ISSN 1978-5283

Jurnal ILMU LINGKUNGAN

Ertawati., Ilza, M., Nofrizal
2015:9 (1)

SISTIM PENGOLAHAN LIMBAH TPA MUARA FAJAR DAN PENGARUH TERHADAP KUALITAS AIR TANAH DI SEKITARNYA

Ertawati
Staff Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Provinsi Riau
Gedung Menara Lancang Kuning lt.1 Komplek Kantor Gubernur Provinsi Riau.

Mirna Ilza
Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru, Jl. Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742.

Nofrizal
Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru, Jl. Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742.

Analition Quality of Ground Water at Around Muara Fajar Landfill Pekanbaru

ABSTRACT

The result of the research from July to September 2014 at the landfill of RT 01/RW 03 Muara Fajar villages Rumbai sub district in Pekanbaru showed that the waste treatment was less than perfect, so that leachate formed as much as 0.4liters/sec at Muara Fajar landfill. Leachate Treatment installation of Muara Fajar landfill is not going well as it should which cause leachate outlet water not feasible discharge into the environment. Waste treatment and leachate treatment weren't going well had an effect on the quality of ground water around the landfill, where the unfeasible leachate was discharge to the environment has resulted permeation in the soil so that the quality of groundwater in monitoring wells 1 was contaminated. However the overall quality of ground water around the landfill are still below the quality standards according to Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 on clean water.

Keywords: Leachate, groundwater, landfill

PENDAHULUAN

Salah satu yang menjadi penyebab pencemaran adalah aktivitas manusia yang sehari-hari menghasilkan limbah, antara lain sampah yang merupakan produk samping dari aktivitas manusia itu sendiri. Volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi manusia. Sampah-sampah yang ada di suatu kawasan pada umumnya akan dibawa ke suatu lahan untuk pembuangan sampah sebagai Tempat Pemrosesan Akhir sampah (TPA).

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

Tempat Pemrosesan Akhir sampah (TPA) dapat berupa *landfill*, dimana *landfill* merupakan istilah untuk tempat pembuangan sampah yang berbentuk lubang di dalam tanah, jika lubang tersebut sudah penuh maka akan ditutup sehingga menyerupai bagian di atas tanah (Romli, 2010). Hampir semua negara berkembang di Asia belum melakukan metode *landfill* yang baik, tetapi masih memakai metode *open dumping* (pembuangan sampah secara terbuka). Timbunan sampah yang terbuka di suatu TPA dapat mengakibatkan pencemaran udara karena bau, dan cairan lindi yang dihasilkan akan merembes ke dalam tanah maupun mengalir ke permukaan tanah, sehingga dapat mengakibatkan dampak negatif terhadap penduduk di sekitarnya. Lindi (*leachate*) merupakan air limbah yang berasal dari tumpukan sampah ditempat pemrosesan akhir yang mengandung zat organik, nitrogen dan pospor yang sangat tinggi, dimana zat-zat tersebut merupakan pencemar di lingkungan makhluk hidup. Air lindi dari kawasan TPA jika tidak dikelola dan diolah dengan baik dapat mencemari air tanah maupun air permukaan yang berada di sekitarnya.

Hasil penelitian Darmayanti *et al*., (2011), yang dilaksanakan di TPA muara Fajar Kecamatan Rumbai Pekanbaru menyatakan tanah di sekitar TPA tersebut telah tercemar lindi. Dari hasil pengujian resistivitas tanah tersebut didapat nilai 3,58 Um sampai dengan 9219 Um sepanjang bentang 37 m dari titik TPA, nilai resistivitas ini menunjukkan rembesan lindi bergerak secara horizontal. Pada kedalaman 0-1,6 m terdapat nilai resistivitas 13,5-30 Um, secara vertical lindi telah merembes pada kedalaman tersebut. Menurut hasil penelitian dari Juandi (2009) yang juga dilaksanakan di TPA Muara Fajar tersebut mendapatkan bahwa air lindi sudah bergerak dari tengah TPA kemudian menyebar ke sekeliling TPA dan mencemari sistem air bawah tanah penduduk. Oleh sebab itu perlu penanganan serius terhadap pengolahan air lindi untuk mencegah atau mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya.

TPA yang berada di RT 01/RW 03 Kelurahan Muara Fajar Kecamatan Rumbai merupakan Tempat Pemrosesan Akhir sampah yang berasal dari semua kecamatan yang ada di Pekanbaru. TPA ini berupa lahan yang berbentuk lembah yang mempunyai luas kira-kira 9 Ha, dimana sebelumnya merupakan lokasi pengolahan tinja yang sekarang tidak berfunsi lagi. Sampah yang masuk setiap harinya kira-kira 400-450 ton, yang di dalamnya terdapat berbagai jenis sampah seperti sampah rumah tangga, sampah bongkaran bangunan, sampah dari tempat komersial dan lain sebagainya. Perumahan penduduk sudah mengelilingi TPA Muara Fajar tersebut, dimana penduduk yang berdomisili di sekitar TPA sebahagian besar adalah warga yang mempunyai pekerjaan sebagai pemulung. Mereka hidup menggunakan air tanah dangkal untuk keperluan sehari-hari, jika pengolahan sampah dan pengolahan lindi di TPA tersebut tidak dilakukan dengan metode yang baik maka akan dapat mencemari lingkungan sekitarnya, khususnya air tanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang berada di wilayah RT 01/RW 03 Kelurahan Muara Fajar Kecamatan Rumbai di Pekanbaru dan sampel dianalisa di Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Provinsi Riau. Adapun penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Juli 2014 sampai dengan bulan September 2014.

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode survey dan wawancara mendalam terhadap petugas pengelola TPA Muara Fajar serta pengambilan sampel air lindi sebelum dibuang ke lingkungan, air sumur pantau dan air sumur penduduk sebanyak tiga kali pengambilan. Pengujian sampel *in situ* yaitu parameter pH dan *ex situ* yaitu parameter Fe, Cd, Cr, Mn, NO_2, NO_3 dan Zn. Untuk parameter BOD, COD ditambahkan dalam pemeriksaan kualitas air outlet lindi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu sampel air lindi (*leachate*), sampel air sumur pantau, sampel air sumur penduduk serta bahan kimia yaitu HNO_3, H_2SO_4, Brusin sulfat, larutan standar pH (pH 4, pH 7 dan pH 10), larutan standar logam Fe, Cd, Cr, Mn, Zn, larutan dikromat, larutan digesti, larutan FAS dan akuades. Alat-alat yang digunakan di lapangan berupa pH meter untuk mengukur derajat keasaman dari sampel, GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan posisi titik sampling, botol polietilen untuk wadah sampel pemeriksaan logam, NO_2, NO_3, dan COD, botol kaca untuk pemeriksaan BOD kemudian label untuk menempelkan identitas sampel dan *ice box* untuk transportasi sampel dari lokasi sampling ke laboratorium. Untuk alat-alat yang digunakan dilaboratorium berupa timbangan analitik, kertas saring whattman berpori 0,45 um, pipet takar, pipet volume, gelas ukur, labu ukur, beker glass, hot plate, COD reactor, BOD incubator, oven, desikator, AAS, dan Spektrofotometer UV-Vis

Tabel 1. Parameter, metode dan peralatan untuk pemeriksaa air tanah

NO	PARAMETER	SATUAN	METODA	PERALATAN	NILAI RUJUKAN
1	pH	mg/L	pH meter	pH meter	6,5-9,0
2.	Besi	mg/L	udara-asetilen	AAS	1,0
3.	Kadmium	mg/L	udara-asetilen	AAS	0,005
4.	Kromium	mg/L	udara-asetilen	AAS	0,05
5.	Mangan	mg/L	udara-asetilen	AAS	0,5
6.	Nitrat	mg/L	Brusin-sulfat	Spektrofotometer	10
7.	Nitrit	mg/L	Spektrofotometer	Spektrofotometer	1,0
8.	Seng	mg/L	udara-asetilen	AAS	15

Catatan : Sumber nilai rujukan Per Men Kes RI No 416/MENKES/PER/IX/1990

Tabel 2. Parameter, metode dan peralatan untuk pemeriksaan air lindi

NO	PARAMETER	SATUAN	METODA	NILAI RUJUKAN	
				I	II
1.	pH	mg/L	pH meter	6,0-9,0	6,0-9,0
2.	Besi	mg/L	udara-asetilen	5	10
3.	Mangan	mg/L	udara-asetilen	2	5
4.	Tembaga	mg/L	udara-asetilen	2	3
5.	Seng	mg/L	udara-asetilen	5	10
6.	Kromium	mg/L	udara-asetilen	0,1	0,5
7.	Kadmium	mg/L	udara-asetilen	0,05	0,1
8.	COD	mg/L	titrimetri	100	300
9.	BOD	mg/L	titrimetri	50	150
10	Nitrat	mg/L	Brusin-sulfat	20	30
11	Nitrit	mg/L	Spektrofotometer	1	3

Catatan : Sumber nilai rujukan KEP-51/MENLH/10/1995 Lampiran C

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 8 (delapan) titik. Adapun sampel yang diambil yaitu 1 (satu) sampel outlet air lindi (*Laechate*) yang akan dibuang ke lingkungan, 3 (tiga) sampel air sumur pantau yang dibuat oleh pengelola TPA dan 4 (empat) sampel air sumur penduduk yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari yang mempunyai jarak 200 meter, 300 meter, 500 meter, dan 700 meter dari lokasi TPA tersebut yang bertujuan untuk melihat pengaruh keberadaan TPA terhadap kualitas air tanah di sekitarnya.

Tabel 3. Titik pengambilan sampel di lokasi TPA Muara Fajar

No	Titik sampling	Koordinat	Jarak dari TPA
1.	Sumur pantau I (sumur gali)	101,4408^{O} BT 0,6481^{O}LU	15 meter
2.	Sumur pantau II (sumur gali)	101,4404^{O} BT 0,6469^{O} LU	50 meter
3.	Sumur pantau III (sumur gali)	101,7741^{O} BT 0,6454^{O} LU	100 meter
4.	Sumur penduduk I(sumur gali)	101,4390^{O} BT 0,6450^{O} LU	200 meter
5.	Sumur penduduk II(sumur gali)	101,4400^{O} BT 0,6430^{O} LU	300 meter
6.	Sumur penduduk III (sumur gali)	101,4370^{O} BT 0,6430^{O} LU	500 meter
7.	Sumur penduduk IV (sumur bor)	101,4350^{O}BT 0,6440^{O}LU	700 meter
8.	Cairan lindi akhir	101,4408^{O} BT 0,6482^{O} LU	

Pengambilan sampel air tanah diambil dengan menggunakan botol nansen, kemudian dimasukkan ke dalam 2 wadah botol polietilen yang berukuran masing-masing 1 liter. Kemudian dilakukan periksaan parameter lapangan yaitu pH. Adapun sampel yang ada dalam botol polietylen dimana salah satu dari botol tersebut digunakan untuk pemeriksaan parameter non logam dan tidak diberi pengawet, sedangkan satu botol lagi untuk pemeriksaan parameter logam dan diberi pengawaet nitrat sampai pH < 2. Kemudian masing–masing botol diberi label lalu di masukkan ke dalam cool box dan siap dibawa ke laboratorium.

Sampel air lindi diambil secara langsung dengan cara menampung air outlet lindi yang langsung dibuang ke lingkungan. Pengambilan dilakukan dengan menggunakan 1 botol polietilen yang berukuran 300 ml untuk pemeriksaan parameter logam dan diberi pengawet asam nitrat sampai pH < 2, kemudian 1 botol kaca bewarna gelap yang berukuraan 500 ml untuk pemeriksaan BOD dan 1 botol polietilen yang berukuran 500 ml untuk pemeriksaan COD serta langsung dilakukan pemeriksaan parameter lapangan yaitu pH. Kemudian masing botol diberi etiket, dan sampel dimasukkan ke dalam cool box, sampel siap dibawa ke laboratorium.

Pemeriksaan logam yang ada dalam sampel disiapkan terlebih dahulu larutan deret standar masing-masing logam guna membuat kurva kalibrasi, kemudian sampel disaring menggunakan *vaccum pump* dan memakai kertas saring berpori 0,45 um masukkan ke dalam labu ukur, lalu ukur absorban standar dan sampel untuk masing-masing logam menggunakan spektrofotometer serapan atom.

Pemeriksaan Nitrit dilakukan dengan menyiapkan deret standar untuk membuat kurva kalibrasi dan sampel disaring sebanyak 50 ml lalu masukkan ke dalam labu ukur, tambahkan 1ml larutan sulfanilamide ke dalam masing-masing labu, biarkan selama 2-8 menit, tambah larutan naftiletilendiamin dihidrokloride sebanyak 1ml, lalu biarkan selama 10 menit kemudian baca absorban standard dan sampel dengan menggunakan UV-Vis pada panjang gelombang 543nm.

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

Cara pemerikasaan parameter NO_3 yaitu pipet masing-masing 10 ml sampel dan deret standar nitrat untuk pembuatan kurva kalibrasi, masukkan ke dalam beker gelas, masing-masing beker gelas ditambahkan 2 ml larutan NaCl dan 10 ml larutan H_2SO_4 biarkan sampai dingin, kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan sulfanilat brusin lalu panaskan di atas penangas air yang suhunya 95^0c selama 20 menit, setelah dingin baca absorban menggunakan UV-Vis pada panjang gelombang 440 nm.

Data yang diperoleh dari hasil survey dan pengamatan serta wawancara dengan petugas di lapangan secara langsung, disajikan dalam bentuk paparan (deskriptif), sedangkan data yang didapatkan dari hasil analisis di lapangan dan dari laboratorium akan disajikan dalam bentuk grafik kemudian dibahas secara deskriptif lalu dibandingkan dengan standard baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan terhadap kualitas air bersih dan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. KEP-51/MENLH/10/1995 Lampiran C tentang standar baku mutu limbah cair yang boleh dibuang ke lingkungan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistim operasional pengolahan sampah di TPA Muara Fajar.
TPA Muara Fajar merupakan tempat pembuangan akhir sampah untuk Kota Pekanbaru yang terletak di RT 03/RW 03 Kelurahan Muara Fajar Kecamatan Rumbai kira-kira 22 km dari pusat Kota Pekanbaru. TPA ini dikelola oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru yang dikepalai oleh satu orang Kepala Seksi kebersihan dan satu orang pengawas. Adapun semua pekerja yang ada di TPA tersebut berjumlah 36 orang merupakan pekerja harian lepas. TPA Muara Fajar ini digunakan sejak tahun 1984 dengan luas 9 Ha. Sebelumnya TPA ini merupakan lokasi pengolahan tinja yang sekarang sudah tidak berfungsi lagi. Volume sampah yang masuk ke TPA Muara Fajar sebanyak ± 400 ton perhari yang dibawa dari seluruh kecamatan yang ada di Kota Pekanbaru yaitu berjumlah 12 kecamatan dengan jumlah armada sebanyak 107 buah.

Pengolahan sampah di TPA Muara Fajar sudah mengarah kepada "*sanitary landfill*" dengan metode area, metode ini memang memerlukan tempat yang sangat luas dengan mempertimbangkan struktur geologi dan topografi serta permeabilitas dari tanah. Untuk menerapkan metode *sanitary landfill* ini TPA Muara Fajar memiliki lahan seluas ± 9 Ha dengan kontur tanah berupa lembah atau lereng mempunyai kemiringan kira-kira 35^0 yang terdiri dari tanah liat dan lempung.

Sampah yang masuk ke TPA ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui beratnya, dimana kategori sampah yang masuk adalah sampah yang berasal dari rumah tangga, sampah dari daerah komersial (pasar), bongkaran bangunan dan lain-lain. Truk yang berisi sampah dibongkar di tempat pembongkaran, kemudian pemulung mengambil barang-barang yang masih dapat dijual. Setelah kegiatan pemulung selesai sampah dipindahkan ke tempat penimbunan yaitu pada daerah cekungan dengan menggunakan *bulldozer* lalu dipadatkan. Pemadatan sampah dilakukan setiap hari mengunakan alat seperti *bulldozer* hingga mencapai ketinggian 2-3 meter sebelum dilakukan penutupan yang bertujuan untuk mencegah

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

berkembang biaknya vektor penyakit, memperlambat tingginya sampah, mencegah keluarnya gas ke udara bebas, dan mengurangi bau yang berasal dari sampah. Penutupan sampah di TPA Muara Fajar Kecamatan Rumbai Pekanbaru hanya dilakukan 2-3 bulan sekali karena tanah untuk penimbunan dibeli dari pihak ketiga dan keterbatasan anggaran pemerintah Kota Pekanbaru, sedangkan menurut metode "*sanitary landfill"* sampah yang sudah dipadatkan akan dilakukan penutupan dengan tanah secara rutin yaitu setiap 5 hari sekali untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan di sekitarnya dan untuk mencegah infiltrasi oleh air hujan yang akan melarutkan zat-zat organik yang terdapat dalam sampah dan akan menghasilkan lindi.

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 1995 setiap 6 bulan sekali harus dilakukan pemeriksaan terhadap kualitas sumur pantau yang dianalisa di laboratorium yang sudah terakreditasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN) untuk melihat apakah air tanah di sekitar TPA tersebut sudah tercemar atau belum, sedangkan pemeriksaan terhadap kualitas outlet lindi yang akan dibuang ke lingkungan harus dilakukan setiap bulan untuk melihat apakah lindi yang sudah diolah sudah memenuhi syarat untuk dibuang ke lingkungan sesuai dengan baku mutu Kep Men LH No. 51 tahun1995 lampiran C, tetapi TPA Muara fajar tidak pernah melakukan pemeriksaan terhadap kualitas air tanah (sumur pantau) dan kualitas outlet lindi, karena keterbatasan biaya operasional TPA Muara Fajar.

Tabel 4. Hasil pengujian limbah lindi (*outlet*) TPA Muara Fajar

NO	PARAMETER	SATUAN	HASIL	NILAI RUJUKAN	
				I	II
1.	pH	-	8,23	6,0-9,0	6,0-9,0
2.	Besi	mg/L	5,5499	5	10
3.	Mangan	mg/L	0,1994	2	5
4.	Tembaga	mg/L	0,743	2	3
5.	Seng	mg/L	0,4928	5	10
6.	Kromium	mg/L	0,0788	0,1	0,5
7.	Kadmium	mg/L	0,0088	0,05	0,1
8.	COD	mg/L	819	100	300
9.	BOD	mg/L	488	50	150
10	Nitrat	mg/L	133,4	20	30
11	Nitrit	mg/L	0,97	1	3

Catatan : Sumber nilai rujukan KEP-51/MENLH/10/1995 Lampiran C

Dari hasil pengukuran limbah lindi *outlet* yang dibuang ke lingkungan di TPA Muara Fajar diketahui bahwa parameter yang melampui baku mutu menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup no 51 tahun 1995 lampiran C kategori I adalah parameter besi yaitu 5,5192 mg/L, parameter COD 819 mg/L, parameter BOD 488 mg/L dan nitrat. (NO_3) 130 mg/L. Pada air lindi juga terdeteksi adanya beberapa lgam berat seperti mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), kromium (Cr), cadmium (Cd), meskipun dalam konsentrasi kecil dan tidak melebihi baku mutu.

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

Kualitas air tanah dan air outlet lindi yang dipengaruhi oleh keberadaan TPA Muara Fajar.

Untuk mengetahui pengaruh operasional pengelolaan sampah dan pengolahan air lindi di TPA Muara Fajar terhadap kualitas air tanah di sekitarnya dilakukan pengujian kualitas air pada 3 (tiga) sumur pantau yang dibuat oleh pengelola TPA dan 4 (empat) sumur penduduk yang lokasinya berjarak 200m, 300m, 500m dan 700m dari TPA Muara Fajar. Warsito (1994) menyatakan, air tanah adalah air yang bergerak dalam tanah, terdapat dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah yang membentuk itu, dan dalam retak-retak dari batuan.

Besi (Fe)

Konsentrasi besi pada air lindi yaitu rata-rata (5.5 mg/L), dimana nilai ini berada diatas baku mutu menurut KepMenLH No 51 tahun 1995 kategori I (5 mg/L), dengan kualitas parameter besi (5,5mg/L) maka air lindi tersebut tidak layak dibuang ke lingkungan. Tingginya kadar besi dalam outlet air lindi disebabkan karena proses pengolahan lindi di TPA Muara Fajar tidak sempurna karena cairan lindi merupakan hasil dari degradasi sampah organik maupun anorganik.

Konsentrasi besi pada sumur pantau di TPA Muara Fajar yaitu berkisar antara 0,1–3,9 mg/L. Kadar besi yang tertinggi adalah pada sumur pantau 1 dan yang terendah adalah pada sumur pantau 2. Konsentrasi sumur pantau 1 yaitu rata-rata (3,9398 mg/L), sumur pantau 2 yaitu rata-rata (0,1611 mg/L) dan sumur pantau 3 yaitu rata-rata (0,4152 mg/L). Menurut Schwoerbel (2005) Besi umumnya tidak terdapat dalam keadaan terlarut dalam ekosistem air. Bila kejenuhan oksigen berada di bawah 50% dan banyak mengandung karbondioksida terlarut serta mempunyai nilai pH lebih rendah dari 7,5 akan menyebabkan besi dalam bentuk terlarut. Tingginya konsentrasi besi pada sumur pantau 1 yaitu rata-rata (3,9308 mg/L) disebabkan dengan adanya rembesan dari outlet air lindi TPA Muara Fajar, karena jarak sumur pantau 1 berjarak ± 15 m dari outlet air lindi TPA Muara Fajar, sehingga besar kemungkinan sudah terjadi perembesan sampai kesumur pantau tersebut. Kadar besi sumur pantau 3 yaitu rata-rata (0,4152 mg/L) lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar besi sumur pantau 2 yaitu rata-rata (0,1611 mg/L) kemungkinan ini disebabkan karena lokasi sumur pantau 3 berdekatan dengan *landfill* yang sudah tidak dipakai lagi. Jarak antara sumur pantau 3 dengan lokasi *landfill* yang sudah tua kira-kira 40 meter, jadi sangat besar kemungkinan kadar besi yang ada pada sumur pantau 3 berasal dari timbunan sampah yang sudah lama. Tetapi jika dibanding dengan baku mutu air bersih (PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990) parameter besi yaitu (1,0 mg/L) kadar besi sumur pantau 2 dan sumur pantau 3 masih di bawah baku mutu dengan parameter besi sumur ini memenuhi syarat sebagai air bersih.

Konsentrasi besi pada sumur penduduk rata-rata di bawah baku mutu air bersih menurut PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu (1,0 mg/L), dimana konsentrasi besi sumur penduduk 1 yaitu rata-rata (0,3mg/L), sumur penduduk 2 yaitu rata-rata (0,25mg/L), sumur penduduk 3 yaitu rata-rata (0,20 mg/L) dan sumur penduduk 4 yaitu rata-rata (0,72mg/L). Konsentrasi besi pada sumur penduduk 4 lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi sumur penduduk 1, sumur penduduk 2 dan sumur penduduk 3. Kadar besi pada sumur penduduk 4 ini tidak ada hubungannya dengan keberadaan TPA Muara Fajar, karena jarak sumur penduduk 4 dengan lokasi TPA yaitu berjarak ±700 meter, maka kemungkinan

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

terjadinya rembesan tidak ada. Menurut Effendi (2003) kandungan besi di dalam air tanah biasanya relatif tinggi. Pada perairan alami, besi berikatan dengan anion membentuk senyawa dalam bentuk $FeCl_2$ dan $FeSO^4$ dan lainnya. Jika air tanah mengalami kontak dengan udara maka ion ferro (Fe^{2+}) akan teroksidasi menjadi ion ferri (Fe^{+3}) dan segera mengalami pengendapan serta membentuk warna kemerahan pada air. Bila air ini digunakan keperluan domestik, maka pengendapan ion ferri akan dapat mengakibatkan warna merah pada porselen, bak mandi, pipa air dan pakaian.

Cadmium (Cd)

Dari hasil analisa diperoleh konsentrasi kadmium pada outlet air lindi yaitu (0,0088 mg/L), konsentrasi pada sumur pantau I diperoleh konsentrasi kadmium rata-rata (0,0072 mg/L), konsentrasi kadmium pada sumur pantau 2 yaitu rata-rata (0,0060 mg/L), sedangkan pada sumur pantau 3 konsentrasi kadmium rata-rata tidak terdeteksi begitu pula konsentrasi kadmium pada sumur penduduk 1, sumur penduduk 2, sumur penduduk 3 dan sumur penduduk 4 juga tidak terdeteksi yaitu di bawah nilai limit deteksi metode pada laboratorium (<0,0031 mg/L).

Dalam hasil analisisa outlet air lindi mengandung logam kadmium walau jumlahnya kecil tetapi terlihat telah terjadi perembesan outlet air lindi yang mengandung logam kadmium tersebut di dalam tanah dengan terdapatnya logam kadmium pada sumur pantau 1 dan sumur pantau 2. Air outlet lindi dengan logam kadmium terlihat belum terjadi perembesan pada sumur pantau 3 yang mempunyai jarak 100 meter dari penampungan outlet air lindi, begitu juga pada sumur penduduk 1 yang mempunyai jarak 200 meter, sumur penduduk 2 mempunyai jarak 300 meter, sumur penduduk 3 mempunyai jarak 500 meter dan sumur penduduk 4 mempunyai jarak 700 meter dari TPA Muara Fajar. Semakin jauh sumber air tanah dari outlet air lindi konsentrasi kadmium tidak terdeteksi.

Konsentrasi kadmium pada outlet air lindi yaitu (0,0088 mg/L) bila merujuk pada baku mutu dalam KepMenLH No 51 tahun 1995 lampiran C kategori I yaitu (0,05 mg/L) dengan konsentrasi parameter kadmium maka air lindi tersebut sudah memenuhi persyaratan untuk dibuang ke lingkungan, sedangkan air sumur pantau 1 dan air sumur pantau 2 tidak layak digunakan sebagai air bersih karena konsentrasi kadmium pada kedua sumur tersebut melebih nilai ambang batas menurut PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu (0,005 mg/L). Air sumur pantau 3, sumur penduduk 1, sumur penduduk 2, sumur penduduk 3, dan sumur penduduk 4 layak digunakan sebagai air bersih, karena konsentrasi kadmium pada air sumur tersebut berada di bawah baku mutu menurut PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu (0,005 mg/L). Kadmium merupakan metal berbentuk kristal putih keperakan dan cadmium didapat bersama-sama dengan Zn, Cu, Pb, dalam jumlah yang kecil. Tubuh manusia tidak memerlukan Cd dalam fungsi dan pertumbuhannya karenanya Cd sangat beracun bagi tubuh manusia, keracunan akut akan menyebabkan gejala gasterointestinal dan penyakit ginjal (Slamet, 2002).

Kromium (Cr)

Konsentrasi kromium di semua titik sampling rata-rata di bawah nilai baku mutu, baik pada air outlet lindi dengan mengacu pada KepMenLH No 51 tahun 1995 lampiran C kategori I

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

yaitu (0,5 mg/L) maupun pada sumur pantau dan sumur penduduk yang mengacu pada PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yaitu (0,05 mg/L).

Pada outlet air lindi hasil analisa terlihat adanya logam kromium walaupun dalam jumlah yang sangat kecil yaitu rata-rata (0,0788 mg/L). Kromium ini berasal dari air lindi yang mengandung kromium yang dihasilkan dari tumpukan sampah dan karena pengolahan air lindi yang tidak sempurna. Tumpukan sampah yang mengunung sangat berkemungkinan ada yang mengandung kromium karena sampah yang dibuang di TPA juga banyak berasal bahan-bahan yang mengandung kromium seperti sampah bahan bangunan dan lain sebagainya. Dari gambar grafik 4.4 terlihat adanya perembesan air outlet lindi yang mengandung logam kromium yang berasal dari limbah outlet lindi dengan adanya logam kromium pada sumur pantau 1 yaitu konsentrasi kromium rata-rata (0,0266 mg/L), sumur pantau 2 rata-rata (0,0079 mg/L), pada sumur pantau 3 konsentrasi kromium rata-rata (0,0071 mg/L), pada sumur penduduk 1 konsentrasi kromium yaitu rata-rata (0,0054 mg/L), pada sumur penduduk 2 konsentrasi kromium rata-rata (0,0034 mg/L), pada sumur penduduk 3 dan sumur penduduk 4 konsentrasi kromium tidak terdeteksi karena di bawah nilai limit deteksi metode laboratorium yaitu (<0,0005 mg/L), semakin jauh sumber air tanah dari penampungan lindi tersebut semakin kecil konsentrasi kromiumnya.

Menurut Manik (2003), Pencemaran air yang disebabkan krom dapat berasal dari industri besi, baja, cat, bahan celupan, bahan peledak, tektil, kertas, keramik gelas, fotografi, sebagai bahan penghambat korosi dan sebagai campuran lumpur pengeboran.

Konsentrasi krom pada air outlet lindi bila merujuk pada baku mutu KepMenLH No 51 tahun 1995 parameter kromium yaitu (0,5 mg/L) dengan parameter tersebut air lindi memenuhi syarat untuk dibuang ke lingkungan, sedangkan sumur pantau dan sumur penduduk menurut PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang air bersih parameter kromium (0,05 mg/L) dengan parameter tersebut juga memenuhi syarat untuk digunakan sebagai air bersih.

Mangan (Mn)

Konsentrasi logam mangan dalam semua titik sampling berada di bawah baku mutu menurut KepMenLH No 51 tahun 1995 lampiran C kategori I parameter mangan yaitu (2,0 mg/L) maupun menurut PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang air bersih dengan parameter mangan (0,5 mg/L). Dari hasil analisa, konsentrasi parameter mangan yang terdapat dalam air outlet lindi yaitu rata-rata (0,1994 mg/L). Konsentrasi parameter mangan pada sumur pantau 1 yaitu rata-rata (0,2080 mg/L), konsentrasi parameter mangan pada sumur pantau 2 yaitu rata-rata (0,0610 mg/L), konsentrasi parameter mangan pada sumur pantau 3 yaitu rata-rata (0,0516 mg/L), sedangkan konsentrasi parameter mangan pada sumur penduduk 1 yaitu rata-rata (0,0279 mg/L), konsentrasi parameter mangan pada sumur penduduk 2, sumur penduduk 3 dan sumur penduduk 4 konsentrasi parameter mangan tidak terdeteksi karena konsentrasinya di bawah nilai limit deteksi laboratorium yaitu (0,0248 mg/L).

Konsentrasi parameter mangan pada sumur pantau 1 hampir sama nilainya dengan konsentrasi logam mangan pada air outlet lindi, karena dalam pengukuran parameter logam mangan di laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Propinsi Riau mempunyai *uncertainty*

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

pengukuran, untuk parameter logam mangan yaitu (0,0310 mg/L). Konsentrasi logam mangan pada sumur pantau 1 tersebut diduga juga karena dipengaruhi oleh tanah gambut yang ada di sekitar sumur pantau, dimana posisi sumur pantau 1 berada pada lahan gambut. Lahan gambut mempunyai zat organik yang sangat tinggi dan meresap ke dalam sumur. Keberadaan zat organik yang tinggi dapat mereduksi mangan bervalensi 4 menjadi mangan bervalensi 2 dan membentuk mangan terlarut. Sesuai dengan pendapat Effendi (2003) bahwa pada perairan dengan kondisi anaerob akibat dari dekomposisi zat organik dengan kadar yang tinggi, mangan valensi 4 akan direduksi menjadi mangan valensi dua yang bersifat larut. Adanya logam mangan pada sumur pantau 2 dan sumur pantau 3 juga disebabkan terjadinya perembesan air outlet lindi yang mengandung logam mangan. Sedangkan konsentrasi logam mangan pada sumur penduduk 1 tidak terjadi karena rembesan dari air outlet lindi karena jumlahnya sangat kecil.

Jika dibandingkan dengan KepMenLH No 51 tahun 1995 lampiran C kategori I parameter mangan yaitu (2,0 mg/L) konsentrasi logam mangan yang ada di dalam air outlet lindi memenuhi syarat untuk dibuang ke lingkungan dan jika dibandingkan dengan PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang air bersih dengan parameter mangan (0,5 mg/L) maka sumur pantau dan sumur penduduk memenuhi syarat untuk digunakan sebagai air bersih. Kadar mangan yang tinggi dapat menyebabkan rasa pahit pada minuman dan menimbulkan noda kecoklatan pada pakaian. Air yang mengandung mangan apabila diseduh dengan teh akan menimbulkan warna kebiruan. Kadar maksimum mangan yang diperbolehkan sebagai air bersih adalah 0,5 mg/L (Gilman e*t al*, 1985).

Nitrat (NO_3)

Dari hasil analisa konsentrasi nitrat pada air lindi yaitu rata-rata (133,4 mg/L), konsentrasi nitrat pada sumur pantau 1 yaitu rata-rata (54,55 mg/L), konsentrasi nitrat pada sumur pantau 2 yaitu rata-rata (1,502 mg/L), konsentrasi nitrat pada sumur pantau 3 yaitu rata-rata (2,493 mg/L), konsentrasi nitrat pada sumur penduduk 1 yaitu rata-rata (0,750 mg/L), konsentrasi nitrat pada sumur penduduk 2 yaitu rata-rata (0,537 mg/L), konsentrasi nitrat pada sumur penduduk 3 yaitu rata-rata (0,268 mg/L) dan konsentrasi nitrat pada sumur penduduk 4 yaitu rata-rata (0,204 mg/L).

Konsentrasi nitrat pada outlet air lindi sudah melebihi baku mutu menurut KepMenLH No 51 tahun 1995 lampiran C kategori I tentang limbah cair yaitu (20 mg/L), dengan konsentrasi parameter nitrat tersebut maka air outlet lindi tidak layak dibuang ke lingkungan. Tingginya konsentrasi nitrat pada outlet air lindi ini disebabkan oleh tingginya zat-zat organik yang ada dalam air lindi yang selama ini di TPA Muara Fajar pengolahan lindinya tidak sempurna. Menurut Sidik *et al* (1985) pengelolaan sampah secara open dumping akan dapat menimbulkan beberapa dampak negatif terhadap lingkungan diantaranya terbentuk gas metan, amoniak dan asam sulfide, sehingga pada air lindi kandungan senyawa yang mengandung nitrogen seperti nitrat menjadi tinggi.

Konsentrasi parameter nitrat pada sumur pantau 1 yaitu (54,55 mg/L), nilai tersebut sudah melebihi baku mutu menurut PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang air bersih parameter nitrat yaitu (10 mg/L). Konsentrasi nitrat pada sumur pantau 1 tersebut diakibatkan adanya perembesan air outlet lindi ke dalam tanah sehingga membuat air sumur pantau 1

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

tercemar dengan senyawa nitrat. Pada sumur pantau 2, sumur pantau 3, sumur penduduk 1, sumur penduduk 2, sumur penduduk 3 dan sumur penduduk 4 rata-rata konsentrasi parameter nitrat di bawah baku mutu menurut PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang air bersih parameter nitrat yaitu (10 mg/L). Untuk sumur pantau 1 dengan konsentrasi parameter nitrat tersebut maka air sumur tidak layak digunakan sebagai air bersih, sedangkan sumur pantau 2, sumur pantau 3 dan sumur penduduk dengan konsentrasi parameter nitrat maka air sumur tersebut layak digunakan sebagai air bersih.

Nitrit (NO_2)

Hasil pengukuran nitrit pada outlet air lindi TPA Muara Fajar yaitu rata-rata (0,97 mg/L), jika dibandingkan dengan hasil nitrat di dalam air outlet lindi, konsentrasi nitrit sangat jauh lebih rendah karena senyawa nitrit merupakan hasil peralihan dari nitrat. Konsentrasi nitrit pada sumur pantau dan sumur penduduk rata-rata di bawah baku mutu air bersih. Konsentrasi nitrit pada sumur pantau 1 diperoleh yaitu rata-rata (0,01 mg/L), konsentrasi nitrit pada sumur pantau 2 rata-rata (0,058 mg/L), konsentrasi nitrit pada sumur pantau 3 yaitu rata-rata (0,009 mg/L), konsentrasi nitrit pada sumur penduduk 1 yaitu rata-rata (0,006 mg/L), konsentrasi nitrit pada sumur penduduk 2 yaitu rata-rata (0,003 mg/L), dan konsentrasi nitrit pada sumur penduduk 3 dan 4 masing-masing 0,002 mg/L dan 0,001 mg/L. Dari konsentrasi nitrit yang diperoleh setiap sumber air tanah terlihat semakin jauh sumber air tanah tersebut maka semakin kecil konsentasi nitritnya.

Konsentrasi nitrit dalam outlet air lindi bila merujuk pada baku mutu KepMenLH No 51 tahun 1995 lampiran C kategori I tentang limbah cair untuk nitrit yaitu (1,0 mg/L), maka limbah outlet air lindi tersebut dengan parameter nitrit sudah memenuhi syarat untuk dibuang ke lingkungan, sedangkan sumur pantau dan sumur penduduk bila merujuk pada PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang air bersih parameter nitrit yaitu (1,0 mg/L) dengan parameter tersebut air sumur pantau dan air sumur penduduk tersebut layak digunakan sebagai air bersih. Efek nitrat dan nitrit dapat menyebabkan toksik bagi manusia, karena dalam sistem pencernaan senyawa nitrat direduksi menjadi nitrit. Selanjutnya di dalam darah nitrit akan dapat mengikat hemoglobin sehingga fungsi hemoglobin sebagai pengikat oksigen akan terganggu. Akibatnya wajah akan menjadi biru dan akhirnya dapat menimbulkan kematian. Kadar maksimum yang diperbolehkan sebagai air bersih untuk nitrat 10 mg/L sedangkan nitrit adalah 1 mg/L (Giman *et al*, 1985).

Seng (Zn)

Konsentrasi logam seng pada outlet lindi, sumur pantau dan sumur penduduk berkisar antara 0,01-0,4 mg/L. Rata-rata konsentrasi seng berada di bawah baku mutu yang diperbolehkan baik menurut KepMenLH No 51 tahun 1995 lampiran C kategori I tentang limbah cair untuk seng yaitu (5,0 mg/L) maupun menurut PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang air bersih parameter seng yaitu (15 mg/L). Mukono (2002) mengatakan seng (Zn) diperlukan tubuh untuk proses metabolisme, tetapi dalam konsentrasi tinggi dapat bersifat menjadi racun. Kelebihan sampai sepuluh kali AKG akan mempengaruhi metabolisme kolesterol, mengubah nilai lipoprotein, dan tampaknya dapat mempercepat timbulnya *aterosklerosis*. Konsentrasi yang rendah seng dapat menyebabkan muntah, diare, demam, kelelahan yang sangat, anemia dan gangguan reproduksi.

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

Pada outlet air lindi konsentrasi parameter seng yaitu rata-rata (0,4928 mg/L), pada air sumur pantau 1 yaitu rata-rata (0,1072 mg/L), konsentrasi parameter seng pada sumur pantau 2 dan sumur pantau 3 yaitu rata-rata di bawah nilai limit deteksi metode laboratorium yaitu (<0,0121 mg/L), konsentrasi parameter seng pada sumur penduduk 1 yaitu rata-rata (0,0447 mg/L), konsentrasi seng pada sumur penduduk 2 yaitu rata-rata (0,0861 mg/L), konsentrasi seng pada sumur penduduk 3 yaitu rata-rata (0,0163 mg/L), dan konsentrasi seng pada sumur penduduk 4 yaitu rata-rata (0,0147 mg/L).

Keberadaan logam seng yang terdapat dalam air outlet lindi diduga berasal dari air cairan lindi yang tidak diolah dengan sempurna sebelum dibuang ke lingkungan, karena cairan lindi yang terbentuk merupakan pelarutan dari berbagai sampah yang dibuang pada TPA Muara Fajar tersebut. Cairan lindi memang banyak mengandung zat organik dan anorganik, sesuai dengan pendapat Kettunen (1996) fase awal proses degradasi sampah di lahan pembuangan sampah akan menghasilkan air lindi yang mengandung bahan organik, ammonium, sulfat, dan klorida dalam konsentrasi tinggi, bahkan air lindi juga memiliki kandungan logam yang tinggi dan beberapa senyawa kimia yang berbahaya.

Logam seng juga terdeteksi pada sumur pantau 1, sumur penduduk 1, sumur penduduk 2, sumur penduduk 3 dan sumur penduduk 4. Konsentrasi seng pada sumur pantau 1 kemungkinan disebabkan oleh adanya rembesan air outlet lindi yang mengandung seng, karena jarak sumur pantau 1 dengan air outlet lindi hanya 15 meter. Konsentrasi seng pada sumur penduduk 2 lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi seng pada sumur penduduk 1, sumur penduduk 3 dan sumur penduduk 4. Konsentrasi seng pada sumur penduduk 2 tersebut tidak ada hubungannya dengan air outlet lindi, kemungkinan terjadinya rembesan sangat kecil karena jarak TPA Muara Fajar dengan lokasi sumur penduduk 2 tersebut yaitu 300 meter, begitu juga konsentrasi seng yang ada pada sumur penduduk 1, sumur penduduk 3 dan konsentrasi seng pada sumur penduduk 4, keberadaan logam seng tersebut diduga berasal dari alam.

Konsentrasi seng pada air outlet lindi, air sumur pantau dan air sumur penduduk, jika merujuk pada KepMenLH No 51 tahun 1995 lampiran C kategori I tentang limbah cair untuk seng yaitu (5,0 mg/L) maupun menurut PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang air bersih parameter seng yaitu (15 mg/L), maka air outlet lindi dengan parameter seng layak dibuang ke lingkungan, begitu juga dengan air sumur pantau dan sumur penduduk dengan parameter seng air sumur tersebut layak digunakan sebagai air bersih.

KESIMPULAN

Pengolahan sampah di TPA Muara Fajar kurang sempurna, sehingga cairan lindi yang terbentuk di TPA Muara fajar tersebut sebanyak 0,4 liter/detik. Instalasi Pengolahan Lindi yang dimiliki oleh TPA Muara Fajar tidak berjalan dengan baik dan semestinya yang mengakibatkan air outlet lindi tersebut tidak layak dibuang ke lingkungan. Pengolahan sampah dan pengolahan cairan lindi yang tidak berjalan dengan baik sudah berpengaruh terhadap kualitas air tanah di sekitar TPA, dimana cairan lindi yang belum layak dibuang ke lingkungan telah mengakibatkan terjadinya perembesan di dalam tanah sehingga kualitas air tanah pada sumur pantau 1 sudah tercemar. Tetapi secara keseluruhan kualitas air tanah

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau

disekitar TPA masih di bawah baku mutu menurut PerMenKes No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang air bersih. Parameter yang melebihi baku mutu dan yang telah mencemari kualitas air tanah yaitu terjadi pada sumur pantau 1 adalah parameter besi (Fe) konsentrasi rata-rata (3,9398 mg/L), parameter cadmium (Cd) konsentrasi rata-rata (0,0072 mg/L) dan parameter nitrat (NO3) konsentrasi rata-rata (54,55 mg/L).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Hamdani dan Staf Dinas Kebersihan Kota Pekanbaru, Karyawan TPA Muara Fajar Kecamatan Rumbai Pekanbaru serta semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

DepKes, RI. 2002. Pedoman Pemeriksaan Air Minum/Air Bersih. Dirjen Pelayanan Medik dan Dirjen Laboratorium Kesehatan. Jakarta.

Darmayanti.L, Yusa.M, RA.Erther. 2011. Identifikasi Tanah Tercemar Lindi Tempat Pembuangan Akhir Sampah Muara Fajar dengan Metode Geolistrik. Jurnal Bumi Lestari,11 (2) 371-378.

Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta

Gilman, A.G., Goodman, L,S., Rall, T.W. and Murad, F. 1985. *Goodman and Gilman's The Phannacological Basis of Therapeutic*. 7 th Ed. MacMillan, New York.

Juandi, M. 2009. Analisa Pencemaran Air Tanah Berdasarkan Metode Geolistrik Studi Kasus Tempat Pembuangan Akhir Sampah Muara Fajar Kecamatan Rumbai, Jurnal Ilmu Lingkungan PSIL PPS Universitas Riau ISSN 1978-5283

Manik, K.E.S. 2003. Pengelolaan Lingkungan Hidup. Djamban. Jakarta.

Mukono,H.J. 2002. Epidemiologi Lingkungan. Airlangga. Surabaya.

Slamet, JS. 2002. Kesehatan Lingkungan. Gajah Mada. Yogyakarta.

Sidik, M. A, Herumartono, D. dan Susantio, H.B. 1985. Teknologi Pemusnahan Sampah dengan Insenerator dan *Landfill*. Direktorat Riset Operasi dan Manajemen. Deputi Bidang Analisa Sistem Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.

Schwoerbel, 2005. *Biologie In unserer zeit*. Volume 27, issue 2, pages VI-VIII.

Warsito, D. 1994. Sumberdaya Air dan Lingkungan. Pusat Pengembangan Tenaka Pertambangan. Bandung.

© 2015 Program Studi Ilmu Lingkungan PPS Universitas Riau