

KAJIAN PENGELOLAAN AIR LINDI (*LEACHATE*) DI LINGKUNGAN TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) PUTRI CEMPO SURAKARTA BERBASIS KEMANFAATAN.

Erna A Rakhmawati*, Sunarto**, Prabang Setyono**

*Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

**Staf Pengajar Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

ABSTRAK

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri cempo merupakan lokasi pembuangan sampah yang berasal dari berbagai sumber sampah. Kondisi penumpukan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo yang sebagian terdiri dari sampah organik (terutama sisa-sisa makanan dan sayuran) akan menimbulkan permasalahan yang sangat kompleks, diantaranya timbulnya/ dihasilkannya air lindi hasil dari sampah yang membusuk dan infiltrasi air hujan yang akan berdampak pada kondisi lingkungan sekitar TPA Putri Cempo Surakarta. Adanya hewan ternak sapi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo juga dapat dimanfaatkan urinnnya.

Tujuan penelitian ini unruk mengetahui kandungan mineral unsure hara yang ada pada air lindi (*leachate*) dan urin sapi sebagai dasar kajian untuk dimanfaatkan sebagai alternatif pupuk cair. Pengambilan contoh air lindi dan urin sapi dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah Putri Cempo Mojosongo, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta. Dilanjutkan dengan analisis kandungan unsur hara di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH terendah pada sampah umur 6 minggu sebesar 7,29 dan pH tertinggi pada umur 4 minggu sebesar 8,04. Kadar nitrogen terendah pada sampah umur 2 minggu dan 10 minggu sebesar 0,09%, tertinggi pada umur 6 minggu sebesar 0,13%. Kadar pospor terendah pada sampah umur 12 minggu sebesar 70,82 ppm dan tertinggi pada umur 2 minggu sebesar 308,81 ppm. Kadar kalium terendah pada sampah umur 12 minggu sebesar 0,07% dan tertinggi pada umur 2 minggu sebesar 1,71%. Kadar C organik terendah pada sampah umur 12 minggu sebesar 0,01% dan tertinggi pada umur 4 minggu sebesar 1,81%. Kadar bahan organik terendah pada sampah umur 10 minggu sebesar 1,41% dan tertinggi pada umur 4 minggu sebesar 3,11%. Nilai rasio C/N terendah pada sampah umur 8 minggu sebesar 8,27 dan tertinggi pada umur 2 minggu sebesar 15,88%. Analisis kandungan urin sapi memperoleh nilai pH urin sapi umur 2,5 tahun lebih tinggi dari umur 5 tahun. Kadar nitrogen urin sapi umur 5 tahun lebih tinggi dari umur 2,5 tahun. Kadar pospor urin sapi umur 5 tahun lebih tinggi dari umur 2,5 tahun. Kadar kalium urin sapi umur 5 tahun lebih tinggi dari umur 2,5 tahun. Kadar C organik urin sapi umur 5 tahun lebih tinggi dari umur 2,5 tahun. Nilai rasio C/N urin sapi umur 2,5 tahun lebih tinggi dari sapi umur 5 tahun.

Kata kunci : Air lindi (*leachate*), pengelolaan, kemanfaatan

Pendahuluan

Permasalahan sampah telah menjadi pemberitaan yang serius dimasyarakat. Sampah semakin bertambah dari waktu ke waktu seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, berkembangnya sektor industri dan perubahan pola konsumsi masyarakat. Sampah berasal dari berbagai sumber, misalnya ada sampah dari rumah tangga, sampah dari rumah makan, sampah dari pasar, sampah dari kawasan komersial, sampah dari kawasan industri, sampah dari fasilitas umum.

Dari berbagai kenyataan yang ada dilapangan, diketahui bahwa penanganan di tempat pembuangan akhir (TPA) Putri Cempo adalah sistem pembuangan terbuka (*open dumping*), dimana sistem ini kurang memperhatikan aspek perlindungan lingkungan. Kondisi penumpukan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo yang sebagian terdiri dari berbagai jenis sampah akan menimbulkan permasalahan yang sangat kompleks, yang akan berdampak terhadap lingkungan.

Salah satu dampak yang mempengaruhi lingkungan adalah dihasilkan air lindi (*leachate*) hasil dari pembusukan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo. Air lindi (*leachate*) dari pembusukan sampah tersebut akan bercampur dengan air hujan dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Selain itu air lindi (*leachate*) merupakan cairan yang berbahaya karena mengandung logam yang bersifat toksik. Apabila air lindi (*leachate*) tersebut dibiarkan begitu saja maka akan mencemari lingkungan sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo.

Air lindi dapat digolongkan sebagai senyawa yang sulit didegradasi, yang mengandung bahan-bahan polimer (makromolekul) dan bahan organik sintetik

(Suprihatin 2002 *in* Sulinda, 2004). Pada umumnya air lindi memiliki nilai rasio BOD₅/COD sangat rendah (<0,4). Nilai rasio yang sangat rendah ini mengindikasikan bahwa bahan organik yang terdapat dalam air lindi bersifat sulit untuk didegradasi secara biologis. Angka perbandingan yang semakin rendah mengindikasikan bahan organik yang sulit terurai tinggi (Alaerts dan Santika, 1984).

Adanya hewan ternak sapi, yang dipelihara oleh masyarakat di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo dapat dimanfaatkan urinnya sebagai bahan pupuk cair. Atas dasar kenyataan atau kondisi di atas maka perlu adanya kajian pengelolaan air lindi (*leachate*) di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo, agar air lindi (*leachate*) dan urin sapi tersebut dapat memiliki nilai manfaat sebagai pupuk cair.

Pupuk cair adalah jenis pupuk yang berbentuk cair yang mudah sekali larut pada tanah dan membawa unsur-unsur penting guna kesuburan tanah. Berdasarkan bahan bakunya, pupuk dibedakan menjadi pupuk buatan dan pupuk alam. Pupuk buatan adalah pupuk yang dibuat oleh industri atau pabrik, yang kadar haranya sengaja dibuat dalam jumlah tertentu, contohnya: urea, TSP, KCL dan sebagainya. Pupuk alam adalah pupuk yang bahan bakunya berasal dari alam, contohnya: pupuk kandang, kompos dan sebagainya. Kadar hara dari pupuk alam terdapat secara alami, sedangkan pupuk buatan dibedakan menjadi pupuk tunggal dan pupuk majemuk (Hardjowigeno, 2010)

Urin sapi memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Karena baunya yang khas, urin sapi juga dapat mencegah datangnya hama tanaman sehingga urin sapi juga dapat berfungsi sebagai pengendali hama tanaman dari serangan (Phrimantoro dan Indriyani, 1994). Nutrisi alami belum banyak dimanfaatkan

atau digunakan oleh masyarakat secara luas, sedangkan untuk pupuk telah lama digunakan petani. Pupuk atau nutrisi ini berasal dari kotoran hewan, seperti ayam, kambing, kerbau, kuda, babi dan sapi. Pupuk kandang cair jarang digunakan, padahal kandungan haranya lebih banyak. Hal ini disebabkan untuk menampung urin ternak lebih susah dan secara estetika kurang baik. (Phrimantoro, 1995).

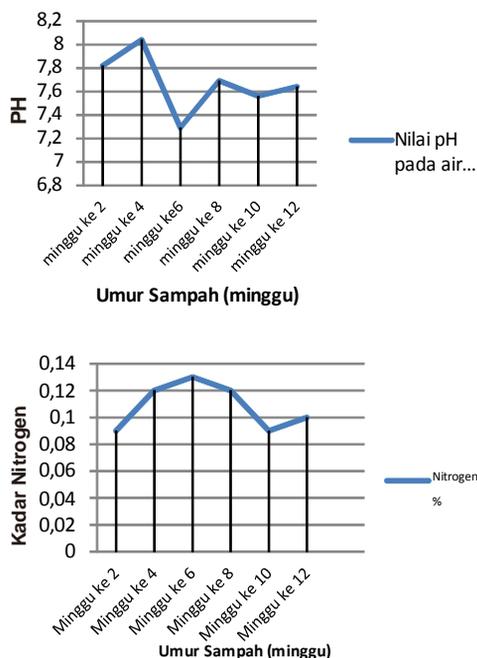
Metode Penelitian

Lokasi pengambilan contoh air lindi dari timbunan sampah yang ada di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah Putri Cempo Mojosongo, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta. Jenis penelitian ini merupakan penelitian “observasional”. Populasi dalam penelitian ini adalah air lindi pada timbunan sampah dan urin sapi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta. Teknik pengambilan sampel ditentukan secara intermetan spatial composit (gabungan tempat dan waktu). Pada penelitian ini luas lahan yang dipakai dalam pengambilan sampel seluas 12 m², tanpa dilakukan pemilahan sampah secara mendetail. Dari luasan 12m² tersebut dibagi menjadi 4 titik pengambilan sampel yang ditentukan pada setiap sudutnya. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan umur sampah yaitu pada minggu ke 2, minggu ke 4, minggu ke 6, minggu ke 8, minggu ke 10 dan minggu ke 12. Dari sampel yang diperoleh dianalisis kandungan unsur haranya yang meliputi : pH, TDS, C. Organik, bahan organik, N total, C/N, P₂O₅, K₂O. Teknik pengambilan sampel urin sapi dilakukan secara sengaja dengan cara mengelompokkan berdasarkan umur sapi yang meliputi umur 2,5 tahun dan 5 tahun. Dari sampel yang diperoleh dianalisa yang

meliputi : pH, TDS, C. Organik, bahan organik, N total, C/N, P₂O₅, K₂O.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Dari hasil analisis di Laboratorium dan setelah dihitung nilai rata-rata dari tiap ulangan diperoleh data berupa grafik kandungan mineral pada air lindi di TPA Putri Cempo sebagai berikut:

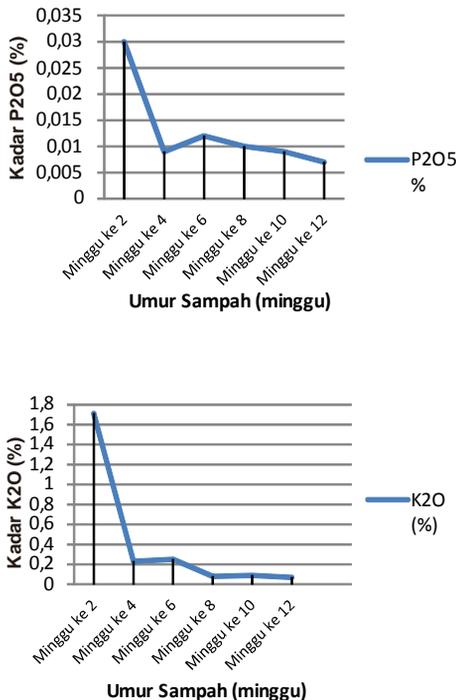


Gambar 1. Grafik nilai pH dan nitrogen pada air lindi (leachate)

Gambar 1 memperlihatkan kadar pH tertinggi pada pengamatan minggu ke 4, sebesar 8,04, dan nilai pH terendah pada pengamatan (umur sampah) minggu ke 6, sebesar 7,29. Nilai pH dalam timbunan sampah dipengaruhi oleh proses dekomposisi yang terjadi pada timbunan sampah tersebut. Dari hasil analisis statistic diperoleh data bahwa fluktuasi pH menunjukkan nilai yang signifikan terhadap umur sampah kecuali

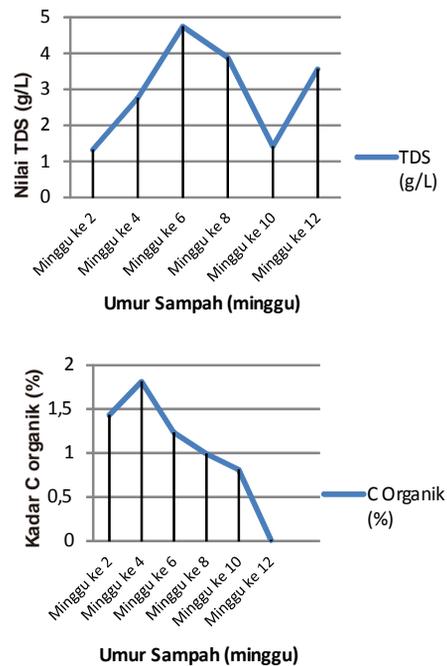
pada minggu ke 2 dengan minggu ke 10 dan minggu ke 8 dengan minggu ke 12 memberikan pengaruh yang sama terhadap nilai pH.

Kandungan unsur nitrogen pada gambar 1 menunjukkan kadar tertinggi pada pengamatan minggu ke 6, yaitu sebesar 0,13%. Kadar unsur nitrogen terendah pada pengamatan (umur sampah) minggu ke 2 dan minggu ke 10, sebesar 0,09%. Kadar Nitrogen mengalami peningkatan dari minggu ke 2 sampai minggu ke 6, kemudian menurun mulai minggu ke 6. Fluktuasi kandungan nitrogen dalam air lindi dipengaruhi oleh adanya proses dekomposisi pada sampah tersebut oleh bakteri secara aerob, penurunan mulai minggu ke 8 disebabkan oleh keterbatasan usia bakteri pengurai sampah.



Gambar 2. Grafik kadar pospor dan kalium pada air lindi (*leachate*)

Gambar 2 menunjukkan nilai posphat tertinggi diperoleh pada umur sampah minggu ke 2, yaitu sebesar 308,81 ppm dan terendah minggu ke 12, sebesar 70,82 ppm. Kadar posphat meningkat pada minggu ke 2 dan menurun mulai minggu ke 4 sampai minggu ke 12. Grafik P2O5 yang menurun kemungkinan disebabkan karena terbatasnya umur bakteri pengurai. Kandungan kalium (K₂O) pada gambar 2 menunjukkan kadar tertinggi pada umur sampah minggu ke 2, sebesar 1,71 % dan terendah pada minggu ke 12, sebesar 0,07%. Grafik di atas menunjukkan bahwa kandungan kalium (K₂O) paling tinggi pada minggu ke 2 dan semakin menurun mulai dari sampah umur 2 minggu sampai 12 minggu.

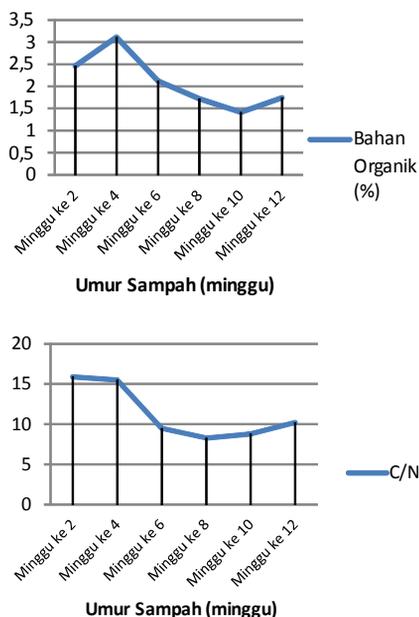


Gambar 3. Grafik nilai TDS dan C organik pada air lindi (*leachate*)

Nilai TDS (Total Dissolve Solid) pada gambar 3 menunjukkan bahwa nilai tertinggi pada minggu ke 6, yaitu sebesar 4,74 dan

terendah pada minggu ke 2, yaitu sebesar 1,32 g/l. TDS (Total Disolved Solid) merupakan indikator banyaknya bahan organik yang ada pada air lindi (*leachate*). Kandungan TDS meningkat dari minggu ke 2 sampai minggu ke 6 disebabkan proses dekomposisi dari sampah dan cenderung menurun setelah minggu ke 6 karena proses dekomposisi juga mulai menurun.

Kadar C organik pada gambar 3 menunjukkan bahwa kadar tertinggi pada pengamatan (umur sampah) minggu ke 4, sebesar 1,81% dan terendah pada minggu ke 12, sebesar 0,01%. Grafik menunjukkan kandungan C organik naik dari minggu ke 2 sampai minggu ke 4 karena proses dekomposisi sampah. Penurunan terjadi sejak minggu ke 4 sampai minggu ke 12, namun hanya bersifat fluktuatif saja. Uji statistik menunjukkan umur sampah minggu ke 4 sampai 12 tidak berpengaruh signifikan terhadap perubahan kadar C organik dalam air lindi (*leachate*).

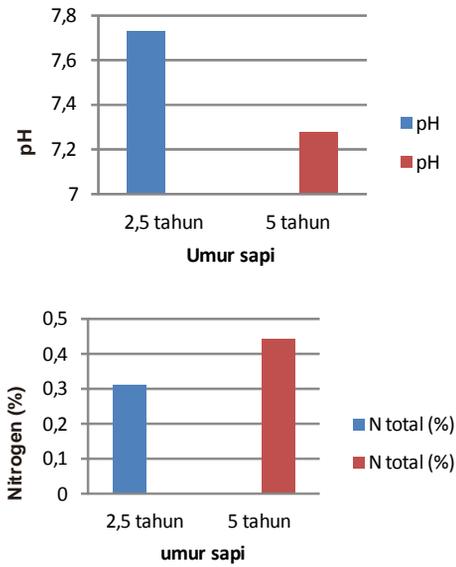


Gambar 4. Grafik kadar bahan organik dan rasio C/N pada air lindi (*leachate*)

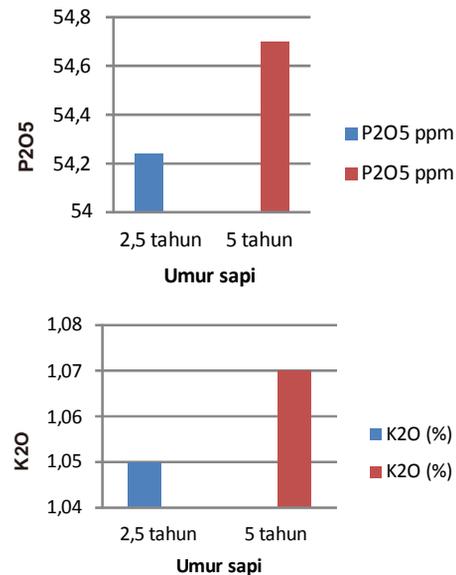
Gambar 4 menunjukkan kadar bahan organik tertinggi diperoleh pada umur sampah minggu ke 4, sebesar 3,11% dan terendah pada minggu ke 10, sebesar 1,41 %. Uji statistik memperoleh data bahwa umur sampah minggu ke 2 dengan minggu ke 4 tidak memiliki perbedaan signifikan. Setelah minggu ke 4, kadar bahan organik air lindi akan mengalami penurunan yang disebabkan karena bahan-bahan organik pada sampah telah mengalami dekomposisi menjadi unsur hara sederhana.

Rasio C/N dalam grafik menunjukan nilai tertinggi pada umur sampah) minggu ke 2, sebesar 15,88 dan terendah pada minggu ke 8, sebesar 8,27. Dari grafik di atas nilai C/N rasio pada air lindi naik pada 2 minggu awal, namun nilainya tidak signifikan. Setelah minggu ke 4 nilai C/N rasio akan terus mengalami penurunan. Hal ini berhubungan dengan kadar karbon dan nitrogen air lindi yang cenderung meningkat hingga minggu ke 4 dan menurun sampai minggu ke 12.

Gambar 5 (bawah) menunjukkan bahwa nilai pH pada pengamatan sapi umur 2,5 tahun lebih tinggi daripada urin sapi umur 5 tahun, yaitu sebesar 7,73. Uji statistik menunjukkan bahwa nilai pH urin sapi umur 2,5 tahun dan 5 tahun berbeda signifikan. Grafik kadar nitrogen menunjukkan bahwa kadar unsur Nitrogen urin sapi umur 2,5 tahun sebesar 0,31% dan umur 5 tahun sebesar 0,44%. Perbedaan kadar Nitrogen urin sapi tersebut disebabkan karena variasi makanan yang lebih beragam dan konsumsi makanan lebih besar pada sapi dewasa sehingga berpengaruh pada kadar Nitrogen pada urinya.



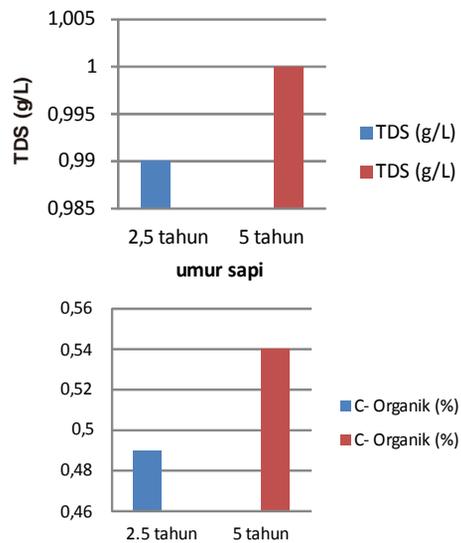
Gambar 5. Nilai pH dan kadar nitrogen pada urin sapi



Gambar 6. Kadar Fosfor (P_2O_5) pada urin sapi

Gambar 6 (kiri) menunjukkan kadar pospor pada urin sapi pada umur 2,5 tahun

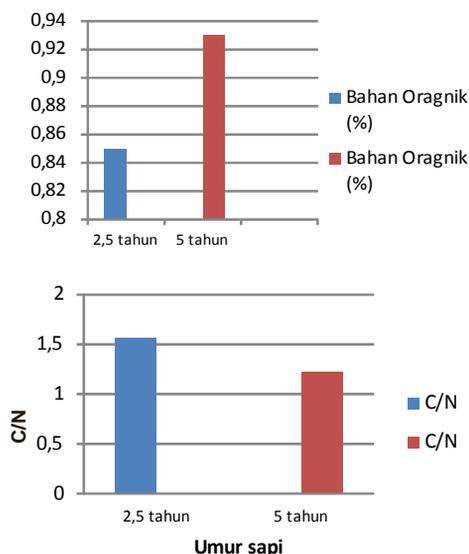
sebesar 54,24 ppm dan umur 5 tahun sebesar 54,7 ppm. Dari grafik di atas dapat memberikan data bahwa kadar unsur pospor urin sapi umur 5 tahun lebih tinggi daripada pada urin sapi umur 2,5 tahun. Namun demikian nilai tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Histogram kadar kalium (kanan) menunjukkan kalium urin sapi umur 2,5 tahun sebesar 1,05% dan umur 5 tahun sebesar 1,07%. Kalium pada urin sapi umur 5 tahun lebih tinggi daripada pada urin sapi umur 2,5 tahun, namun nilainya tidak berbeda signifikan.



Gambar 7. Kadar TDS (Total Disolved Solid) dan C organik pada urin sapi

Gambar 7 menunjukkan nilai TDS urin sapi umur 2,5 tahun sebesar 0,99 g/l, dan kadar umur 5 tahun sebesar 1,00 g/l. Artinya kadar TDS (Total Disolved Solid) pada urin sapi umur 5 tahun lebih tinggi daripada pada urin sapi umur 2,5 tahun, namun demikian nilainya tidak berbeda signifikan. Histogram kadar C organik (Gambar 7 kanan) menunjukkan kadar C organik urin sapi umur 2,5 tahun sebesar 0,49% dan umur 5 tahun sebesar 0,54%. Artinya kadar C organik urin

sapi umur 5 tahun lebih tinggi daripada kadar C organik pada umur 2,5 tahun, namun demikian nilainya tidak berbeda signifikan.



Gambar 8. Grafik kadar bahan organik dan rasio C/N pada urin sapi

Berdasarkan histogram gambar 8 (kiri), diperoleh data bahan organik pada urin sapi umur 2,5 tahun sebesar 0,85%, dan umur 5 tahun sebesar 0,93%. Artinya bahwa kadar bahan organik urin sapi umur 5 tahun lebih besar daripada umur 2,5 tahun, namun nilai tersebut tidak berbeda signifikan. Histogram C/N rasio menunjukkan bahwa nilai C/N rasio pada urin sapi umur 2,5 tahun sebesar 1,6 dan umur 5 tahun sebesar 1,22. Artinya nilai C/N rasio urin sapi umur 2,5 tahun lebih tinggi daripada urin sapi umur 5 tahun, namun nilainya tidak berbeda signifikan.

Kesimpulan Penelitian

Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa air lindi (leachate) dari timbunan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo mengandung unsur hara makro yang diperlukan oleh

tanaman. Kadar nitrogen tertinggi ditunjukkan pada sampah umur 4 minggu, kadar pospor tertinggi ditunjukkan pada sampah umur 2 minggu, kadar kalium tertinggi ditunjukkan pada sampah umur 2 minggu. Sehingga, air lindi dari sampah dapat digunakan sebagai pupuk setelah umur 2 sampai 4 minggu. Urin sapi dari ternak sapi yang ada di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair mulai umur 2,5 tahun.

Daftar Pustaka

Aik Heng Lee, Hamid Nikras, Yung Tse Hung. 2010. Influence of Waste Age on Landfill Leachate Quality. *International Journal of Environmental Science and Development*. Vol 1 No 4. ISSN: 2010-0264.

Alaerts, G dan S. S Santika. 1984. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya.

Boyd C. E. 1982. *Water Quality Management for Pound Fish Culture*. International Center of Agriculture Experiment Center. Auburn. University Alabama.

Ciptadi Didik. 2009. Pengaruh Aplikasi Berbagai Sumber Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Gogo (*Oryza sativa L.*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.

Darnoto Sri dan Dwi Astuti. 2009. Pengaruh Penambahan Poly Aluminium Chloride (PAC) Terhadap Tingkat Kekeruhan, Warna, dan Total Suspended Solid (TSS) pada Leachate (Air Lindi) di TPAS Putri Cempo Mojosoongo . Surakarta. *Jurnal Kesehatan*. ISSN 1979-7621. Vol 2. No 2. 179-184.

- Diana E. 1992. Penentuan Dampak pembuangan Akhir Sampah Secara Sanitary Landfil Bantar Gebang Terhadap kualitas Air Permukaan Tanah dan Sosial ekonomi Masyarakat di Sekitarnya. *Tesis*. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Ferdiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hakim dan Nurhayati. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Iriansyah Erwin dan Putu Wesen. Pemanfaatan Lindi Sampah Sebagai Pupuk Cair. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* Vol 4 No 1. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. UPN Veteran. Jawa Timur.
- Kusmayadi, J.E. 1986. Identifikasi Unsur-Unsur Pencemaran Kualitas Air Tanah Dangkal di Daerah Dago dan Sekitarnya. Kodya Bandung. (*Laporan Penelitian Sarjana Teknik Geologi*). Universitas Pajajaran. Bandung.
- Marsono dan P. Lingga. 2005. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2000. *Pendidikan dan perilaku kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Novizan. 1997. *Petunjuk Pemupukan Yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/S.R 140/10/2011. *Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah*.
- Peraturan pemerintah Nomor 81 Tahun 2012. *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.
- Pohland, F.G dan S.R Harper. 1985. *Critical Review and Summary of Leachate and Gas Production from Landfills*. U.S. Enviromental Protection Agency. Ohio.
- Priyono A dan Wahyu, D.U. 2008. *Pengelolaan Air Lindi pada TPA Jatibarang Semarang Secara Anaerob*. Semarang. Fakultas Teknik. UNDIP.
- Sulinda D. 2004. Penentuan Nilai Parameter Kinetika Lumpur Aktif pada Pengolahan Air Lindi Sampah Secara Aerobik. *Skripsi*. Fakultas teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Sukrorini Tri. 2007. *Peningkatan taraf pendidikan Suatu Efek positif Equilibrium dalam konstelasi Masyarakat Pemulung. Pengelolaan Sampah dan Ternak Sapi di sekitar TPA Putri cempo Surakarta*. Disajikan Dalam Dialog Interaktif. Programa III RRI Surakarta.
- Tchobanoglous. 1993. *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues*. New York: MC. Graw Hill. Inc.