

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT BESI (Fe) DAN SENG (Zn) PADA AIR SUMUR GALI DISEKITAR TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH

Hafni Indriati Nasution¹

¹Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Medan, Jln. Willem Iskandar Pasar V, Medan 202211

Diterima 7 Agustus 2012, disetujui untuk publikasi 22 Agustus 2012

Abstract Penelitian analisis kandungan logam berat Fe, Zn pada air sumur gali disekitar tempat pembuangan akhir sampah (TPA sampah), telah dilakukan pada bulan Oktober sampai Desember 2004. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kadar logam berat Fe, Zn pada sumur gali penduduk disekitar TPA sampah terhadap kandungan logam berat Fe, Zn pada air sumur gali. Sampel air sumur gali penduduk disekitar TPA sampah diuji kandungan logam berat Fe, Zn dengan menggunakan alat Atomic Absorption Spektrophotometer. Dari penelitian laboratorium diperoleh kandungan logam berat Fe = 1,89 mg/l, Zn=0,22 mg/l. Ternyata melampaui ambang batas kualitas air minum yang telah ditetapkan dalam peraturan Menteri Kesehatan RI No:907/MENKES/VII/2002. Hasil analisis menyatakan bahwa semakin jauh jarak sumur dengan TPA sampah, maka akan semakin berkurang kadar Fe, Zn pada air sumur gali.

Kata kunci:
Logam Berat
Fe, Zn, Sampah,
Sumur Gali

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan industri dan kehidupan. Hal ini sesuai dengan tujuan dari Deklarasi Penyelamatan Air, dimana tujuannya adalah mencapai kelangsungan hidup yang seimbang di seluruh dunia (Gamma, 2002). Diperkirakan kebutuhan air dari tahun ke tahun semakin meningkat, hal ini tidak hanya disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk tetapi juga disebabkan oleh peningkatan kebutuhan perkapita yang meningkat sesuai dengan perubahan gaya hidup. Saat ini persediaan air dari berbagai sumber sangat terbatas dengan distribusi yang tidak merata, sehingga perlu dicari upaya-upaya untuk mengatasi kelangkaan air agar dapat menjamin ketersediaannya bagi generasi yang akan datang. Kelangkaan air

akan merangsang pemanfaatan air dari berbagai sumber air.

Sumur telah lama digunakan sebagai sumber air untuk berbagai kebutuhan rumah tangga, industri kecil, menengah dan besar. Penggunaan sumur merupakan suatu alternatif bagi daerah yang tidak mendapat pelayanan atau tidak terjangkau pelayanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Keterbatasan teknologi, dana dan modal akan membatasi kemungkinan distribusi yang merata akan air bersih dan sehat bagi penduduk. Oleh karena itu penduduk tidak dapat seluruhnya menggantungkan diri pada system pengolahan air sehat dan bersih seperti PDAM untuk memenuhi kebutuhannya.

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah Muara Fajar mulai beroperasi sejak tahun 1985 dengan luas areal efektif 8 Ha, dapat menampung sampah 1722 m³/ hari (Data Dinas Kebersihan, 2004). TPA tersebut

mengelola 90% sampah dengan sistem buang terbuka (Open Dumping), dan 10% dengan timbun terkendali (Controlled Landfill).

Sistem tersebut mempercepat proses perombakan sampah oleh mikroba tanah yang menghasilkan lindi (leachate). Lindi yang terkena siraman air hujan, mudah mengalir dan meresap kelapisan tanah bawah. Tanah porous akan memudahkan peresapan lindi secara vertikal dan horinzontal sehingga kondisi ini lebih mudah mencemari air tanah, khususnya air sumur penduduk disekitarnya (Slamet, 1994). Lindi merupakan sumber utama pencemaran air, baik air permukaan maupun air tanah yang berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan mikrobiologi air. Hal tersebut akan mengakibatkan turunnya kualitas air, sehingga tidak sesuai dengan peruntukannya (Rand et al. 1975 ; Kustaman, 1992).

Perombakan sampah secara aerobic menghasilkan lindi yaitu cairan yang mengandung ion Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Fe^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{2-} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} dan gas H_2S . Unsur dan senyawa kimia ini mudah bereaksi didalam air dan sebagai sumber utama pencemaran air sumur (Slamet, 1994).

Tumpukan sampah di TPA merupakan media tempat berkembang biaknya mikroba pathogen dan non pathogen. Adanya bakteri pada air minum merupakan indikator pencemaran air (Fardiaz, 1992). Bouwer (1987) menambahkan bakteri dalam tanah bergerak secara vertikal dan horizontal. Bakteri meresap 30 meter pada tanah bertekstur halus dan bergerak horizontal sejauh 80 meter dari sumber kontaminan.

Dalam kegiatan operasionalnya TPA telah menimbulkan limbah berupa: limbah padat, cair, gas, debu dan kebisingan. Keberadaan TPA di tengah pemukiman masyarakat Desa Muara Fajar telah menimbulkan masalah. Mulai dari masalah kebisingan yang pada jam-jam tertentu sangat kuat gangguannya, sehingga menimbulkan ketidaknyamanan bagi penduduk sekitar. Juga pengaruh limbah cair yang telah mencemari air sumur gali penduduk sekitar TPA.

Atas dasar tersebut penulis ingin meneliti keberadaan TPA yang berada di tengah-tengah pemukiman masyarakat Desa Muara Fajar dan pengaruhnya terhadap kandungan Fe, Zn. Meneliti aspek kimia sumur gali disekitar TPA sampah yang membahayakan kesehatan masyarakat.

Proses pengolahan sampah di TPA Muara Fajar Kotamadya Pekanbaru berlangsung secara rutin tiap hari, ini berarti lindi juga dihasilkan secara kontinu. Kondisi demikian memerlukan penanganan secara terus menerus dengan memperhatikan cara-cara serta teknik pengelolaan dan pengolahan yang baik.

Di TPA Muara Fajar proses penanganan lindi diduga belum memadai sehingga menimbulkan masalah pada lingkungan pemukiman yang ada di sekitarnya dan sumur gali penduduk. Sumur gali akan tercemar yang berasal dari akumulasi lindi. Pencemaran dipercepat akibat kondisi sumur sangat sederhana (tanpa pelapis beton dan tidak ditutup) yang memudahkan terjadinya erosi dinding sumur dan terjadinya perembesan air hujan bersama-sama lindi.

Pengelolaan lindi yang dihasilkan TPA harus didasari oleh konsep-konsep pengelolaan limbah yang memenuhi persyaratan yang berlaku dengan mempertimbangkan berbagai faktor lingkungan yang terkait.

Air hujan serta air permukaan yang berada di sekitar penampungan lindi dan penimbunan sampah akan mengalami proses infiltrasi ke dalam akuifer tanah atau sebagian akan mengalir sebagai air permukaan. Air yang terinfiltrasi maupun yang mengalir sebagai air permukaan sangat potensial sebagai pembawa bahan pencemar yang nantinya menuju akuifer sebagai air yang tercemar. Air tanah yang telah tercemar itu dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan (Azwar,1996).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui:

1. Kadar logam berat Fe, Zn pada sumur gali penduduk disekitar TPA.

2. Pengaruh jarak sumur gali penduduk dengan lokasi TPA terhadap kandungan logam berat Fe, Zn pada air sumur gali.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di wilayah sekitar TPA Muara Fajar, Kotamadya Pekanbaru dan dilaboratorium uji dan analisa bahan, Fakultas Teknik UNRI.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan Desember tahun 2004.

Bahan dan zat yang digunakan adalah: Sampel air sumur, aquadest, HNO_3 , larutan baku standar, larutan Fe 1000 ppm, larutan Zn 1000 ppm.

Alat-alat yang digunakan: AAS (Atomic Absorbtion Spectrometer). (UNICAM SOLAAR gabungan AA SPECTROMETER), botol plastik putih 300 ml : 30 buah, pipet tetes 5 ml: 1 buah, tabung reaksi: 30 buah.

Cara pengambilan sampel air sumur.

Pengambilan sampel air dilakukan pada semua sumur yang ada disekitar TPA yaitu sebanyak 10 sumur. Sampel air diambil dengan variasi kedalaman sumur yaitu bagian dasar, tengah dan atas. Sampel air ditampung pada satu ember plastik kemudian diaduk agar homogen, sehingga sampel air yang dianalisa diharapkan mewakili badan air. Volume sampel air untuk analisa logam berat diambil 300 ml dengan wadah botol plastik putih. Sebelum dibawa ke laboratorium sampel air diawetkan dengan menambahkan tiga (tiga) tetes HNO_3 pekat.

Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga periode yaitu bulan Oktober (keadaan udara panas), bulan November (keadaan baru terjadi musim hujan), bulan Desember (keadaan udara panas). Sampel diambil pada dua lokasi yaitu bagian barat dan bagian timur dari TPA. Masing-masing diambil dengan jarak sesuai dengan sistem pengambilan sesaat dan kedalaman 5 – 15 meter.

Penentuan Kadar Logam Berat:

Sebelum pengukuran kadar logam dalam sampel dilakukan, maka terlebih

dahulu alat AAS distandarisasi dan dicari yang kondisi pemograman alat AAS yang dapat memberikan respon yang optimal. Kondisi alat dapat dilihat pada tabel 1:

Tabel.1. Kondisi pengoperasian alat AAS

No	Parameter	Logam	
		Fe	Zn
1	Arus lampu	15 ma	10 ma
2	Pengulangan	3 kali	3 kali
3	Penjang	248,4 nm	217,0 nm
4	gelombang	0,7 nm	0,7 nm
5	Celah / silit	Linier	Linier
6	Tipe kalibrasi	Udara-	Udara-
7	Tipe nyala	asitilen	asitilen
8	Metode	Absorpsi	Absorpsi
	Larutan baku standar	Fe 1000 ppm	Pb 1000 ppm

Penentuan kadar Fe

1. Menyediakan contoh uji yang telah diambil sesuai dengan METODE pengambilan contoh uji kualitas air SK SNI M 02 – 1989 –F.
2. Saring 100 ml contoh uji secara duplo dengan saringan membran berpori 0,45 nm.
3. Masukkan sampel yang telah disaring kedalam tabung reaksi masing-masing sebanyak 20 ml.
4. Benda uji siap diuji.

Uji kadar Fe dengan tahapan sebagai berikut:

1. Masukkan benda uji satu persatu kedalam alat AAS melalui pipa kapiler.
2. Baca dan catat serapan masuknya (kadar logam).

Lanjutkan pengujian untuk Zn dengan cara yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil laboratorium untuk kandungan Fe, Zn yang akan dibandingkan

dengan merujuk pada peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor : 907/MENKES/SK/VII/2002 yaitu untuk bulan Oktober, sampai dengan Desember tahun 2004. Semua sumur kasus (10) sumur tidak ada yang memenuhi baku mutu air bersih.

Kandungan logam Fe, Zn pada air sumur penduduk disekitar TPA seperti pada tabel berikut

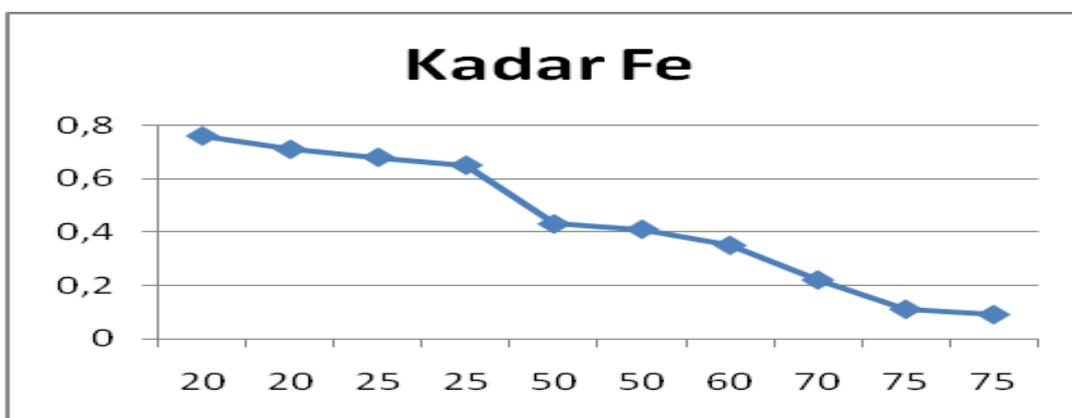
Tabel 2 . Rata-rata kandungan logam Air Sumur penduduk di sekitar TPA Muara Fajar

NO	parameter	satu an	Bulan Pengukuran			Nilai rata - rata	Persyaratan Kualitas Air PER MENKES RI No: 907/MENKES/SK/VII/2002
			Okt	No v	Des		
1	Besi (Fe)	mg/l	2,16	1,60	1,90	1,89	0,3
2	Seng (Zn)	mg/l	0,19	0,24	0,23	0,22	0,05

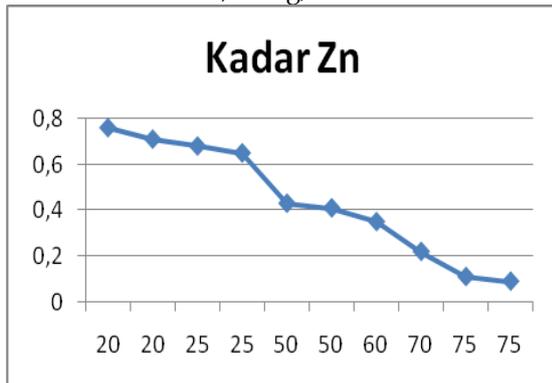
Kualitas air sumur disekitar TPA secara umum tidak baik, karena dibeberapa sumur dijumpai kandungan logam yang melebihi baku mutu yaitu Fe dan Zn dengan nilai rata-rata dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Kualitas Air Sumur di sekitar TPA

Nomor sumur	Jarak dari TPA (m)	Fe	Zn
1	75	0,65	0,76
2	75	0,69	0,71
3	70	1,2	0,68
4	60	0,86	0,65
5	50	0,83	0,43
6	50	0,76	0,41
7	25	3,24	0,35
8	25	1,46	0,22
9	20	6,9	0,11
10	20	2,17	0,09



Hasil analisis menyatakan bahwa semakin dekat jarak sumur dengan TPA maka akan semakin tinggi kadar Fe dalam air sumur, ini bertentangan dengan pernyataan Cunningham dan Saigo (1995), yang menyatakan bahwa dalam perjalanan mencapai lapisan-lapisan tanah dengan ukuran pori-pori bermacam-macam maka kadar Fe akan banyak tertahan dan akibat oleh butiran-butiran tanah mengakibatkan konsentrasinya pada sumur lebih kecil. Sedangkan Corapeioglu, Tumey dan Ceylan (1996) menyatakan bahwa kemungkinan tingginya kadar Fe dalam sumur disebabkan masuknya bahan pencemar kedalam aliran air tanah. Tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian I Ketut Sundra (1999) yang melaporkan jarak sumur gali dengan TPA (10-80 m) rata-rata kadar Fe sebesar 0,52 mg/liter.



Semakin dekat jarak sumur dengan TPA maka akan semakin tinggi kadar Zn dalam air sumur, bertentangan dengan pernyataan Cunningham dan Saigo (1995) yang menyatakan bahwa dalam perjalanan mencapai lapisan-lapisan tanah dengan ukuran pori-pori bermacam-macam maka kadar Zn akan banyak tertahan oleh butiran-butiran tanah mengakibatkan konsentrasinya pada sumur lebih kecil. Sedangkan Corapeioglu, Tumey dan Ceylan (1996) menyatakan bahwa kemungkinan tingginya kadar Zn dalam sumur disebabkan oleh tanah yang diatas akuifer bebas itu bocor, sehingga menyebabkan masuknya bahan pencemar (Zn) kedalam aliran air tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

1. Kualitas air sumur gali penduduk sekitar TPA Muara Fajar, telah melampaui ambang batas maksimum yang diperbolehkan menurut peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002, tentang persyaratan kualitas air minum, parameter kualitas air tersebut : Besi (Fe) dan Seng (Zn)
2. Semakin jauh jarak sumur gali penduduk dengan lokasi TPA maka akan semakin berkurang kadar Besi (Fe) dan Seng (Zn) dalam air sumur.

b. Saran

1. Masyarakat membuat sumur gali berjarak 100 meter dari TPA, pihak masyarakat dibantu pemerintah kotamadya Pekanbaru membuat tangki yang tinggi lebih kurang 25 meter keatas dengan menarik air sumur keatas tangki yang telah diisi dengan pasir, kerikil, dan serabut sehingga logam-logam berat yang tercemar dapat terendap di tangki tersebut, kemudian air yang bebas pencemaran dapat digunakan masyarakat untuk MCK.
2. Perlu segera direalisasikan dengan menggunakan metode Sanitary Landfill untuk mengurangi bau, kotor dan aliran lindi terutama pada musim hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu hanifah. T, 2001, Limbah Perkotaan Biang Permasalahan, Jurnal Industri dan Perkotaan, Vols, No 8 45-50
- Darmono,1995. *Logam Dalam Sistem Makhluk Hidup*, Universitas Indonesia Press. P. 75-121.
- Direktorat Penyehatan Air Ditjen PPM & PLP Departemen Kesehatan. 1996. *Dasar penetapan dampak kualitas air terhadap kesehatan masyarakat*.
- Gamma, 2002. *Info Lingkungan Hidup* (Program kali bersih). Jakarta.
- Husi, Y. A. & E. Kustaman. 1992. *Metode Teknik Analisa Kualitas air*. PPLH Lembaga Penelitian IPB, Bogor.
- Mardani, N.K, 1991. *Pengaruh proyek pengolahan sampah terhadap kelestarian kualitas perairan petani sanur Benoa, Bali*. Desertasi program pascasarjana, IPB. Tidak dipublikasikan.
- Widyatmoko. H dan sintorini MM, *Menghindari, Mengolah dan menyingkirkan sampah*, penerbit Abdi Tandung, Jakarta.
- Yusnitati, 1993, *Laporan Aspek Pengendalian sampah kota bogor*, BPP Teknologi, Jakarta.