

PENGUNAAN ECENG GONDOK (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*) DAN BIOBALL DALAM PERBAIKAN KUALITAS LIMBAH CAIR TPA SAMPAH BAKUNG TELUK BETUNG BARAT BANDAR LAMPUNG

Merza Rahmawati, Fitrialia Elyza, Natalina

Program Studi Teknik Lingkungan, FTIK Institut Teknologi Sumatera,
Jl. Terusan Ryacudu Way Hui Jati Agung Lampung Selatan, Telp. (0721) 8030188
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Malahayati,
Jl. Pramuka No.27 Kemiling, Bandar Lampung, Telp/Fax. (0721) 2711112 – 2711119
email :
merzarahmawati@gmail.com, fitrialiae@gmail.com, linanatalina45@yahoo.co.id

ABSTRAK

Lindi yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari sumber air minum penduduk di sekitar tumpukan sampah. Untuk membantu menanggulangi masalah tersebut, salah satunya adalah mengkaji efektifitas penggunaan Eceng Gondok sebagai bioindikator pencemaran air untuk pengolahan limbah cair TPA (lindi/leachete) dan Bioball sebagai media biofilter. Metode penelitian dilakukan dengan perlakuan : pertama kontrol dengan air bersih dan Eceng Gondok tanpa limbah cair TPA; perlakuan kedua kombinasi antara aplikasi Eceng Gondok dan Bioball dengan konsentrasi limbah TPA 25%, Eceng Gondok dan Bioball dengan konsentrasi limbah TPA 50%, Eceng Gondok dan Bioball dengan konsentrasi limbah TPA 75%, dan Eceng Gondok dan Bioball dengan konsentrasi limbah TPA 100%. Hasil Pengujian efektifitas penggunaan Eceng Gondok dan Bioball dalam perbaikan kualitas limbah cair dari TPA Sampah Bakung Teluk Betung Barat adalah: a) Nilai pH dengan perlakuan konsentrasi limbah TPA Sampah 75% dan 100% menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dengan perlakuan 0%, 25%, dan 50%. Namun antara keduanya tidak menunjukkan perbedaan/ tidak berbeda nyata, b) Nilai COD pada perlakuan dengan konsentrasi limbah cair TPA 0% berbeda nyata dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Sedangkan konsentrasi 0% tidak berbeda dengan konsentrasi 25 %, dan konsentrasi 25% tidak berbeda dengan konsentrasi 50% dan 75%. Nilai yang paling signifikan adalah konsentrasi 100%, c) Nilai TSS pada perlakuan 0% dan 25% tidak berbeda nyata, 25% dan 50% tidak berbeda nyata, 50% dan 75% tidak berbeda nyata, dan 75% dan 100% tidak berbeda nyata, dan d) Nilai Pb pada perlakuan 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% menunjukkan tidak adanya perbedaan atau tidak berbeda nyata.

Kata kunci :Lindi, eceng gondok, bioball

ABSTRACT

*The Use Of Water Hyacinth (*Eichornia Crassipes (Mart) Solms*) and Bioball In Repairing Waste Water Quality Of Bakung Lanfill Teluk Betung Barat Bandar Lampun. Unmanaged leachete can contaminate the drinking water source of the people around the pile of garbage. To help overcome this problem, one of them is to study the effectiveness of using *Eichornia Crassipes (Mart) Solms* as a bioindicator water pollution for waste water treatment of landfill (leachete) and Bioball as biofilter. The research method was done by treatment: first control with clean water and *Eichornia Crassipes(Mart) Solms* without leachete; the second treatment combination between application o *Eichornia Crassipes(Mart) Solms* and Bioball with 25% leachete of landfill, *Eichornia Crassipes(Mart) Solms* and Bioball with concentration of 50% leachete of landfill, *Eichornia Crassipes(Mart) Solms* and Bioball with concentration of leachete 75%, and *Eichornia Crassipes(Mart) Solms* and Bioball with 100% leachete concentration. The results of the effectiveness test of the use of *Eichornia Crassipes(Mart) Solms* and Bioball in improving the quality of liquid waste from Bakung Landfill, Teluk Betung Barat are: a) The pH value with the treatment of leachete concentration of 75% and 100% shows very real difference with treatment 0%, 25% and 50%. However, between the two shows no difference / not significantly different, b) COD value on treatment with 0% leachete is significantly different with concentrations of 50%, 75%, and 100%. While the concentration of 0% is not different with 25% concentration, and 25% concentration is not different with the concentration of 50% and 75%. The most significant values were 100% concentration, c) TSS value at 0% and 25% treatment was not significantly different, 25% and 50% were not significantly different, 50% and 75% were not significantly different, and*

75% and 100% were not different, and d) Pb values of 0%, 25%, 50%, 75%, and 100% treatment showed no difference or no significant difference.

Keywords : *Leachete, Eichornia Crassipes(Mart) Solms, bioball*

1. LATAR BELAKANG

Sampah merupakan hasil dari aktivitas manusia, keberadaannya tidak dapat dihindari dan harus dikelola dengan baik karena pengelolaan sampah yang tidak saniter dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas lingkungan hidup dan gangguan pada kesehatan manusia (Genefati, dkk., 2008). Saat ini pengelolaan serta manajemen sampah dan limbah yang tidak baik merupakan masalah serius yang dihadapi hampir seluruh kota dan wilayah di Indonesia. Bermasalahnya pengelolaan sampah kota di Indonesia bukan sekedar karena keterbatasan teknologi dan ekonomi melainkan lebih dari adanya budaya, kebiasaan lama, perilaku dan cara pandang masyarakat yang tidak proporsional sehingga harus diubah (Kencana, 2005). Sistem pengelolaan sampah pada tempat pemrosesan akhir (TPA) belum optimal, sehingga dapat menimbulkan masalah seperti pencemaran air, tanah, dan udara. Penyebab pencemaran air dari kegiatan pengelolaan sampah di TPA salah satunya adalah air lindi. Air lindi adalah cairan yang timbul sebagai limbah akibat masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah (khususnya TPA). Lindi yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari sumber air minum penduduk di sekitar tumpukan sampah.

Untuk membantu menanggulangi masalah tersebut, salah satunya adalah mengkaji efektifitas penggunaan Eceng Gondok sebagai bioindikator pencemaran air untuk pengolahan limbah cair TPA (lindi/*leachete*) dan Bioball sebagai media biofilter.

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut a)Perlu adanya alternatif untuk pengolahan limbah cair TPA Sampah, dan b)Perlu melakukan pengujian efektifitas penggunaan Eceng Gondok dan Bioball dalam perbaikan kualitas limbah cair dari TPA Sampah Bakung Teluk Betung Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji efektifitas penggunaan Eceng Gondok sebagai bioindikator pencemaran air untuk pengolahan limbah cair TPA (lindi/*leachete*) dan Bioball sebagai media biofilter untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan akibat limbah cair TPA Sampah Bakung Teluk Betung Barat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Secara umum air limbah adalah limbah dalam wujud cair yang dihasilkan oleh suatu usaha dan/atau kegiatan yang dibuang dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) ke lingkungan dan diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan (Per.Gub. 07/2010). Terdapat juga batasan-batasan yang dikemukakan oleh beberapa ahli, tentang air limbah antara lain “limbah cair adalah limbah dalam wujud cair yang dihasilkan oleh kegiatan industri yang dibuang ke lingkungan dan diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan”. (Kep.Men. 51/1995). Air limbah atau air kotor atau air bekas adalah air yang tidak bersih dan mengandung berbagai zat yang membahayakan kehidupan manusia dan atau hewan, lazimnya muncul karena hasil perbuatan manusia (Hardoyo, 2008).

Tchobanoglous (1993) menyatakan bahwa lindi (*leachate*) adalah cairan yang meresap melalui sampah yang mengandung unsur-unsur terlarut dan tersuspensi atau cairan yang melewati *landfill* dan bercampur serta tersuspensi dengan zat-zat atau materi yang ada dalam tempat penimbunan (*landfill*) tersebut. Cairan dalam *landfill* merupakan hasil dari dekomposisi sampah dan cairan yang masuk ke tempat pembuangan seperti aliran atau drainase permukaan, air hujan dan air tanah. Sedangkan menurut Darmasetiawan (2004), lindi merupakan air yang terbentuk dalam timbunan sampah yang melarutkan banyak sekali senyawa yang ada sehingga memiliki kandungan pencemar khususnya zat organik yang sangat tinggi. Lindi sangat berpotensi menyebabkan pencemaran air, baik air tanah maupun permukaan sehingga perlu ditangani dengan baik. Masalah yang ada di Tempat Pemrosesan Sampah (TPA) salah satunya adalah adanya lindi sampah.

Lindi sering terkumpul pada pertengahan titik pada lahan urug. lindi mengandung berbagai turunan senyawa kimia hasil reaksi kimia dan biokimia yang terjadi pada lahan urug. Apabila penanganan dan pengolahan lindi sampah tidak dilakukan secara optimal, lindi sampah ini akan masuk ke dalam air tanah ataupun ikut terbawa dalam aliran permukaan. Upaya penanggulangan masalah ini dimulai dari tahap pemilihan lokasi, dan dilanjutkan sampai sarana TPA tersebut ditutup (Damanhuri, 2010).

Air lindi dapat merembes melalui tanah dan dimungkinkan pula akan mencemari air tanah yang ada di lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Perembesan ini sangat tergantung dari sifat fisik tanah dasar TPA seperti porositas, permeabilitas dan tekanan piezometrik. Air lindi akan merembes melalui tanah secara perlahan. Apabila terdapat aliran air tanah di bawah lokasi TPA, maka air lindi akan mencemari aliran tersebut dengan kandungan zat yang cukup berbahaya bagi lingkungan (Alfiandy, 2003). Kualitas air lindi di TPA Bakung Teluk Betung Barat disajikan pada Tabel 2. sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian Kualitas Air Lindi di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan

No.	Parameter	Sampel Awal
1	Kekeruhan	>500
2	pH	8,9
3	TSS	609
4	COD	4127
5	BOD	1485

Sumber : Herison, 2009

Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Eceng gondok merupakan tumbuhan air terbesar yang hidup mengapung bebas (*floating plants*). Eceng gondok dapat berkembang biak secara generatif (seksual) dan vegetatif (aseksual). Perkembangan secara vegetative lebih umum terjadi daripada generative. Pertumbuhan eceng gondok memerlukan cahaya yang cukup. Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah berkisar antara 27 – 30 °C. Di daerah tropik tumbuhan ini dapat berkembang baik. Pertumbuhan terhenti pada suhu di bawah 10 °C atau di atas 40 °C dan akan mati pada suhu di bawah 0 °C atau pada 45 °C dalam 48 jam (Gopal dan Sharman, 1981 dalam Dhahiyat, 1990). Faktor lainnya yang mempengaruhi pertumbuhan eceng gondok adalah pH. Eceng gondok lebih cocok terhadap pH 7,0 - 7,5, jika pH lebih atau kurang maka pertumbuhan akan terlambat (Dhahiyat, 1974 dalam Mukti, 2008).

Bioball

Media biofilter banyak yang dibuat dengan cara dicetak dari bahan tahan karat dan ringan, misalnya PVC dan lain sebagainya dengan luas permukaan spesifik yang besar dan volume rongga (porositas) yang besar sehingga dapat melekatkan mikroorganisme dalam jumlah yang besar dengan resiko kebuntuan yang sangat kecil. Dengan demikian, memungkinkan untuk pengolahan air limbah dengan beban konsentrasi yang tinggi serta efisiensi pengolahan yang cukup besar. Salah satu contoh media biofilter yang banyak digunakan yakni media dalam bentuk bio-ball dan juga tipe sarang tawon (honeycomb tube) dari bahan PVC. Media bio-ball mempunyai keunggulan antara lain mempunyai luas spesifik yang cukup besar,

pemasangannya mudah (random), tidak memerlukan manhole yang besar sehingga untuk paket Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) kecil sangat sesuai (Said, 2005).

Pengolahan air limbah dengan proses biofilter mempunyai beberapa keunggulan, yaitu pengoperasiannya mudah, lumpur yang dihasilkan sedikit, dapat digunakan untuk pengolahan air, dan tahan terhadap fluktuasi jumlah air.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan April sampai November 2017. Sampel limbah cair diambil dari TPA Bakung Teluk Betung Barat Bandar Lampung. Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung dan Laboratorium UPTD Balai Kesehatan Provinsi Lampung. Bahan yang digunakan adalah limbah cair TPA Bakung, tanaman air yang digunakan adalah eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solms), dan Bioball. Alat yang digunakan adalah jerigen, ember ukuran 8 liter, gelas ukur 2 liter, botol sample, timbangan, digunakan untuk menimbang berat dari tanaman dan alat – alat untuk menganalisa fisika dan kimia air limbah cair TPA Bakung.

Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan : Perlakuan pertama kontrol dengan air bersih dan Eceng Gondok tanpa limbah cair TPA; perlakuan kedua kombinasi antara aplikasi Eceng Gondok dan Bioball dengan konsentrasi limbah TPA 25%, Eceng Gondok dan Bioball dengan konsentrasi limbah TPA 50%, Eceng Gondok dan Bioball dengan konsentrasi limbah TPA 75%, dan Eceng Gondok dan Bioball dengan konsentrasi limbah TPA 100%. Penelitian ini dilakukan dengan 2 ulangan per perlakuan. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan analisis data menggunakan Uji BNJ.

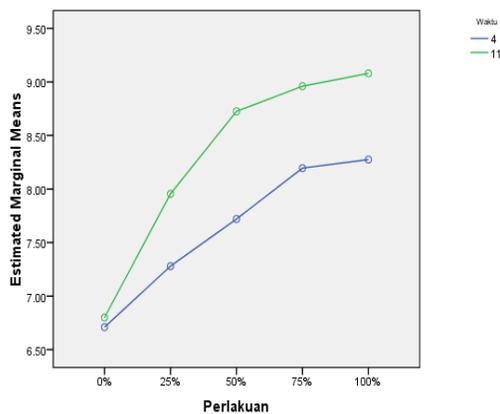
Aklimatisasi tanaman eceng gondok air pada bak yang berisi air sumur dilakukan selama 7 hari. Aklimatisasi bertujuan untuk penyesuaian diri tanaman Eceng Gondok dalam lingkungan barunya. Setelah masa aklimatisasi berakhir, sampel tanaman eceng gondok yang akan diuji dipilih yang benar-benar sehat (tidak terdapat cacat) dengan memiliki kisaran berat 1000 gr. Untuk tanaman eceng gondok diambil eceng gondok yang tingginya 10 – 15 cm. Tanaman yang telah dipilih dimasukkan ke dalam ember ke masing-masing perlakuan limbah dengan volume 8 liter, kemudian dilakukan pengambilan sample pada hari ke 4 dan hari ke 11 pada jam 8.00 – 9.00 WIB, kemudian dilakukan analisa COD, TSS, pH, dan Pb.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Uji BNJ pH

Tabel 2. Hasil Uji BNJ pada Nilai pH

Perlakuan	N	Subset			Keterangan
		1	2	3	
0%	4	6,755			A
25%	4		7,6175		B
50%	4			8,2225	C
75%	4			8,5775	D
100%	4			8,6775	D
Sig.		1	1	1	



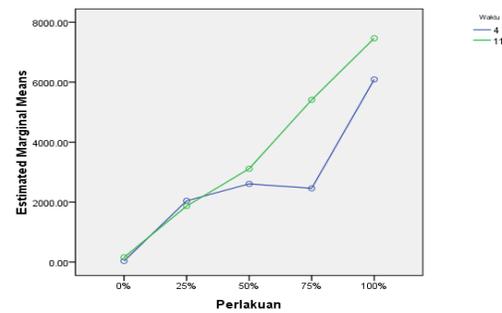
Gambar 2. Perbandingan Rata-rata Nilai pH pada hari ke 4 dan ke 11

Nilai pH dengan perlakuan konsentrasi limbah TPA Sampah 75% dan 100% menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dengan perlakuan 0%, 25%, dan 50%. Namun antara keduanya tidak menunjukkan perbedaan/ tidak berbeda nyata. Pada Gambar 2. terlihat bahwa pH air dari perlakuan hari 4 ke 11 semakin meningkat.

b. Hasil Uji BNJ COD

Tabel 3. Hasil Uji BNJ pada Nilai COD

Perlakuan	N	Subset			Keterangan
		1	2	3	
0%	4	97			A
25%	4	1955,75	1955,75		Ab
50%	4		2861		b
75%	4		3936		b
100%	4			6777,75	c
Sig.		0,157978	0,123523	1	



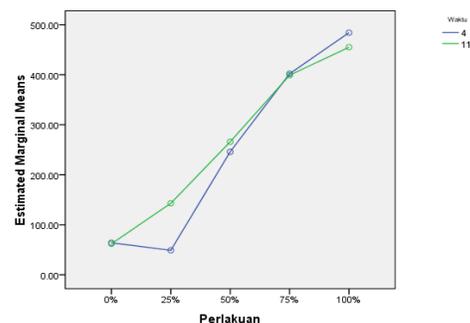
Gambar 3. Perbandingan Rata-rata Nilai COD pada hari ke 4 dan ke 11

Nilai COD secara statistik pada perlakuan dengan konsentrasi limbah cair TPA 0% berbeda nyata dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Sedangkan konsentrasi 0% tidak berbeda dengan konsentrasi 25 %, dan konsentrasi 25% tidak berbeda dengan konsentrasi 50% dan 75%. Nilai yang paling signifikan adalah konsentrasi 100%. Dari Gambar 3. menunjukkan bahwa nilai COD dari hari 4 ke 11 terlihat meningkat, hal ini diduga adanya pengurangan jumlah air pada ember percobaan akibat musim kemarau, sehingga konsentrasi COD semakin meningkat.

c. Hasil Uji BNJ TSS

Tabel 4. Hasil Uji BNJ pada Nilai TSS

Perlakuan	N	Subset			Keterangan
		1	2	3	
0%	4	63			A
25%	4	96	96		Ab
50%	4		256	256	bc
75%	4			400,5	cd
100%	4				D
Sig.		0,960663	0,057496	0,092697	



Gambar 4. Perbandingan Rata-rata Nilai TSS pada hari ke 4 dan ke 11

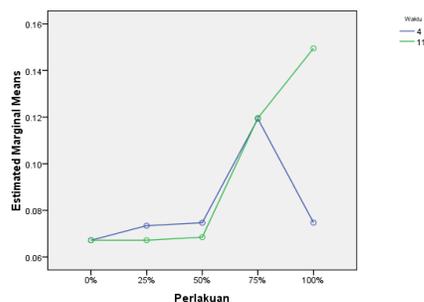
Nilai TSS pada perlakuan 0% dan 25% tidak berbeda nyata, 25% dan 50% tidak berbeda nyata, 50% dan 75% tidak berbeda nyata, dan 75% dan 100% tidak berbeda nyata. Dari Gambar 3.

menunjukkan bahwa nilai TSS dari hari 4 ke 11 terlihat meningkat yang berarti warna air semakin keruh, terlihat dalam bentuk fisi air yang semakin keruh, hal ini diduga adanya pengurangan jumlah air pada ember percobaan akibat musim kemarau, sehingga konsentrasi TSS semakin meningkat.

d. Hasil Uji BNJ Pb

Tabel 5. Hasil Uji BNJ pada Nilai Pb

Perlakuan	N	Subset	Keterangan
		I	
0%	4	0,0672	A
25%	4	0,070325	A
50%	4	0,0716	A
100%	4	0,112125	A
75%	4	0,11945	A
Sig.		0,259996	



Gambar 5. Perbandingan Rata-rata Nilai Pb pada hari ke 4 dan ke 11

Nilai Pb pada perlakuan 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% menunjukkan tidak adanya perbedaan atau tidak berbeda nyata.

5. SIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini belum bisa menjadi salah satu alternatif pengolahan Limbah Cair TPA Sampah.
2. Hasil Pengujian efektifitas penggunaan Eceng Gondok dan Bioball dalam perbaikan kualitas limbah cair dari TPA Sampah Bakung Teluk Betung Barat :
 - a. Nilai pH dengan perlakuan konsentrasi limbah TPA Sampah 75% dan 100% menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dengan perlakuan 0%, 25%, dan 50%. Namun antara keduanya tidak menunjukkan perbedaan/ tidak berbeda nyata.
 - b. Nilai COD pada perlakuan dengan konsentrasi limbah cair TPA 0% berbeda

nyata dengan konsentrasi 50%, 75%, dan 100%. Sedangkan konsentrasi 0% tidak berbeda dengan konsentrasi 25 %, dan konsentrasi 25% tidak berbeda dengan konsentrasi 50% dan 75%. Nilai yang paling signifikan adalah konsentrasi 100%.

- c. Nilai TSS pada perlakuan 0% dan 25% tidak berbeda nyata, 25% dan 50% tidak berbeda nyata, 50% dan 75% tidak berbeda nyata, dan 75% dan 100% tidak berbeda nyata.
- d. Nilai Pb pada perlakuan 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100% menunjukkan tidak adanya perbedaan atau tidak berbeda nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Dhahiyat, Y.(1990). *Kandungan Limbah Cair Tahu dan Pengolahannya Dengan Eceng Gondok (Eichhornia crassipes (Mart) Solms.)*. Tesis Pasca sarjana IPB. Bogor
- Ratnani,D., Hartati,.I., Kurniasari, L., *Pemanfaatan Eceng Gondok (Eichornia Crassipes) Untuk Menurunkan Kandungan Cod(Chemical Oxygen Demond), Ph, Bau, Dan Warna Pada Limbah Cair Tahu*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang Jl Menoreh Tengah X/22 Semarang
- Herison, A.(2009). *Desain Prototipe Instalasi Koagulasi Dan Kolam Fakultatif Untuk Pengolahan Air Lindi (Studi Kasus Tpa Bakung Bandar Lampung)*. *Jurnal Rekayasa Vol. 13 No. 1, April (2009)*
- Mochtar, H., Oktiawan, W. Primadani, A.R., Parasmita, B.B., dan Gunawan, I. *Pengolahan Air Lindi Dengan Proses Kombinasi Biofilter Anaerob-Aerob Dan Wetland*
- Alfiandy, D. (2003). *Pengelolaan Leachate Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tompogunung, Kabupaten Semarang*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Pichtel, J. (2005). *Waste, Its Origin, Its Destination*. Amerika Serikat: CRC Press
- Yahya, F. 2012. *Studi Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Biofilter Aerasi Menggunakan Media Bioball Dan Eceng Gondok (Eichornia crassipes)*
- Said, N.S. (2005). *Aplikasi Bio-Ball Untuk Media Biofilter Studi Kasus Pengolahan Air Limbah Pencucian Jean*. Jai Vol. 1 , No.1 (2005).