

ANALISIS TEMBAGA, KROM, SIANIDA DAN KESADAHAN AIR LINDI TPA MUARA FAJAR PEKANBARU

Subardi Bali, Abu Hanifah

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

e-mail: abu_abuhanif@yahoo.co.id

Abstrak

Produksi air lindi pada TPA Muara Fajar dapat menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan. Bahan pencemar dalam air lindi dibawa hujan masuk ke kolam penampungan lindi akan meresap ke dalam tanah (infiltrasi), sehingga dapat mencemari kualitas air tanah. Analisis kandungan tembaga, krom, sianida dan kesadahan dilakukan berdasarkan perbedaan cuaca hujan dan panas. Penentuan tembaga dan krom dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (324,8 nm dan 357,9 nm). Penentuan sianida dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis (520 nm) menggunakan reagen asam pikrat. Penentuan kesadahan dilakukan dengan menggunakan metode titrimetri EDTA. Hasil analisis menunjukkan bahwa cuaca hujan mempengaruhi peningkatan konsentrasi tembaga, krom dan kesadahan dalam air lindi, sumur pantau dan sumur penduduk. Konsentrasi tertinggi tembaga pada cuaca hujan dalam sumur penduduk 0,102 mg/L. Konsentrasi krom tertinggi pada cuaca hujan dalam air lindi 0,150 mg/L. Konsentrasi sianida tertinggi pada cuaca panas dalam air lindi 11,556 mg/L. Konsentrasi kesadahan tertinggi pada cuaca hujan dalam air lindi 242,242 mg/L. Nilai Ambang Batas (NAB) kandungan krom dan sianida dalam air lindi melebihi NAB KEP-GUBRI No. 8 Tahun 2001 (0,1 mg/L dan 0,05 mg/L). Kandungan tembaga, krom, sianida dan kesadahan dalam sumur pantau dan penduduk tidak melebihi PP No. 82 Tahun 2001 dan PERMENKES RI No.416 Tahun 1990.

Kata kunci: *air lindi, bahan pencemar, spektrofotometer, spektrofotometer serapan atom*

PENDAHULUAN

Penumpukan sampah mengganggu estetika, sanitasi, kelestarian lingkungan dan gangguan kesehatan masyarakat, juga mengakibatkan pencemaran air, tanah dan udara (Riyadi, 1984). Salah satu cara menyingkirkan sampah adalah dengan membuangnya ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Pada awal pembukaan lahan, TPA Muara Fajar menerapkan sistem *controlled landfill* dalam pengolahan sampah, hal ini ditandai dengan adanya saluran *drainase* untuk mengendalikan air hujan, saluran pengumpul lindi (*leachate*), kolam penampungan, fasilitas pengendalian gas metan dan lain-lain (Aurora, 2009), tetapi peningkatan jumlah sampah yang melebihi kapasitas lahan penampungan sampah menjadikan TPA menerapkan sistem *open dumping* dalam pengolahan sampah.

Tempat Pembuangan Akhir Muara Fajar menampung seluruh sampah yang berada di dalam kota dan sekitarnya. Pada tahun 2009, TPA Muara Fajar setiap harinya menerima sampah sebanyak 126,011 m³. Pada tahun 2010, TPA Muara Fajar setiap hari menerima sampah sebanyak 179,344 m³. Tahun 2011, TPA Muara Fajar setiap harinya menerima sampah sebanyak 265,586 m³ yang berasal dari 12 Kecamatan di Kota Pekanbaru (Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru, 2011).

Sampah mengandung bahan pencemar baik organik maupun anorganik. Bahan pencemar anorganik antara lain seperti Cu, Cr, CN⁻ dan kesadahan, kebanyakan bahan pencemar ini berasal dari limbah rumah tangga seperti tembaga digunakan sebagai bahan campuran pada peralatan makanan (sendok dan garpu). Sampah mengalami dekomposisi secara alami, namun hasil dekomposisi tersebut

tertahan diantara timbunan sampah, sehingga perlu media untuk membawa hasil dekomposisi sampah. Air hujan berperan sebagai media pelarut yang membawa bahan pencemar dari hasil dekomposisi sampah masuk ke dalam kolam penampungan lindi, apabila tidak dikelola dengan baik bahan pencemar dalam air lindi akan meresap ke dalam tanah (*infiltrasi*) dan mengakibatkan pencemaran air tanah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu pengambilan sampel (cuaca) terhadap kadar Cu, Cr, CN⁻ dan kesadahan dalam air lindi, mengetahui pengaruh kadar Cu, Cr, CN⁻ dan kesadahan dalam air lindi terhadap kualitas air tanah serta membandingkan dengan PP No.82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Keputusan Gubernur Riau No.8 Tahun 2001 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri di Provinsi Riau dan PERMENKES RI No.416 Tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih.

METODE DAN BAHAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pemeriksaan laboratorium yang hasilnya dianalisis secara deskriptif.

Sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara *random sampling*. Sampel yang digunakan adalah sampel air lindi yang terdapat dalam kolam penampungan air lindi, sumur pantau di TPA Muara Fajar dan sumur penduduk di sekitar TPA Muara Fajar Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. Ketiga sampel ini diambil berdasarkan perbedaan waktu pengambilan sampel yaitu pada cuaca panas (23-01-2012) dilakukan ketika kondisi cerah dan cuaca hujan (23-02-2012) dilakukan ketika kondisi hujan gerimis.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah air lindi TPA Muara Fajar, sumur pantau, sumur penduduk, reagen untuk analisis tembaga, krom, sianida dan kesadahan serta akuades.

Alat yang digunakan adalah spektrofotometer serapan atom AA-6800-SHIMADZU, Hollow Cathode Lamp (HCL), spektrofotometer (*Thermoscientific Genesys*20), statip dan klem, timbangan analitik (*Mettler AE 200*), pemanas listrik (*502 Series*), spatula, kertas *Whatman* 42, botol

semprot dan peralatan gelas standar laboratorium.

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa hasil pengukuran kualitas air lindi, sumur pantau dan sumur penduduk dilakukan analisis secara deskriptif. Hasil analisis tembaga, krom, sianida dan kesadahan yang diperoleh dari penelitian pada air lindi akan dibandingkan dengan syarat kualitas air berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dan Keputusan Gubernur Riau No. 8 Tahun 2001 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri di Provinsi Riau, dan PERMENKES RI No.416 Tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis parameter *in-situ* dari sampel air lindi, sumur pantau dan sumur penduduk yang diambil pada tanggal 23 Januari 2012 dan 23 Februari 2012 dapat dilihat pada Tabel 1.

Keberadaan air lindi pada TPA dapat menyebabkan pencemaran air tanah. Pembentukan air lindi disebabkan oleh terjadinya presipitasi cairan ke TPA, baik dari resapan air hujan maupun kandungan air pada sampah itu sendiri. Sampel air tanah berupa sumur pantau yang berjarak ± 30 m dari tempat penampungan kolam air lindi berfungsi sebagai kontrol terhadap bahan pencemar yang terdapat dalam air lindi dan sampel air tanah lainnya sumur penduduk yang berjarak ± 50 m dari tempat penampungan kolam air lindi, sumur ini digunakan warga untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti memasak, mandi, cuci, kakus (MCK).

Pada saat cuaca hujan suhu air lindi lebih rendah daripada saat cuaca panas, hal ini disebabkan adanya perbedaan intensitas energi (panas) matahari yang diterima pada kedua kondisi cuaca tersebut. Menurut Hartanto (2007), air dengan suhu yang berada di atas atau di bawah suhu udara biasa, mengandung zat-zat tertentu yang terlarut di dalam air atau terjadi dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme

Perbedaan terlihat pada sampel air lindi, ketika cuaca panas pH air cenderung basa dan pada cuaca hujan pH cenderung asam, hal ini disebabkan hujan yang masuk ke dalam kolam penampungan air lindi mengandung senyawa-senyawa asam

(berasal dari gas yang dihasilkan oleh sampah, limbah industri dan kebakaran).

Kode sampel	Suhu (°C)	pH	TSS (mg/L)	TDS (mg/L)
S.A I	-0,67	7,58	2200,00	12433,33
S.B I	+1,0	6,44	2733,33	12266,67
S.A II	-7,0	5,51	66,67	12200,00
S.B II	-4,0	5,33	600,00	12366,67
S.A III	-5,0	5,41	133,33	12400,00
S.B III	-5,0	5,25	533,33	12166,67
NAB I	±3	5-9	400	1000
NAB II	±3	-	200	2000
NAB III	±3	6,5-9	-	1000

Tabel 1. Hasil analisis parameter *in-situ* dari air lindi, sumur pantau dan sumur penduduk di TPA Muara Fajar Kecamatan Rumbai.

Kode sampel	Konsentrasi (mg/L)			
	Cu	Cr	CN	CaCO ₃
S.A I	0,003	0,078	11,556	239,751
S.B I	0,084	0,150	7,556	242,242
S.A II	ttd*	ttd*	1,889	31,677
S.B II	0,066	0,071	ttd*	37,268
S.A III	ttd*	ttd*	1,556	33,540
S.B III	0,102	ttd*	ttd*	40,994
NAB I	0,2	0,01	0,05	-
NAB II	2,0	0,1	0,05	-
NAB III	-	-	0,1	500

Tabel 2. Hasil analisis parameter *ex-situ* dari air lindi, sumur pantau dan sumur penduduk di TPA Muara Fajar Kecamatan Rumbai.

Keterangan:

- S.A I : Sampel air lindi pada cuaca panas TPA Muara Fajar
 S.B I : Sampel air lindi pada cuaca hujan TPA Muara Fajar
 S.A II : Sampel air sumur pantau pada cuaca panas TPA Muara Fajar
 S.B II : Sampel air sumur pantau pada cuaca hujan TPA Muara Fajar
 S.A III : Sampel air sumur penduduk pada cuaca panas TPA Muara Fajar
 S.B III : Sampel air sumur penduduk pada cuaca hujan TPA Muara Fajar
 NAB I : Nilai ambang batas berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air
 NAB II : Nilai ambang batas berdasarkan Keputusan Gubernur Riau No. 8 Tahun 2001 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri di Provinsi Riau
 NAB III : Nilai ambang batas berdasarkan PERMENKES RI No.416 Tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih.
 ttd* : tidak terdeteksi

Tingkat keasaman pH juga dipengaruhi kondisi tanah, tanah di Kecamatan Rumbai merupakan tanah gambut dan rawa. Kusnaedi (2004) menyatakan bahwa tanah gambut bersifat asam dengan pH berkisar antara 2-5.

Pada cuaca hujan warna air lindi, sumur pantau dan sumur penduduk menjadi lebih keruh, hal ini disebabkan pada saat hujan endapan naik ke permukaan sehingga konsentrasi TSS mengalami peningkatan. Untuk TDS, pada saat hujan mengalami penurunan hal ini disebabkan faktor pengenceran oleh air hujan.

Parameter *in-situ* ini mempengaruhi kandungan bahan pencemar dalam sampel.

Konsentrasi bahan pencemar meningkat seiring dengan peningkatan TDS dan TSS.

Hasil analisis parameter *ex-situ* dari sampel air lindi, sumur pantau dan sumur penduduk yang diambil pada tanggal 23 Januari 2012 dan 23 Februari 2012 seperti pada Tabel 2.

Peningkatan konsentrasi tembaga ditunjukkan pada saat cuaca hujan, dalam air lindi, sumur pantau maupun sumur penduduk yaitu 0,084 mg/L; 0,066 mg/L dan 0,102 mg/L. Pada saat cuaca hujan, air hujan masuk ke dalam timbunan sampah akan menghasilkan air lindi sampah kemudian merembes keluar dari TPAS, sehingga menimbulkan pencemaran pada air tanah di

sekitar TPAS. Dibandingkan dengan hasil analisis data oleh Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru pada Tahun 2011 nilai konsentrasi tembaga dalam air lindi adalah 0,085 mg/L, nilai konsentrasi tembaga lebih tinggi daripada identifikasi konsentrasi tembaga saat ini. Hal ini dapat dipengaruhi faktor pengenceran akibat air eksternal yang masuk ke kolam penampungan lindi, dan berubahnya sistem pengolahan sampah dari *controlled landfill* menjadi *open dumping* sehingga sampah yang bertumpuk menghambat jalan masuk hasil dekomposisi ke kolam penampungan lindi. Konsentrasi tembaga memenuhi standar baku mutu PP No.82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dan Keputusan Gubernur Riau No.8 Tahun 2001 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri di Provinsi Riau dengan nilai berturut-turut yaitu 0,2 dan 2,0 mg/L.

Pada cuaca hujan konsentrasi krom dalam air lindi dan sumur pantau yaitu 0,150 mg/L dan 0,071 mg/L, sedangkan pada sumur penduduk tidak terdeteksi. Peningkatan konsentrasi krom dalam air lindi disebabkan air lindi mengandung zat pengotor dalam timbunan yang mungkin berasal dari limbah rumah tangga yang berbahaya atau dari dekomposisi yang normal terjadi pada sampah (Tchobanoglous, 1993). Nilai konsentrasi krom melebihi standar baku mutu PP No.82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu 0,01 mg/L, namun memenuhi standar baku mutu Keputusan Gubernur Riau No.8 Tahun 2001 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri di Provinsi Riau yaitu 0,1 mg/L.

Nilai konsentrasi sianida pada air sumur pantau dan sumur penduduk lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi sianida pada air lindi, hal ini disebabkan letak sumur pantau dan sumur penduduk berada di bagian atas kolam penampungan air lindi. Konsentrasi sianida pada saat cuaca hujan cenderung mengalami penurunan, hal ini dipengaruhi oleh zat terlarut yang terdapat dalam sampel, sianida larut dalam air sehingga hujan membawa dan melarutkan sianida. Sumur penduduk yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari memiliki konsentrasi sianida yang melebihi nilai ambang batas standar baku mutu berdasarkan PP No.82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu 0,05 mg/L, Keputusan Gubernur Riau No.8 Tahun 2001 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan

Industri di Provinsi Riau yaitu 0,05 mg/L dan PERMENKES RI No.416 Tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih yaitu 0,1 mg/L. Menurut Achmad (2004), akumulasi sianida di dalam tubuh manusia dapat menghambat respon pada sistem biologis sehingga dapat menyebabkan gangguan kesehatan, penyakit bahkan kematian.

Nilai konsentrasi kesadahan yang diperoleh pada cuaca panas dalam air lindi, sumur pantau dan sumur penduduk adalah 239,75 mg/L; 31,67 mg/L dan 33,54 mg/L. Pada cuaca hujan dalam air lindi, sumur pantau dan sumur penduduk adalah 242,24 mg/L; 37,26 mg/L dan 40,99 mg/L. Kesadahan tidak berpengaruh pada kesehatan namun dapat menimbulkan kerugian karena menyebabkan sabun tidak berbusa, sehingga boros dalam pemakaian dan dapat menimbulkan karat (korosi) pada peralatan yang terbuat dari besi (Fardiaz, 1992). Konsentrasi kesadahan ini memenuhi PERMENKES RI No.416 Tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air bersih yaitu 500 mg/L.

KESIMPULAN

1. Pengambilan sampel saat cuaca hujan mempengaruhi peningkatan konsentrasi bahan pencemar (tembaga, krom dan kesadahan) namun konsentrasi sianida mengalami penurunan akibat pelarutan senyawa sianida dengan air.
2. Keberadaan air lindi sedikit mempengaruhi kualitas air tanah (air sumur pantau dan sumur penduduk), hal ini disebabkan sumber air berada di bagian atas permukaan kolam penampungan air lindi.
3. Konsentrasi tembaga dalam air lindi pada cuaca panas dan hujan masing-masing adalah 0,003 dan 0,084 mg/L. Nilai ini memenuhi PP No.82 Tahun 2001 yaitu 0,2 mg/L dan Keputusan Gubernur Riau No.8 Tahun 2001 yaitu 2,0 mg/L. Konsentrasi kesadahan memenuhi PERMENKES RI No.416 Tahun 1990 yaitu 500 mg/L.
4. Konsentrasi krom dalam air lindi pada cuaca panas dan hujan masing-masing adalah 0,078 dan 0,150 mg/L. Nilai ini melebihi PP No.82 Tahun 2001 yaitu 0,01 mg/L, namun memenuhi Keputusan Gubernur Riau No.8 Tahun 2001 yaitu 0,5 mg/L. Konsentrasi sianida melebihi ketiga nilai ambang batas yaitu PP No.82 Tahun 2001 yaitu 0,05 mg/L dan Keputusan Gubernur Riau No.8 Tahun 2001 yaitu

0,05 mg/L serta PERMENKES RI No.416

Tahun 1990 yaitu 0,1 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, R. 2004. *Kimia Lingkungan*. ANDI, Yogyakarta.

Aurora, E.R. 2009. *Identifikasi Penyebaran Lindi TPA Muara Fajar dengan Menggunakan Metoda Geolistrik*. Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru.

Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru. 2011

Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius, Yogyakarta.

Hartanto, S. 2007. Studi Kasus Kualitas dan Kuantitas Kelayakan Air Sumur Artetis Sebagai Air Bersih Untuk Kebutuhan Sehari-hari di Daerah Kelurahan Sukorejo Kecamatan Gunung Pati Semarang. Tahun 2007. *Skripsi*. UNNES, Semarang.

Kusnaedi. 2004. *Mengolah Air Gambut dan Air Kotor untuk Air Minum*. Swadaya, Jakarta.

Riyadi, S. 1984. *Pencemaran Air*. Penerbit Karya Ananda, Surabaya.

Tchobanoglous, G. 1993. *Integrated Solid Waste Management : Engineering Principles and Management Issues*. McGraw-Hill, Inc, New York.