26 - 36
Prinsip 4 R (Reduce, Reuse, Recycle, Replace) Dalam Pengelolaan Sampah Pasar Skala Rumah Tangga Oleh : Kris Setyanto.....	37 - 46
Perbaikan Kualitas Air Hujan Sebagai Air Bersih Dengan Metode Mineralisasi Dan Desinfeksi Oleh : Rian Hazilmi, Warniningsih, Rita Dewi Triastianti	47 - 54
Ketentuan Penulisan Naskah.....	55

PENGOLAHAN LINDI SAMPAH MELALUI PROSES OKSIDASI BIOLOGI

Nasirudin

Abstrak

Penelitian Pengolahan Lindi Sampah melalui Proses Oksidasi Biologi secara Batch dengan Kultur aktif *Pseudomonas* terhadap lindi di TPA, dimaksudkan untuk mengetahui apakah mikroba sungai mampu memperbaiki beban pencemar yang ada pada lindi. Penelitian dalam skala laboratorium dengan sistem batch yang menggunakan *blower (aerator)* dengan kapasitas 2 liter/menit dengan waktu tinggal 8 jam dan 20 jam. Pengamatan untuk analisis sampel dilakukan dua kali ulangan dengan parameter BOD, COD dan Zat padat terlarut. Efisiensi pengolahan BOD untuk pengambilan sampel pada awal musim hujan pada aerasi 8 jam sebesar 69,8%, pada aerasi 20 jam sebesar 78,8%. Pengambilan sampel pada akhir musim hujan pada aerasi 8 jam sebesar 82%, pada aerasi 20 jam sebesar 91,6%. Efisiensi pengolahan COD untuk pengambilan sampel pada awal musim hujan pada aerasi 8 jam sebesar 68,7%, pada aerasi 20 jam sebesar 71,8%. Pengambilan sampel pada akhir musim hujan pada aerasi 8 jam sebesar 77,4%, pada aerasi 20 jam sebesar 83,2%. Efisiensi pengolahan Zat Padat Terlarut untuk pengambilan sampel pada awal musim hujan pada aerasi 8 jam sebesar 50,9%, pada aerasi 20 jam sebesar 53,4%. Pengambilan sampel pada akhir musim hujan pada aerasi 8 jam sebesar 68,0% dan pada aerasi 20 jam sebesar 70,1%. Efisiensi pengolahan yang besar pada aerasi 20 jam. Pengolahan Lindi Sampah melalui Proses Oksidasi Biologi secara Batch dengan Kultur aktif *Pseudomonas*, ini mampu menurunkan beban organik dengan parameter BOD, COD dan Zat padat Terlarut.

Kata Kunci: Lindi, Oksidasi biologi

THE LEACHATE TREATMENT WITH OXIDATION OF BIOLOGY PROCESS

Abstract

The research of the leachate treatment was done through the biological oxidation process with batch and the active culture of Pseudomonas. This was carried out to find out whether the biological oxidation process could reduce the amount of leachate. The research included the laboratory work done applied biological oxidation process at the capacity of 2 litre/minute within eight and twenty hours of detention time. The sample analysis was carried out three times in repetition using BOD, COD and total suspended solid. The efficient treatment of BOD in the aeration of eight hours was 69,8% and in the aeration of twenty hours was 78,8%. This was done at the beginning of the rainy season. But at the end of the rainy season, the efficient treatment of BOD in the aeration of eight hours was 68,7% and in the aeration of twenty hours was 91,6%. As for COD, it was 68,7% in the aeration of eight hours and 71,8% in the aeration of twenty hours. The efficient treatment TSS in the aeration of eight hours was 50,9% and in the aeration of twenty hours was 53,4%. The most efficient treatment for leachate with biological oxidation process was achieved in the aeration of twenty hours.

Keyword: Leachate, Oxidation biology,

I. PENDAHULUAN

TPA (Tempat Pembuangan Akhir) sampah yang terletak di Kelurahan Condongcatur, Kecamatan Depok, Kabupaten Daerah Tingkat II Sleman yang mulai beroperasi sejak 1985 menampung limbah padat yang berasal dari wilayah perkotaan Sleman, Hotel Ambarukmo, Rumah Sakit Sardjito, UGM, dan sebagainya.

Dari data yang ada pada Bagian Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman Daerah Tingkat II Sleman, air

lindi diambil dari bawah bak pengolahan lindi TPA yang diuji di BTKL (Balai Teknik Kesehatan Lingkungan) Yogyakarta tanggal 6 Maret 2014 ada beberapa parameter pada air golongan II yang melebihi ambang batas yang ditentukan menurut Baku Mutu Limbah berdasarkan Keputusan Gubernur DIY No. 214/KPTS-91 tanggal 5 Juni 1991.

Parameter yang melebihi ambang batas tersebut bisa dilihat di tabel 1.1:

Tabel 1.1 Hasil Pemeriksaan Kandungan Lindi yang Mencemari

No.	Parameter	Satuan	Batas Syarat Golongan II	Hasil Analisa
1.	Zat padat terlarut	mg/l	2000	2448,0
2.	BOD 5 hari 20° C	mg/l	50	1333,3
3.	COD	mg/l	100	2692,2

Sumber: Data BLH, Kabupaten Sleman, 2014

Pengaruh material tersebut diatas diantaranya yaitu, dapat mencemari sungai dan selanjutnya dapat

mencemari air tanah sekitar sungai dan sekitar TPA yang padat pemukiman penduduk.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Lindi

Pembuangan sampah padat ke *landfill* akan mengalami perubahan fisik, kimia dan biologis secara simultan yang diantaranya menghasilkan cairan disebut lindi. Lindi terjadi karena adanya proses dekomposisi dalam sampah.

Lindi dapat didefinisikan sebagai cairan yang berasal dari sampah padat dimana cairan tersebut mengekstraksi material organik yang ada dalam sampah yang kemudian akan terlarut atau tersuspensi dalam cairan tersebut (Tchobanoglous, 1997).

Lindi bersumber dari air yang terjadi dalam proses dekomposisi sampah dan cairan yang masuk ke *landfill* baik dari luar atau dari dalam,

misalnya dari air permukaan, air hujan, air tanah dan sumber lain.

Air yang melalui sampah di tempat *sanitary landfill* mengandung bervariasi zat terlarut dan material tersuspensi disebut lindi (Pass, 1977). Lindi dapat keluar dari timbunan sampah ke permukaan tanah sebagai pencemar atau air perkolasi melalui tanah dan batuan dibawah timbunan sampah. Selain kuantitas, kualitas lindi juga penting diketahui dalam menentukan pengaruhnya yang potensial terhadap kualitas air permukaan dan air tanah sekitarnya. Kontaminan yang terbawa dalam lindi tergantung pada komposisi sampahnya dan simultan aktivitas fisik, kimiawi dan biologi di dalam timbunan sampah.

B. Proses Pembentukan Lindi

Sampah pada timbunan akan mengalami proses dekomposisi yang ditandai oleh perubahan baik secara fisik, biologi maupun kimiawi. Proses yang terjadi antara lain (Chen, 1975).

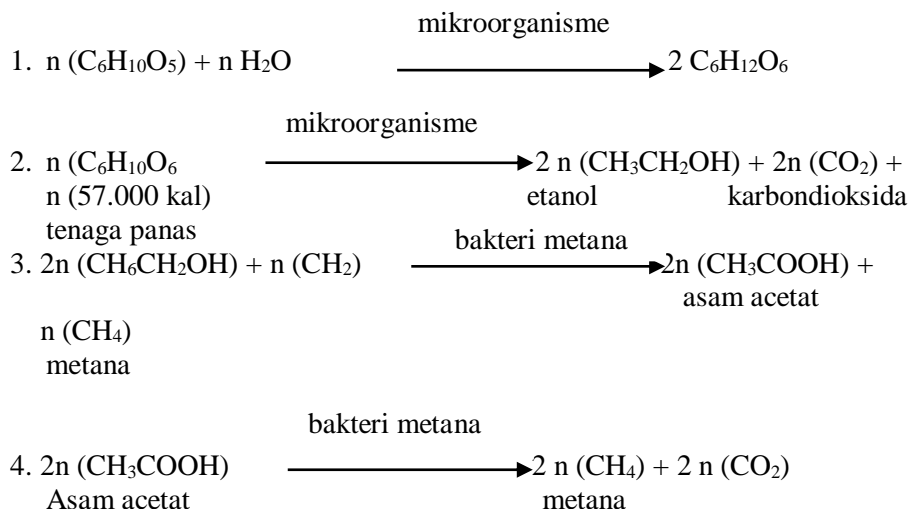
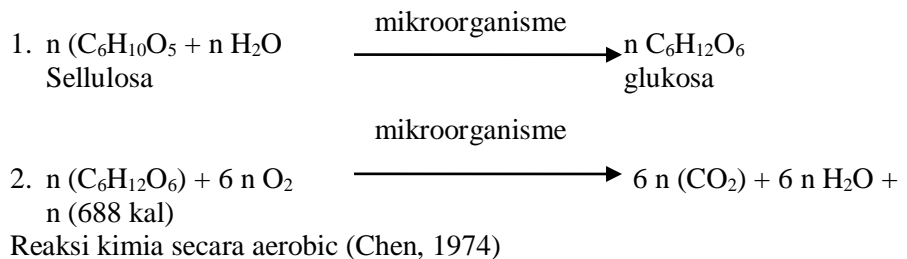
1. Penguraian biologi bahan organik secara aerob dan anaerob yang menghasilkan gas dan cairan.
2. Oksidasi kimia
3. Pelepasan gas dari timbunan sampah
4. Perpindahan cairan karena perbedaan tekanan
5. Pelarutan bahan organik dan anorganik oleh air dan oleh lindi yang melewati timbunan
6. Perpindahan materi terlarut karena gradient konsentrasi dan osmosis
7. Penurunan permukaan (settlement) yang disebabkan oleh pemadatan sampah yang

mengisi ruang kosong pada timbunan.

C. Karakteristik Lindi

Karakteristik lindi sangat bervariasi tergantung dari proses dalam *landfill* yang meliputi proses fisik, kimiawi, dan biologi. Mikroorganisme di dalam sampah akan menguraikan senyawa organik yang terdapat dalam sampah menjadi senyawa organik yang sederhana, sedangkan senyawa anorganik seperti besi dan logam lainnya yang dapat teroksidasi (Tchobanoglous, 1997).

Karakteristik penguraian secara aerobik adalah timbulnya karbon dioksida, air dan nitrat, sedangkan penguraian secara anaerobik menghasilkan metan, karbondioksida, air, asam organik, nitrogen, amoniak, sulfide besi, mangan dan lain-lain. Reaksi kimia pada proses aerobik dijelaskan sebagai berikut (Chen, 1974).



Sampah yang masuk ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir) akan mengalami proses fisika, kimia dan biologi (aerobik maupun anaerobik). Proses dekomposisi dan degradasi sampah secara fisika, kimia dan

biologi diatas menghasilkan sampah atau lindi yang dapat mencemari lingkungan. Bahan pencemar yang terkandung dalam cairan lindi dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Data Komposisi Lindi dari Landfill

Jenis Elemen	Nilai (mg/l)	
	Kisaran	Tipikal
BOD	2.000 – 30.000	10.000
TOC	1.500 – 20.000	6.000
COD	3.000 – 45.000	18.000
Total Suspended Solid	200 – 1.000	500
Organik Nitrogen	10 – 600	200
Amoniak Nitrogen	10 – 800	200
Nitrat	5 – 40	25
Total Phosphor	1 – 70	30
Alkaliniti	1.000 – 10.000	3.000
Ph	5,3 – 8,5	6
Total Hardnes	300 – 10.000	3.500
Kalsium	200 – 3.000	1.000
Magnesium	50 – 1.000	250
Potassium	200 – 2.000	300
Natrium	200 – 2.000	500
Klorida	100 – 3.000	500
Sulfur	100 – 1.500	300
Total Besi	50 – 600	60
Orto Phosphor	1- 50	20

Sumber: Tchobanoglous, 1997.

D. Pengolahan Lindi

Tujuan pengolahan limbah cair adalah untuk menurunkan kadar zat-zat pencemar yang terkandung dalam air limbah sampai memenuhi persyaratan effluent yang berlaku. Menurut Chatib (1986) pengolahan air limbah adalah suatu pekerjaan atau usaha untuk mengurangi konsentrasi bahan pencemar dalam air limbah sehingga aman untuk dibuang ke badan air penerima, jadi proses pengolahan air limbah apapun tidak mungkin menghilangkan sama sekali kadar bahan pencemar, tetapi hanya menurunkan sampai batas

tertentu sesuai peraturan yang berlaku.

E. Proses Pengolahan Lindi Secara Biologis

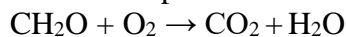
Proses pengolahan lindi atau air buangan terbagi menjadi lima kelompok yaitu proses aerobik, proses anaerobik, proses aerobik kombinasi dan proses pond (Davis, 1991).

Bakteri berkembangbiak secara binair dapat hidup dalam suasana asam dan basa. Merupakan dekomposer (pengurai) perombak logam berat, phenol, senyawa HC dan pestisida.

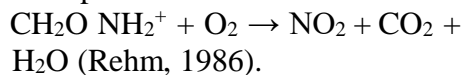
Bakteri mampu memberikan donor electron sehingga berperan dalam reduksi-oksidasi secara biologis.

- Proses biokimia yang terjadi dalam proses biooksidasi adalah dengan predominan bakteri aerobik + nitrifying.

Heterotrofik dan proses metabolisme secara aerobik respirasi, akan terjadi proses reaksi biotik terdispersi



- Bila dengan predominan bakteri yang sama dan heterotrofik nitrifikasi, proses metabolisme, akan terjadi proses reaksi biotik terdispersi.



Agar bakteri bekerja (kultur aktif) akan lebih “mantap” bila ada perlakuan sebagai berikut:

Limbah → Pengolahan secara fisika – kimia → biologi.

Pengolahan secara fisika – kimia dengan koagulan ion – ion ferri, Al, Ca dan ferro. Pengolahan secara fisika – kimia tersebut BOD, COD, teroksidir menjadi limbah, CO_2 H_2O .

III. METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian meliputi:

A. Kegiatan Penelitian

1. Persiapan Unit Pengolahan Lindi dengan Kultur Aktif *Pseudomonas*

Pengolahan lindi sampah melalui proses oksidasi biologi secara batch dengan kultur aktif *Pseudomonas* skala laboratorium terdiri dari satu bak yang terbuat dari kaca, dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 30 cm dan tinggi 24 cm. Bak ini berfungsi sebagai reaktor *batch* yang dilengkapi dengan aerator ikan sebanyak 4 buah. Dari tiap-tiap

aerator dipasang aerator ikan sebanyak 4 buah. Dari tiap-tiap aerator dipasang slang dengan ukuran 0,25 inchi sepanjang 1 meter dimasukkan ke bak dan pada ujung slang diberi pembagi udara. Pembagi udara ini berfungsi sebagai penyalur oksigen untuk bakteri. Gelombang udara yang terjadi lebih kecil, lebih bagus.

2. Pelaksanaan Pembibitan

Pelaksanaan pembibitan ada dua tahap yaitu proses seeding dan dilanjutkan proses aklimasi.

a. Proses seeding

Mengambil 40 bagian air dari hulu sungai Boyong Sleman Yogyakarta dan dimasukkan ke dalam bak dan di aerasi 3 x 24 jam.

b. Proses aklimasi

Melanjutkan proses seeding 40 bagian air sungai di aerasi 3 x 24 jam ditambah dengan lindi sebanyak satu bagian atau 40 : 1 (40 bagian air sungai hasil seeding ditambah dengan satu bagian lindi) dan diaerasi selama 2 x 24 jam.

Bagan pembibitan terlampir

3. Pengolahan Lindi

Setelah melakukan proses seeding dan dilanjutkan dengan proses aklimasi maka dari hasil aklimasi ini digunakan untuk mengolah lindi dengan ketentuan 1 : 2 yaitu 1 bagian hasil aklimasi untuk mengolah 2 bagian lindi.

IV. HASIL PENELITIAN

A. Hasil Analisis Parameter BOD, COD dan Zat Padat Terlarut serta Efisiensi Penurunannya

Hasil pengolahan lindi TPA pengambilan pada awal musim hujan disajikan pada Tabel 4.1 dan hasil

pengolahan lindi TPA pengambilan pada akhir musim hujan disampaikan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.1 Pengolahan Limbah TPA
(Pengambilan pada Awal Musim Hujan)**

No.	Parameter	Satuan	Limbah Cair Asli	Pengolahan		% Efisiensi Pengolahan	
				Aerasi		Aerasi	
				8 jam	20 jam	8 jam	20 jam
1.	BOD	mg/I	10.600	3.200	2.240	69,8	78,8
2.	COD	mg/I	15.747	4.921	4.428	68,7	71,8
3.	Zat Padat Terlarut	mg/I	830	407	386	50,9	53,4

Sumber: Data Primer, 2014

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil pengolahan lindi TPA pengambilan pada awal musim hujan BOD awal 10.600 mg/I diaerasi selama 8 jam BOD akhir menjadi 3.200 mg/I atau mengalami penurunan 7.400 mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 69,8% BOD awal 10.600 mg/I diaerasi selama 20 jam BOD akhir menjadi 2.240 mg/I atau mengalami penurunan sebesar 8.360 mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 78,8%. COD awal 15.747 mg/I diaerasi selama 8 jam COD akhir menjadi 4.921 mg/I atau mengalami

penurunan 10.826 mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 68,7% COD awal 15.747 mg/I diaerasi 20 jam COD akhir menjadi 4.428 mg/I atau mengalami penurunan sebesar 11.319 mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 71,8%. Zat padat terlarut akhir menjadi 407 mg/I atau mengalami penurunan 423 mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 50,9%. Zat padat terlarut akhir menjadi 386 mg/I atau mengalami penurunan sebesar 444 mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 70,1.

**Tabel 4.2 Hasil Pengolahan Lindi TPA
(Pengambilan pada Akhir Musim Hujan)**

No.	Parameter	Satuan	Limbah Cair Asli	Pengolahan		% Efisiensi Pengolahan	
				Aerasai		Aerasi	
				8 jam	20 jam	8 jam	20 jam
1.	BOD	mg/I	933,33	163,22	78,00	82,5	91,6
2.	COD	mg/I	1.565,64	352,91	262,7	77,4	83,2
3.	Zat Padat Terlarut	mg/I	3.591,0	1.148,0	1.072,4	68,0	70,1

Sumber: Data Primer, 2014

Berdasarkan Tabel 4.2 hasil pengolahan lindi TPA pengambilan pada awal musim hujan BOD awal 933,33 mg/I diaerasi selama 8 jam BOD akhir menjadi 163,22 mg/I atau mengalami penurunan 770,11 mg/I

dan efisiensi penurunannya sebesar 82,5%. BOD awal 933,33 mg/I diaerasi 20 jam BOD akhir menjadi 78,0 mg/I atau mengalami penurunan sebesar 855,33 mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 91,6%. COD

awal 1.565,64 mg/I diaerasi selama 8 jam COD akhir menjadi 352,91 mg/I atau mengalami penurunan 1.212,73 mg/I diaerasi 20 jam COD akhir menjadi 262,71 mg/I atau mengalami penurunan sebesar 1.302,93 mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 83,2%. Zat padat terlarut awal 2.591,00 diaerasi selama 8 jam zat padat terlarut menjadi 1.148,00 mg/I atau mengalami penurunan sebesar 2.443 mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 68,0%. Zat padat terlarut awal 3.591,0 mg/I diaerasi selama 20 jam zat padat terlarut menjadi 1.072,4 mg/I atau mengalami penurunan 2.518,6 mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 70,1,9%.

B. PEMBAHASAN

Pada proses pengolahan ternyata dari sampel yang diambil pada musim hujan ternyata pada aerasi 8 jam mengalami kenaikan baru pada 20 jam aerasi sedikit mengalami penurunan, keadaan yang demikian ini dapat mengerti, karena ratio ketersediaan nutrient (limbah cair lindi) terdapat kuantitas mikroorganisme yang berperan dalam penyerapan polutan sangat tergantung daripada aktivitas mikroorganisme dan jumlah nutrien yang tersedia, sehingga pada aerasi 8 jam nutrien tersedia dalam jumlah yang cukup, maka pertumbuhan pada mikroorganisme berlangsung terus, tetapi pada aerasi 20 jam nutrien yang tersedia (lindi) berkurang sehingga pertumbuhan mikroorganisme juga mengalami penurunan (Dwijoseputro, 1994).

Berdasarkan hasil pengolahan TPA pada pengambilan awal musim hujan Tabel 5.2 maupun Tabel 5.3

mg/I dan efisiensi penurunannya sebesar 77,4%. COD awal 1.56,64

pengambilan pada akhir hujan, ternyata dibandingkan dengan limbah cair lindi sebelum diolah dengan limbah cair lindi yang diolah 8 jam aerasi maupun 20 jam aerasi mengalami penurunan parameter BOD, COD dan zat padat terlarut yang berarti, sehingga efisiensi pengolahan BOD mencapai 82,5% - 91,6%; COD 77,4% - 85,2%; dan zat padat terlarut 68% - 70,1%. Adanya nutrien (limbah cair lindi) yang sebagai besar berupa bahan organik merupakan bahan yang siap dioksidasi oleh mikroba untuk pembentuk energi dan sintesa sel-sel baru. Jika bahan organik kompleks yang dirombak menjadi bahan-bahan sederhana sebagian telah terombak, maka banyaknya oksigen yang tersedia tidak banyak dikonsumsi oleh mikroba, sehingga tersedianya oksigen yang terlarut dalam keadaan meliputi yang pada gilirannya parameter BOD menurun, sehingga kualitas limbah cair lindi semakin baik (Djoko Wibowo, 1997). Pengolahan lindi sampah melalui proses oksidasi biologi secara batch dengan kultur aktif *Pseudomonas*, BOD, COD dan zat padat terlarut dapat diturunkan hal ini mengandung hipotesis.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil studi pengolahan lindi sampah melalui proses oksidasi biologi secara *batch* dengan kultur aktif *Pseudomonas* di TPA dapat disimpulkan bahwa: BOD, COD dan zat padat terlarut dapat diturunkan menggunakan pengolahan lindi

sampah melalui proses oksidasi biologi secara *batch* dengan kultur aktif *Pseudomonas* dengan efisiensi pengolahan terbesar pada aerasi 20 jam yaitu BOD sebesar 91,6% COD sebesar 83,2% dan zat padat terlarut sebesar 70,1%.

B. Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lindi TPA mengandung pencemar berat. Untuk itu perlu pengolahan dan penanganan limbah yang lebih yaitu dengan kombinasi, pengolahan fisik (koagulasi dan flokulasi), kimia dan biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chatib, B, 1986, *Diklat Kuliah Pengolahan Air Limbah*, STTL “YLH” Yogyakarta.
- Chen, Y. K, 1975, *Mechanisme of Leachate Formation in Sanitary Landfill*, Ann Arbor Science, Michigan.
- Davis, M, L. and Cornwell, D.A. 1991, *Introduction to Environmental Enginnering*, MC Graw-Hill, Inc, New York.
- Pass, P. and Tamke, G.R., 1977, *Leachate Production at Sanitary Landfill Sites*, Journal Env. Eng. Div.
- Rehm and G.Reed, 1986, *Biotechnology*, Ver Lagsgesellschaft, Weinheim Germany.
- Tchobanoglous, 1997. *Integrated Solid Waste Management*. Mc Graw-Hill. New York

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul : Pengelolaan Sampah 3 R (Redused, Reused, dan Recyled) dengan Pendekatan Zonasi Permukiman di Kota Yogyakarta
 Penulis Jurnal Ilmiah : Nasirudin, Shalahuddin Djalal Tanjung, Djoko Marsono, Sudibiyakto
 Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 14 No.2
 Oktober 2014 (ISSN :1411-3244)
 b. Nomor/Volume : 2/14
 c. Edisi (bulan/tahun) : Oktober 2014
 d. Penerbit : Yayasan Media Kimia Utama
 e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi <input type="checkbox"/>	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional Terakreditasi <input type="checkbox"/>	Nasional Tidak Terakreditasi <input checked="" type="checkbox"/>	Nasional Terindeks DOAJ <input type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)				1		1,00
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		1,50
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		2,50
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		2,50
Total = (100%)						7,50
Kontribusi Pengusul (Penulis						7,50
Komentar Peer Review	1.Tentang kelengkapan unsur isi buku Bagus 2.Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan Bagus 3.Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi Bagus 4.Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit..... Bagus					

Yogyakarta, Desember 2020

Reviewer 1

(Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli)

NIDK : 8813820016

Jabatan : Guru Besar

Unit kerja : Institut Teknologi Yogyakarta

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul : Pengelolaan Lindi Sampah Melalui Proses Oksidasi Biologi

Penulis Jurnal Ilmiah : Nasirudin

Identitas Jurnal Ilmiah : a. Nama Jurnal : Jurnal Rekayasa Lingkungan Volume 15 No.1, April 2015 (ISSN :1411-3244)

b. Nomor/Volume : 1/15

c. Edisi (bulan/tahun) : April 2015

d. Penerbit : Institut Teknologi Yogyakarta

e. url dokumen :

Penilaian *peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah					Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional Bereputasi	Internasional	Nasional Terakreditasi	Nasional Tidak Terakreditasi	Nasional Terindeks DOAJ	
a. Kelengkapan unsur isi buku (10%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		3
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		3
Total = (100%)						10
Kontribusi Pengusul (Penulis)						100% x 10 = 10
Komentar Peer Review	1. Tentang kelengkapan unsur isi buku <i>ketepatan memadahi</i> 2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan <i>pembahasan sesuai topik yg dipilih</i> 3. Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi <i>metode pengambilan data dan cara penyajiannya</i> 4. Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit <i>jurnal sesuai kepakarannya</i>					

Yogyakarta, Desember 2020

Reviewer 2

Irene Arum A.S.
 (Irene Arum A.S, ST, MT)

NIK/NIDN : 95091/ 0512057001

Jabatan : Lektor 300 AK

Unit kerja : Institut Teknologi Yogyakarta