
PENGARUH MEDIA TANAM TERHADAP PENGOLAHAN LINDI TPA KABUPATEN SIDOARJO MENGGUNAKAN *Typha latifolia*

Atik Widiyanti¹, M. Mauludin Naja¹ dan Catur Lega Wibisono²

¹ Program Studi Teknik Lingkungan, ² Program Studi Sistem Informasi, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Sidoarjo 61218

email: widiyantienviron@gmail.com

Abstrak

*Penduduk Kabupaten Sidoarjo saat ini mencapai lebih dari 2,279 juta jiwa. Peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan jumlah sampah yang dihasilkan. Setiap hari jumlah sampah yang masuk ke TPA rata-rata sebanyak 350 ton/hari. Akibatnya volume lindi yang dihasilkan juga meningkat. Tujuan penelitian ini untuk membandingkan pengolahan lindi menggunakan media kompos dan tanah. Tumbuhan yang digunakan adalah *Typha Latifolia*. Parameter yang diamati antara lain pH, suhu dan TDS. Penelitian dilakukan dengan sistem batch reaktor dan volume lindi yang digunakan adalah 15 L dengan konsentrasi 519 mg/L COD. Parameter dianalisa setiap dua hari hingga hari kelima. Hasil penelitian menunjukkan pengolahan lindi dengan media kompos menghasilkan pH yang lebih tinggi daripada media tanah yaitu 8 sedangkan media tanah 7. Dari analisa suhu juga menunjukkan suhu lebih tinggi dari reaktor media kompos dibanding reaktor media tanah yaitu 31°C pada hari ketiga sedangkan di media tanah 28°C. Namun hasil analisa TDS yang dihasilkan lebih rendah dengan media tanah dibanding media kompos terutama mulai hari ketiga yaitu sebesar 104 ppm sedangkan 145 ppm pada media tanah.*

Kata kunci: *batch reaktor, lindi, Typha latifolia, vertical free flow*

Abstract

*The population of Sidoarjo regency more than 2.279 million people. The increase in population is directly proportional to the amount of waste produced. Everyday the amount of waste that goes into landfill is 350 tons/day. As a result the volume of leachate produced also increases. The purpose of this study was to compare the leachate treatment using compost and soil in media. The plant used is *Typha latifolia*. Parameter observed were pH, temperature and TDS. The study in batch reactor and the volume of leachate used was 15 L with concentration of 519 mg/L COD. Parameters are analyzed every two day until the fifth day. The results of the study aimed at leachate processing with compost media produced a higher pH than soil media is 8 while the soil media 7. Temperature analysis also showed higher temperatures than compost media reactor compared to the soil media reactor which was 31°C on the third day while in soil media 28°C. However, the result of analysis of TDS produced are lower with soil media than compost media, especially starting on the third day which is equal to 104 ppm while 145 ppm in soil media.*

Keyword: *batch reaktor, leachate, Typha latifolia, vertical free flow*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk Kabupaten Sidoarjo mencapai 1.6% setiap tahunnya. Pertumbuhan yang sangat cepat berbanding lurus dengan jumlah sampah yang digunakan. Sampah yang masuk ke TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Kabupaten Sidoarjo mencapai 350 ton/hari. Lindi adalah cairan hasil dekomposisi tumpukan sampah, yang terbentuk melalui presipitasi air hujan yang masuk ke dalam tumpukan sampah dan uap air yang berada di dalam tumpukan sampah (Roux, 2013). Lindi mengandung banyak senyawa organik maupun logam berat. Menurut Aucott (2006), lindi mengandung berbagai bahan pencemar antara lain 1800 mg/L *Total Dissolved Solids* (TD), 350 mg/L *Suspended Solids* (SS), 1,4 mg/L sulfida, 65 mg/L ammonia (NH₄-N), 1900 mg/L BOD dan 3800 mg/L COD (Sarudji, 2007). Selain itu terdapat logam berat seperti: Arsen (As), Barium (Ba), Kadmium (Cd), Kromium (Cr), Timbal (Pb), Merkuri (Hg), Selenium (Se), perak (Ag), Nikel (Ni), Copper (Cu) dan Zinc (Zn). Lindi dapat menyebabkan dampak negatif pada kesehatan (Paramitha, 2008). Seperti yang terjadi pada daerah Khud Mai Thailand, masyarakat disana yang mengaku mengalami gangguan psikologis dan penurunan kesehatan akibat lindi yang dihasilkan TPA On-nuch (Watananugulkit *et al.*, 2003).

TPA Kab. Sidoarjo kini menjadi salah fokus pembangunan pemerintahan daerah. TPA ini berada di daerah Kec. Jabon Kab. Sidoarjo dengan luas sekitar 8 Ha. TPA Kab.Sidoarjo masih menggunakan sistem *open dumping* dalam pengolahan sampah. TPA Kab. Sidoarjo juga menghasilkan lindi yang sangat besar dengan konsentrasi BOD, COD, NH₃-N dan Fosfat yang tinggi (Widiyanti, 2013). TPA Kab. Sidoarjo memiliki 2 bak penampung lindi berdimensi 10x 5x 5 m. Kasus pencemaran lindi pernah terjadi di daerah sekitar TPA Kab. Sidoarjo, diketahui 60 ha sawah telah tercemar lindi yang dihasilkan TPA (Kompas, 2012). Oleh karena itu diperlukan pengolahan untuk lindi yang dihasilkan.

Salah satu pengolahan lindi adalah menggunakan fitoteknologi, yaitu

penggunaan tanaman sebagai alat pengolah pencemar lingkungan. *Typha latifolia* merupakan tumbuhan yang telah diketahui mampu menurunkan konsentrasi COD, BOD dan TSS pada limbah domestik (Suhendrayatna *et al.*, 2012). Selain itu penggunaan sistem wetland dengan *Typha latifolia* mampu meningkatkan rasio BOD/COD pada effluen lindi (Widiyanti *et al.*, 2018). Menurut Mangkoedihardjo dan Permatasari (2012), diketahui dengan penambahan kompos *Echinodorus palaefolius* var *latifolius* memiliki kemampuan evapotranspirasi paling tinggi dibandingkan *Ipomoea pes-caprae* dan *Salvinia molesta* Mitchell. Selain itu, tumbuhan juga menghasilkan bahan organik yang dapat meningkatkan rasio biodegradable yang disebut eksudat (Mangkoedihardjo dan Samudro, 2010). Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media tanam terhadap kualitas lindi TPA Kab. Sidoarjo. Hasil penelitian menunjukan pengolahan lindi dengan media kompos menghasilkan pH dan suhu yang lebih tinggi daripada media tanah. Namun hasil analisa TDS yang dihasilkan lebih rendah dengan media tanah.

2. METODE

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo pada bulan Juni 2018.

2.2 Alat dan Bahan yang di Butuhkan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain lindi yang diambil dari TPA Kab. Sidoarjo, media tanam berupa kerikil, pasir, tanah dan kompos. Tumbuhan yang digunakan adalah *Typha latifolia*. Reaktor fitoremediasi berdimensi 30 x 30 x 50 cm.

2.3 Metode Penelitian

a. Metode penelitian ini sebagai berikut:

1. Tahap aklimatisasi

Typha latifolia diambil dari wetland yang ada di sekitar kampus lalu ditumbuhkan selama tujuh hari pada tangki

plastik bervolume 40 L yang berisi media kerikil, pasir, dan tanah.

2. Uji fitoremediasi

Uji fitoremediasi dilakukan menggunakan 2 reaktor yang telah berisi media tanam. Satu reaktor menggunakan media kerikil, pasir dan kompos, reaktor kedua menggunakan media kerikil, pasir dan tanah. Media diisikan pada reaktor dengan total ketebalan 30 cm (Gambar 1.). Kedua reaktor ditanami *Typha latifolia* masing-masing 5 batang. Uji Fitoremediasi menggunakan sistem batch reaktor selama lima hari. Lindi diambil diencerkan hingga konsentrasi COD 591 mg/L. Debit yang digunakan adalah 15 L/hari. *Typha latifolia* ditanam 10 cm dari permukaan media. Pengambilan sampel dilakukan setiap dua hari hingga hari keenam lalu dianalisa pH, suhu dan TDS.

b. Metode Analisa Parameter

1. pH

Analisa pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH meter dimasukkan pada sampel effluen selama 5 menit, kemudian dibaca perubahan warna sesuai indikator yang ada pada kotak pH meter.

1. Suhu

Analisa suhu dilakukan dengan menggunakan termometer air alkohol. Termometer diletakkan pada bak effluen selama 5 menit, selanjutnya dibaca perubahannya tanpa termometer diangkat kepermukaan bak effluen.

3. TDS (*Total Dissolved Solids*)

Analisa konsentrasi TDS (*Total Dissolved Solids*) dilakukan menggunakan TDS meter. TDS meter dicelupkan pada sampel effluen selama 10 menit, hingga menunjukkan nilai TDS.



Gambar 1. Uji Fitoremediasi

1.4. Metode Pengumpulan dan Analisa Data

Data yang diperoleh berupa data primer, yang akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Kemudian dilakukan pembahasan dengan mengevaluasi, menguraikan dan menyelidiki hasil yang telah diperoleh dengan membandingkan penelitian terdahulu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lindi merupakan cairan yang dihasilkan dari timbulan sampah. Lindi TPA Kab. Sidoarjo selama ini belum terolah dengan baik. Akibatnya beberapa tahun yang lalu sawah di sekitar TPA Kab. Sidoarjo tercemari. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengolahan lindi agar kualitasnya lebih baik. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *Typha latifolia* yang ditanam pada 2 yaitu media kompos dan media tanah. Parameter yang diukur adalah pH, suhu dan TDS. Penelitian dilakukan hingga hari ke-lima. Hasil analisa pengukuran pH terdapat adanya perbedaan antara reaktor media kompos dan media tanah (Tabel 1.).

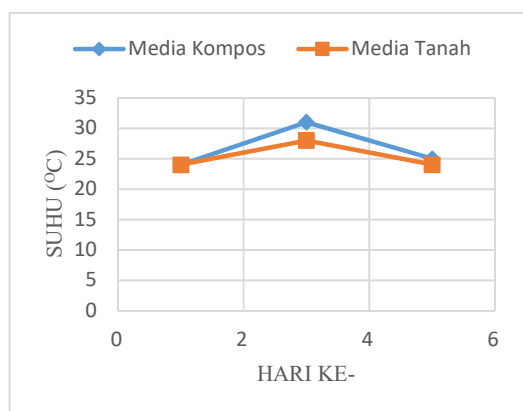
Tabel 1. Hasil Pengukuran pH

Hari Ke-	Media Kompos	Media Tanah
1	8	7
3	8	7
5	8	7

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa pH 8 pada reaktor dengan media kompos dan stabil hingga hari kelima. Sedangkan pada reaktor dengan tanah pH nya sebesar 7 hingga hari kelima. Dengan proses fitoremediasi pH tersebut dapat diturunkan atau dinaikkan mendekati pH netral. Penambahan kompos selama lima hari memberikan pH yang lebih tinggi, mungkin karena kompos pada media mengalami serangkaian reaksi kimia dan merubah senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana sehingga menyebabkan kenaikan pH. Menurut Siregar *et al.* (2014), menjelaskan bahwa penambahan kompos, baik kompos yang berasal dari sampah rumah tangga maupun kompos yang berasal

dari sampah kota mampu menaikkan pH tanam untuk proses fitoremediasi penghilangan logam Pb dan Cd. Konsentrasi Ph pada lindi berpengaruh pada konsentrasi TDS maupun TSS. Menurut Rafizul dan Alamgir (2012), menyatakan bahwa Ph asam dapat menyebabkan meningkatkan kelarutan zat organik maupun anorganik sehingga konsentrasi TDS dan TSS menjadi tinggi.

Hasil analisa suhu pada 2 reaktor (reaktor media kompos dan media tanah) menunjukkan bahwa suhu pada reaktor dengan media tanah lebih rendah dibanding reaktor dengan media kompos

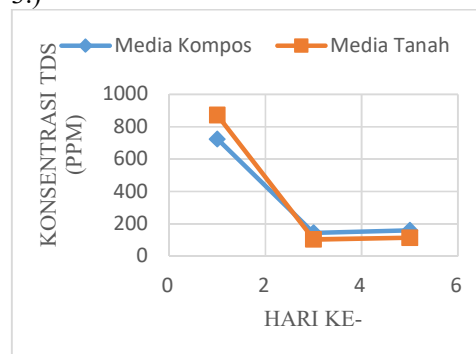


Gambar 2. Hasil Pengukuran Suhu

Kenaikkan suhu pada media, mungkin dikarenakan kompos mengalami berbagai reaksi kimia sehingga suhu pada media tanam pun menjadi meningkat. Pada hari kelima suhu reaktor dengan kompos cenderung menurun hingga mendekati suhu reaktor dengan tanah. Hal ini mungkin dikarenakan reaksi kimia yang disebabkan oleh kompos menurun sehingga suhu reaktor juga menurun. Menurut Notodarmojo (2005), kompos bersifat hidrofilik sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanah. Selain itu pemberian kompos juga meningkatkan aktifitas remediasi karena kompos mengandung jumlah mikrobial yang besar.

Hasil analisa TDS diperoleh bahwa pada hari pertama effluen reaktor dengan media kompos konsentrasi TDS lebih rendah dibanding reaktor dengan media tanah. Sedangkan pada hari ketiga dan kelima effluen reaktor dengan media tanah

memiliki konsentrasi TDS yang lebih rendah dibanding reaktor dengan kompos (Gambar 3.)



Gambar 3. Hasil Pengukuran TDS

Jenis media tanam pada reaktor sangat mempengaruhi degradasi atau penurunan kadar pencemar. Pasir dan kerikil merupakan media telah terbukti efektif sebagai media filtrasi. Pada penelitian ini bagian bawah kedua reaktor terdiri atas kerikil dan pasir yang merupakan media penyangga dan membantu menurunkan kadar pencemar melalui proses filtrasi. Pada bagian atas media merupakan media yang sangat penting dalam degradasi pencemar, karena pada bagian atas media terdapat banyak mikroorganisme maupun mikrofauna yang aktif dalam mendegradasi bahan pencemar (Hendrawan *et al.*, 2014).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa fitoremediasi lindi TPA Kab. Sidoarjo menggunakan *Typha latifolia* dengan media kompos menghasilkan pH yang lebih tinggi daripada media tanah yaitu 8 sedangkan media tanah 7. Dari analisa suhu juga menunjukkan suhu lebih tinggi dari reaktor media kompos dibanding reaktor media tanah yaitu 30°C pada hari ketiga sedangkan di media tanah 28°C. Namun hasil analisa TDS yang dihasilkan lebih rendah dengan media tanah dibanding media kompos terutama mulai hari ketiga yaitu sebesar 104 ppm sedangkan 145 ppm pada media tanah.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan kami sampaikan kepada semua pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini antara lain LPPM Universitas

Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Kepala Laboratorium Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo dan mahasiswa TL Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo.

DAFTAR PUSTAKA

- Aucott, M. 2006. *The fate of heavy metals in landfills: A Review*. Industrial Ecology, Pollution Prevention and the NY-NJ Harbor
- Hendrawan, D., M.F. Fachrul., B. Iswanto., P. Purwaningrum, 2014. Pengaruh Media Dalam Lahan Basah Buatan Tipe Subsurface Flow System terhadap E. Coli. Laporan Penelitian Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Trisakti
- Kompas. 2012. *Limbah Cair TPA Sampah Sidoarjo Cemari Sawah*
Diakses dari <http://www.tempo.co/read/news/2012/02/10/180383144/Limbah-Cair-TPA-Sampah-Sidoarjo-Cemari-Sawah>
- Mangkoedihardjo, S. dan D. Permatasari. 2012. Hospital Wastewater Treatment In Evapotranspiration System. *International Journal Of Academic Research* Vol. 4. No. 1.
- Mangkoedihardjo S. dan G. Samudro. 2010. *Fitoteknologi Terapan*. Graha Ilmu: Yogyakarta
- Notodarmojo, S. 2005. Pencemaran Tanah dan Air Tanah. Penerbit ITB. Bandung
- Paramitha, I. and Sudarmaji. 2008. Hubungan Jarak Terhadap Kualitas Kimia Air Tambak Dan Keluhan Kesehatan Masyarakat Konsumen Ikan Hasil Tambak Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Benowo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol.4, NO.2
- Rafizul, I.M., dan Alamgir, M. 2012. Characterization and Tropical Seasonal Variation of Leachate: Result from Landfill lysimeter studied.
- Roux, L. 2013. *Guidelines For Leachate Control*. Diakses dari <http://www.dwaf.gov.za/Documents/Policies/WDD/LeachateControl.pdf> (23-01-2013).
- Sarudji, D. 2007. Stabilization of Ammonia and Organic Matter Containing Leachate Using Cement and Clay. *Journal Applied Science in Environmental Sanitation*. Vol 2 (2): 67-69
- Siregar, D., Abdul. R., L. Musa., 2014. Pengaruh Perlakuan Kompos Sampah Kota Dan Kompos Residu Rumah Tangga Pada Tanah Terhadap Kadar Pb Serta Cd Tersedia Dan Produksi Sawi (*Brassica oleraceae* L.). *urnal Online Agroekoteknologi* . Vol.2, No.3 : 1106 – 1113
- Suhendrayatna, Marwan, R. Andriani, Y. Fajriana and Elvitriana. 2012. Removal of Municipal Wastewater BOD, COD, and TSS by Phytoreduction: A Laboratory-Scale Comparison of Aquatic Plant at Different Species *Typha latifolia* and *Sacharum Spotaneum*. *International Journal of Engineering Innovative Technology (IJEIT)*. Vol.2 issue 6
- Watananugulkit, R., C. Intim, P. Patnukao and P. Tansathit. 2003. Assessment of Impact on Water Quality of Leachate at On-nuch Disposal Site Center in Bangkok. *J. Sci. Res. Chula. Univ.*, Vol.28
- Widiyanti, Atik. 2013. Pengaruh Selenium dan Jumlah *Scirpus grossus* Untuk Efisiensi Pengolahan Lindi TPA Kabupaten Sidoarjo Menggunakan Variasi Komposisi Media. *Tesis Teknik Lingkungan*. ITS
- Widiyanti, Atik., Wibisono, Catur L., dan R. Marizatur. 2018. Pengaruh *Typha latifolia* pada Rasio BOD/COD Lindi TPA Kabupaten Sidoarjo. *Conference Proceeding on Waste Treatment Technology*