

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (PB) DAN KADMIUM (CD) PADA AIR SUMUR GALI DISEKITAR TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH

Hafni Indriati Nst

Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar Pasar V, Medan 20221

Email: hafniindriatinasution@gmail.com

ABSTRACT

Penelitian analisis kandungan logam berat timbal dan cadmium pada air sumur gali disekitar tempat pembuangan akhir sampah telah dilakukan pada bulan Oktober sampai Desember 2004, tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kadar logam berat Pb, Cd, dan nilai pH pada sumur gali penduduk disekitar TPA. Pengaruh jarak sumur gali penduduk dengan lokasi TPA terhadap kandungan logam Pb, Cd, dan pH, sampel air sumur dari sumur desa lain yang telah di uji kadar Pb dan Cd. (yang telah memenuhi syarat kualitas air minum PERMENKES RI) Sebagai perbandingan, sampel air sumur kandungan logam berat ditentukan dengan alat atomic absorption spectrophotometer. Kualitas air sumur gali penduduk disekitar TPA, telah melampaui ambang batas maksimum yang diperbolehkan menurut peraturan menteri kesehatan RI tentang persyaratan kualitas air minum semangkin jauh jarak sumur gali penduduk dengan lokasi TPA maka akan semakin berkurang kadar Pb, Cd, dan pH dalam air sumur.

Keyword : Sampah, Timbal, Kadmium, pH, Sumur gali

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan industry dan kehidupan. Hal ini sesuai dengan tujuan dari Deklarasi Penyelamatan Air, yang 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 kebutukkannya.

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 sisrem 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 perserapan lindi sedara 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 Pb, Fe, Cd, Zn dan 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 penangana 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 factor 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 Pb, Cd dan nilai pH pada sumur gali penduduk disekitar TPA.
2. Pengaruh jarak sumur gali penduduk dengan lokasi TPA terhadap kandungan logam berat Pb, Cd pada air sumur gali.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan diwilayah 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, $\text{HNO}_{3(p)}$, larutan baku standar, larutan Cd 1000 ppm, larutan Pb 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, pH meter (HANNA INSTRUMENTS). 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 dan pH diambil 300 ml dengan wadah botol plastik putih. Sebelum dibawa kelaboratorium sampel air diawetkan dengan menambahkan 3 (tiga) tetes HNO_3 pekat sedangkan menentukan pH dilakukan secara langsung dilapangan.

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, sedangkan penentuan pH dilakukan secara langsung dilapangan.

Penentuan Kadar Logam Berat:

Sebelum pengukuran kadar logam dalam sampel dikakukan, 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

Tabel 1 Kondisi pengoperasian alat AAS

No	Parameter	Logam	
		Pb	Cd
1	Arus lampu	10 mA	80 Ma
2	Pengulangan	3 kali	3 kali
3	Penjang gelombang	217,0 nm	228,8 nm
4	Celah / silit	0,7 nm	0,7 nm
5	Tipe kalibrasi	Linier	Linier
6	Tipe nyala	Udara-	Udara-asetilen
7	Metode	Absorpsi	Absorpsi
8	Larutan baku standar	Pb 1000	Cd 1000 ppm

Penentuan kadar Kadinium

1. Menyediakan contoh uji yang telah diambil sesuai dengan METODE pengambilan contoh uji kualitas air SK SNI M 02-1989 -F.
2. Saringan 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 kadinium 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 Pb dengan cara yang sama.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil laboratorium untuk kandungan Pb, Cd 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 (10) kasus, sumur tidak ada yang memenuhi baku mutu air bersih. Kandungan logam dan pH air sumur penduduk disekitar TPA seperti pada tabel 2

Kualitas air sumur disekitar TPA secara umum tidak baik, karena dibeberapa sumur dijumpai kandungan logam yang melebihi baku mutu yaitu Pb dan Cd dengan nilai rata-rata dapat dilihat pada tabel 3

Semakin jauh jarak, maka nilai pH semakin turun. Ini disebabkan proses dekomposisi bahan organik sampah menyebabkan kondisi tanah pada TPA menjadi lebih asam, logam-logam yang terdapat dalam tanah yang kemungkinan berasal dari proses penguraian

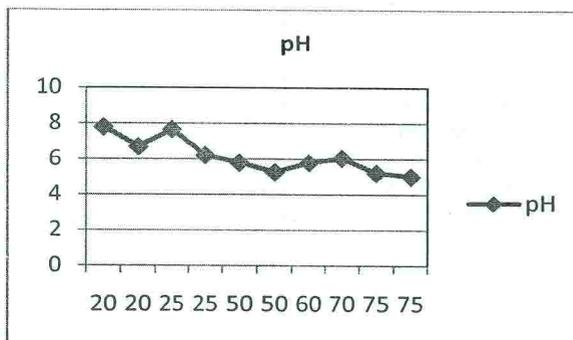
sampah akan meningkatkan mobilitasnya dalam tanah yang asam (Hanifah,2001).

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

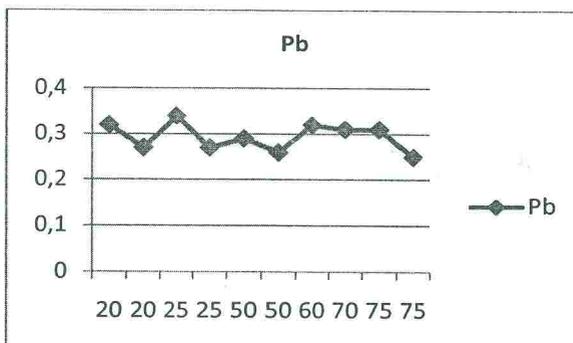
NO	parameter	satuan	Bulan Pengukuran			Nilai rata-rata	Persyaratan Kualitas Air PER MENKES RI No: 907/MENKES/SK/VII/2002
			Okt	Nov	Des		
1	Timbale (Pb)	mg/l	0,3	0,28	0,36	0,31	0,05
2	Cadmium	mg/l	0,17	0,27	0,18	0,21	0,005
3	PH		6,05	6,09	6,58	6,24	6,5-9,0

Tabel 3 Kualitas air sumur disekitar TPA

Nomor sumur	Jarak dari TPA (m)	pH	Pb	Cd
1	75	5,23	0,25	0,25
2	75	5,03	0,30	0,17
3	70	6,05	0,31	0,17
4	60	5,8	0,32	0,17
5	50	5,8	0,26	0,18
6	50	5,27	0,29	0,17
7	25	7,66	0,27	0,19
8	25	6,23	0,34	0,17
9	20	7,8	0,27	0,19
10	20	6,7	0,32	0,18

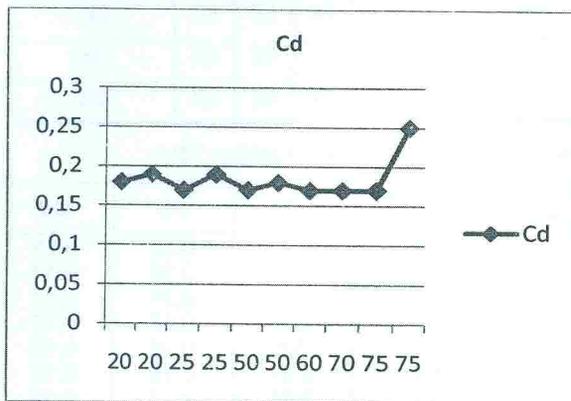


Gambar 1 Grafik pengaruh jarak terhadap pH



Gambar 2 Grafik pengaruh jarak terhadap kadar Pb

Hasil analisis menyatakan bahwa semakin dekat jarak sumur dengan TPA maka akan semakin tinggi kadar Pb dalam air sumur, diakibatkan adanya akumulasi gas Pb diudara yang berasal dari asap kendaraan bermotor dengan bahan bakar bensin (Fardiaz, 1992). Adanya embun pada malam hari mengakibatkan kristal-kristal pada jatuh ketanah dan sebagian lagi langsung masuk terakumulasi dengan air sumur yang tidak dilengkapi penutup sumur (Sundra, 1999).



Gambar 3 Grafik pengaruh jarak terhadap Cd

Dari grafik diatas semakin dekat jarak sumur dengan TPA maka akan semakin tinggi kadar Cd 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 Cd 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 Cd dalam sumur disebabkan oleh tanah yang diatas akuifer bebas itu bocor, sehingga masuknya bahan pencemar (Cd) kedalam aliran air tanah. Sesuai dengan penelitian Mardani(1991) yang melaporkan jarak sumur gali dengan TPA (10-100m) air sumur tercemar logam Cd sebesar 0,20 mg/liter

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. 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: Timbal (Pb), Besi (Fe), Kadmium (Cd), dan nilai pH.

2. Semakin jauh jarak sumur gali penduduk dengan lokasi TPA maka akan semakin berkurang kadar Plumbum (Pb), Kadmium (Cd) dan pH dalam air sumur.

4.2. 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

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