

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 Triastanti, M.Si.  
Iis Siti Munawaroh,SIP.

ISS

**Jurnal Rekayasa Lingkungan** diterbitkan sejak tahun 1991 dengan frekuensi dua kali setahun pada bulan April dan Oktober. Jurnal ini membahas hasil-hasil penelitian, maupun analisis kebijakan lingkungan hidup dan khususnya tentang rekayasa lingkungan.

Dewan redaksi menerjemahkan artikel dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Naskah yang diterima harus belum pernah dipublikasikan di media lain. Setelah dikoreksi, penulis diberi kesempatan untuk menyerahkan satu copy naskah yang telah diperbaiki dan sebenarnya naskah.

Naskah dikirim sebanyak dua lembar dan dikirim ke:

**Redaksi Jurnal Rekayasa Lingkungan**  
Institut Teknologi Lingkungan  
Kampus 1 Jl. Janti Km. 1  
Yogyakarta  
Telp : 0274 - 566863  
Fax : 0274 - 566863  
E-mail : sttlylh@gmail.com

Harga Langganan (12 nomer)  
dikirim )

Lembaga/ Intansi :  
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 : Witung, Tinulan, Kotagede, Yogyakarta. Telp : (0274) 371270  
Kampus III : Jl. Kebun Raya No. 39 Rajowinangun, Kotagede, Yogyakarta 55171 Telp : (0274) 450435  
Website : [www.ity.ac.id](http://www.ity.ac.id), Email : [info@ity.ac.id](mailto:info@ity.ac.id)

### SURAT KETERANGAN

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

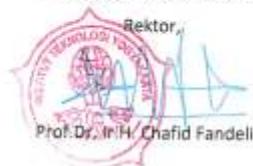
Yang bertanda tangan dibawah Ketua Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa nama-nama tersebut dibawah ini :

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. Rektor Institut Teknologi Yogyakarta               | : Penanggung Jawab    |
| 2. Diananto Prihandoko, ST, M.Si. (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, M.Si.(Teknik Kimia UGM)   | : Mitra Bestari       |
| 10. Ir. Rita Dewi Triastianti, M.Si. (ITY Yogyakarta) | : Redaksi Pelaksana   |
| 11. Iis Siti Munawaroh, S.P. (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



- 3244

ngan  
dengan  
> bulan  
nemuat  
ilmiah  
entang  
luas,  
knologi

th baik  
bahasa  
adalah  
rbitkan  
an oleh  
selesai  
untuk  
h yang  
erisi file

a) copy  
cungan  
" 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, Miftah 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 Triastanti .....	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 Pembuatan Akhir) sampah yang terletak di Kelurahan Condongcatur, Kecamatan Depok, Kabupaten Daerah Tingkat II Sleman yang mulai beroprasi 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 perkolasasi 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).

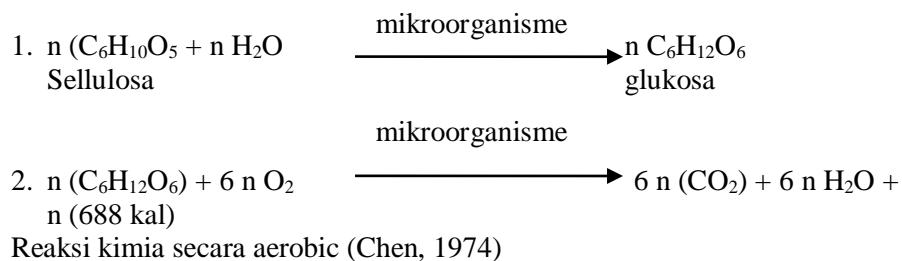
1. Penguraian biologi bahan organik secara aerob dan anaerob yang menghasilkan gas dan cairan.
  2. Oksidasi kimia
  3. Pelepasan gas dari timbunan sampah
  4. Perpindahan cairan karena perbedaan tekanan
  5. Pelarutan bahan organik dan anorganik oleh air dan oleh lindi yang melewati timbunan
  6. Perpindahan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

mengisi ruang kosong pada timbunan.

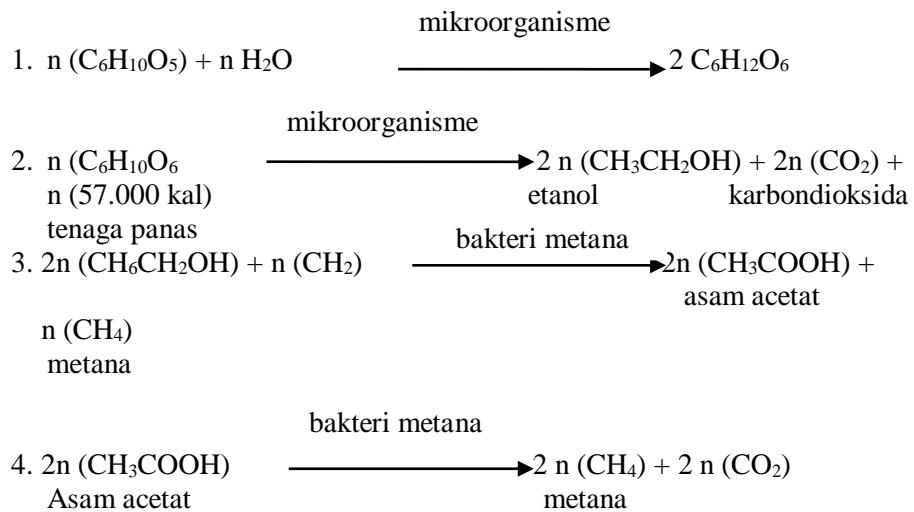
### C. Karakteristik Lindi

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).



Reaksi kimia secara aerobic (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**

<b>Jenis Elemen</b>	<b>Nilai (mg/l)</b>	
	<b>Kisaran</b>	<b>Tipikal</b>
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

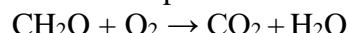
Proses pengolahan lindi atau air buangan terbagi menjadi lima kelompok yaitu proses aerobik, proses anaerobik, proses aerobik kombinasi dan proses pond (Davis, 1991).

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

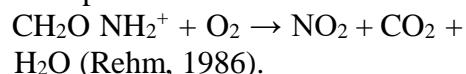
Bakteri mampu memberikan donor electron sehingga berperan dalam reduksi-oksidasi secara biologis.

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

Heterotrofik dan proses metabolism secara aerobik respirasi, akan terjadi proses reaksi biotic terdispersi



- Bila dengan predominan bakteri yang sama dan reterotrofik nitrofikasi, proses metabolism, 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 lampau,  $\text{CO}_2 \text{ H}_2\text{O}$ .

### 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 pensuplai 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 lindih 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 lindih 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 53,4%.

**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 lindih 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 Engineering*, 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 (Reduced, Reused, dan Recycled) 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		1,50
Total = (100%)						9,50
Kontribusi Pengusul (Penulis)						
Komentar Peer Review	1. Tentang kelengkapan unsur isi buku	<i>Bagus</i>				
	2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan	<i>Bagus</i>				
	3. Tentang kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi	<i>Menguntungkan</i>				
	4. Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit	<i>Bagus</i>				

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 Ber reputasi <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
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)				3		3
c. Kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi (30%)				3		3
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)				3		3
Total = (100%)						100% x 10 = 10
Kontribusi Pengusul (Penulis)						
Komentar Peer Review	1. Tentang kelengkapan unsur isi buku .....	<i>Istirahera memadahi</i>				
	2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan .....	<i>pemecahan masalah teknologi</i>				
	3. Tentang kecukupan dan kemutahiran data/informasi dan metodologi .....	<i>Metode mutlak benar dan relevan</i>				
	4. Tentang Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit.....	<i>Jurnal benar terpaktorminya.</i>				

Yogyakarta, Desember 2020

Reviewer 2

(Irene Arum A.S, ST, MT)

NIK/NIDN : 95091/0512057001  
 Jabatan : Lektor 300 AK  
 Unit kerja : Institut Teknologi Yogyakarta