

PENGARUH SISTEM *OPEN DUMPING* TERHADAP KARAKTERISTIK LINDI DI TPA AIR DINGIN PADANG

Puti Sri Komala, Novia Loeis
Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas
Jl. Prof. Hamka, Air Tawar – Padang Telp. 0751 - 51116

ABSTRAK

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin beroperasi mulai pada tahun 1989 dengan sistem open dumping, dimana sampah dibuang tanpa perlakuan. Sampel lindi diambil pada bulan Februari sampai dengan Mei 2004. Beberapa parameter mengalami kenaikan pada Bulan April, dimana sebelum sampling turun hujan. BOD ditemukan sebesar 34,39 mg/l, COD (434 mg/l), DHI. (7940 μ mbos/cm) dan alkalinitas 2372 mg/l. Parameter pH (6 -7) dan Total Coliform 2-3 MPN konstan selama sampling dilakukan, sedangkan logam berat Fe, Zn dan Pb mengalami penurunan konsentrasi pada waktu turun hujan, di luar waktu tersebut konsentrasi logam tersebut mengalami kenaikan. Konsentrasi parameter lindi yang berada diatas ambang baku mutu adalah COD (434 mg/l), sedangkan parameter lainnya berada di bawah ambang baku mutu. Dari karakteristik yang diperoleh TPA Air Dingin termasuk kategori landfill muda. Berdasarkan penelitian sebelumnya terhadap air sumur penduduk di sekitar TPA menunjukkan logam Pb (0,27 mg/l) berada di atas baku mutu, sedangkan penelitian sebelumnya pada air permukaan menunjukkan parameter NH_3 (74,25 mg/l) dan Cu (0,473 mg/l) juga berada di atas baku mutu. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka sistem open dumping di TPA Air Dingin berdampak negatif terhadap air tanah dan air permukaan di sekitar lokasi TPA.

Kata kunci : TPA Air Dingin, sistem open dumping, lindi, baku mutu

THE IMPACT OF OPEN DUMPING SYSTEM TO LEACHATE CHARACTERISTICS IN AIR DINGIN FINAL DISPOSAL PADANG

ABSTRACT

Solid waste final disposal Air Dingin has been operated since 1989 by using open dumping system, where solid wastes are dumped without treatment. Samples of leachate was taken on February to Mei 2004. Some parameters increased on April, because a day before sampling the rain fell down. BOD found 34.39 mg/l, COD 434 mg/l, DHI. 7940 μ mbos/cm) dan alkalinity 2372 mg/l. pH (6-8) and Total Coliform (2-3 MPN) are constant during sampling, while heavy metals concentrations such as Fe, Zn and Pb decreased during the rainy days, but they increased when the season changed. Leachate parameter that is above effluent standar is COD (434 mg/l), mean while other parameter concentrations are below effluent standar. From the characteristics resulted, Air Dingin final disposal is included in mature landfill categories.

Based on researches in wells around landfill showed that Pb (0.27 mg/l) is over effluent standar, while other research showed that parameters such as NH_3 (74.25 mg/l) and Cu (0.473 mg/l) are also over effluent standar. Those researches, concluded that open dumping system in Air Dingin final disposal had negative impacts to ground water and surface water surrounding it.

Key words : Air Dingin final disposal, open dumping system, leachate, effluent standard

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin menampung sampah kota sebesar 179 ton/harinya dan memiliki luas \pm 33 Ha, dimana sekitar 50 % dari lahan keseluruhan telah dimanfaatkan sebagai tempat dan pengolahan sampah akhir Kota Padang. TPA ini mulai dioperasikan semenjak tahun 1989 dengan sistem *open dumping* (sampah dibuang begitu saja tanpa memperhatikan standar kesehatan dan lingkungan). Sistem *open dumping* membawa dampak terhadap lingkungan sekitarnya terutama air tanah dan air permukaan akibat limpasan lindi. Lindi adalah cairan yang timbul akibat masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah (Damanhuri, 1995).

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Candrianto (2001) terhadap air sumur penduduk di sekitar lokasi TPA menunjukkan bahwa ditemukannya logam timbal yang nilainya melebihi baku mutu menurut PERMENKES RI tahun 1990. Hasil penelitian Danhas (2003) terhadap badan air penerima juga ditemukan ada beberapa parameter pencemar yang nilainya telah melewati batas ambang Baku Mutu Kelas II menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001. Danhas menyebutkan bahwa konsentrasi pencemar parameter tersebut melebihi ketentuan baku mutu yang telah ditetapkan, seperti NH_3 74,25 mg/l dan Cu 0,473 mg/l.

Perumusan Masalah

Sistem pengoperasian TPA Air Dingin secara *open dumping* serta komposisi sampah yang bervariasi dan bercampur secara kompleks dari waktu ke waktu (sampah organik, anorganik, *biodegradable* maupun *non biodegradable*) akan membawa dampak negatif. Dari penelitian sebelumnya dapat terlihat bahwa sistem pengolahan sampah di TPA Air Dingin secara *open dumping* ini akan mempengaruhi kondisi lingkungan sekitarnya, terutama terhadap air tanah air permukaan. Karakteristik lindi selain dipengaruhi oleh sistem operasional TPA, variasi dan proporsi komponen sampah yang ditimbun, umur timbunan sampah, waktu dilakukannya sampling juga dipengaruhi oleh curah hujan dan musim.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk menganalisis sejauh mana pengoperasian TPA secara *open dumping* berpengaruh terhadap besarnya konsentrasi pencemar lindi.
2. Untuk mengetahui karakteristik lindi khususnya parameter BOD, COD, alkalinitas, pH, dan logam berat yaitu Fe, Pb dan Zn serta Total *Coliform* selama 4 bulan pada musim kemarau
3. Untuk mengetahui sejauh mana beban pencemaran lindi yang ada dibandingkan dengan baku mutu yaitu Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri.

METODOLOGI PENELITIAN

Studi literatur

Sebelum dilaksanakan penelitian di lapangan, dilaksanakan studi literatur mengenai kondisi lahan TPA Air Dingin meliputi kondisi dan aspek geologi, hidrogeologi,

hidrologi, topografi kawasan TPA, tanah, tata guna lahan, lingkungan biologis dan lain-lain sebagainya.

Persiapan

Melakukan pendataan awal tentang sumber-sumber informasi yang dapat dipakai serta melakukan persiapan administrasi untuk pengambilan data-data tersebut.

Pengumpulan Data

Data yang diambil terdiri dari dua yaitu data primer dan data sekunder.

◆ Data Primer

Data primer yang akan diambil langsung di lapangan berupa sampel lindi yang dihasilkan oleh TPA Air Dingin Kota Padang. Dari sampel yang diperoleh parameter-parameter alkalinitas, pH, BOD, COD, dan logam berat yaitu Fe, Pb dan Zn serta Total *Coliform* akan diukur melalui analisis laboratorium.

a. Sampling

Untuk mengetahui kondisi dan karakteristik lindi TPA Air Dingin Kota Padang dengan pengoperasian *open dumping*, maka dilakukan pengambilan sampel pada dua titik yang berbeda (bagian tengah dan hilir dari badan parit). Sampel diambil pada lokasi yang dianggap mewakili dari semua lindi yang dihasilkan yaitu lahan TPA yang pengoperasiannya baru berjalan kurang dari dua tahun. Kedua lokasi tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1 Penelitian dilakukan selama 4 bulan saat di Kota Padang mengalami musim kemarau (Februari-Mei) sebanyak 6 kali sampling.

b. Analisis laboratorium

Dari masing-masing sampel yang diperoleh di lapangan dalam penentuan nilai parameter akan dirata-ratakan. Metoda pengukuran yang digunakan dalam analisis laboratorium untuk mengetahui karakteristik lindi untuk parameter BOD, COD, alkalinitas adalah titrimetri, pH dengan pH meter dan daya hantar listrik dengan *conductivity* meter dan logam berat Fe, Pb dan Zn dengan AAS serta total *coliform* dengan biakan tabung ganda. Analisis laboratorium akan dilakukan pada Laboratorium Kimia Universitas Andalas Padang.

◆ Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan berupa denah lokasi TPA, data curah hujan, klimatologi, timbunan sampah yang masuk TPA, sistem operasional yang ada, sarana dan prasarana serta data pendukung lainnya yang dapat diperoleh dari instansi terkait.

Analisis Data

Hasil analisis laboratorium akan menunjukkan sejauh mana kegiatan operasional secara *open dumping* yang dilakukan pihak TPA Air Dingin Kota Padang berpengaruh terhadap karakteristik fisika, kimia dan biologi dari lindi yang dihasilkannya. Dari hasil analisis yang ada juga akan diketahui besarnya konsentrasi beban pencemar yang kini telah ada di TPA tersebut serta pengaruhnya terhadap lingkungan sekitar lokasi TPA Air Dingin Kota Padang. Hasil analisis yang diperoleh selanjutnya akan dibandingkan dengan baku mutu KEP NO.51 MENKLH/II/1995 Keputusan Menteri Lingkungan Hidup tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

TPA Air Dingin Kota Padang

Lahan TPA merupakan daerah perbukitan dan lahan pertanian yang terletak pada ketinggian 100 m dari muka laut. Litologi batuan kawasan Tempat Pembuangan Akhir adalah pasir lanau dan pasir lempung. Berdasarkan data Dinas Kebersihan Kota Padang (1998), sampah yang masuk ke TPA sebagian besar adalah sampah organik (71,16%), plastik (10,75%), kayu (3,21%), kertas (2,67%) sisanya adalah kain, karet, medis, logam, kaca, baterai dan lain-lain.

Pengambilan Sampel Lindi TPA Air Dingin

Pengambilan Sampel yang dilakukan ± 4 bulan pada saat musim kemarau terjadi (Februari-Mei).

- **Sampel tanggal 17 Februari 2004**
Sampel diambil pada saat 20 hari tidak turun hujan yaitu pada tanggal 17 Februari 2004
- **Sampel tanggal 9 Maret 2004**
Sampel diambil pada saat 13 hari tidak turun hujan yaitu pada tanggal 9 Maret 2004
- **Sampel tanggal 9 April 2004**
Sampel diambil pada saat 4 hari setelah hujan turun yaitu pada tanggal 9 April 2004
- **Sampel tanggal 23 April 2004**
Sampel diambil pada waktu satu hari setelah hujan turun yaitu pada tanggal 23 April 2004
- **Sampel tanggal 7 Mei 2004**
Sampel diambil pada waktu 17 hari tidak turun hujan yaitu pada tanggal 7 Mei 2004
- **Sampel tanggal 27 Mei 2004**
Sampel diambil pada waktu 14 hari tidak turun hujan yaitu pada tanggal 7 Mei 2004

Kuantitas Sampah TPA Air Dingin

Kuantitas lindi yang dihasilkan TPA Air Dingin dengan sistem *open dumping* menggunakan persamaan 4.1.

$$Q = C I A \dots\dots\dots 4.1$$

Dimana :

Q = Debit lindi (m³/detik)

C = Koefisien *run off*

I = Intensitas hujan (saat curah hujan maksimum)

A = Luas *catchment area*

Dengan luas *catchment area* adalah 33 Ha, maka diperoleh perkolasi lindi sebesar 0,023 m/detik.

Karakteristik Lindi TPA Air Dingin

Hasil analisis laboratorium untuk masing-masing titik pengambilan sampling tersaji pada tabel 4.1. Untuk pembahasan selanjutnya mengenai karakteristik pH, DHI., BOD, COD Logam Fe, Pb dan Zn serta Bakteri Coli adalah nilai rata-rata dari kedua titik sampling.

TABEL 4.1 NILAI KONSENTRASI RATA-RATA PENCEMAR LINDI TPA AIR DINGIN PADANG

NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU KEP-51 MENKLH/1995	KODE SAMPEL					
				17/2/2004	9/3/2004	9/4/2004	23/4/2004	7/5/2004	27/5/2004
FISIKA									
1	DHL	$\mu\text{mhos/cm}$	-	5700	5130	7940	7940	5570	5125
2	pH	-	6-9	7,09	7,01	7,90	7,90	7,04	7,05
KIMIA									
3	BOD	mg/l	150	19,27	54,39	75,50	76,00	26,00	26,50
4	ALKALINITAS	mg/l	-	1841	1637	2348	2372	1817	1792
5	COD	mg/l	300	259	233	430	434	253	262
6	Fe	mg/l	10	6,83	6,15	2,70	2,60	6,23	6,62
7	Zn	mg/l	10	0,0935	0,0840	nd	nd	0,0620	0,0670
8	Pb	mg/l	1	0,246	0,242	nd	nd	0,213	0,202
BIOLOGI									
9	E. COLI	MPN	10	3	2	2	2	2	2

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium LPP-1 Universitas Andalas, 2009
Keterangan: nd = tidak terdeteksi

☞ pH

Nilai rata-rata pH lindi yang dihasilkan di TPA Air Dingin dalam 6 kali waktu sampling dapat dilihat pada gambar 1. Hasil analisis laboratorium pada saat pengambilan sampel menunjukkan nilai pH lindi di TPA Air Dingin masih berada pada kisaran baku mutu yaitu pada range 7. Nilai pH lindi maksimum menurut KEP-51/MENKLH/10/1995 GOLONGAN II adalah 9. TPA yang ada di Indonesia rentang pH sekitar 6-8 (Damanhuri, 1995) atau cenderung tidak asam, sedangkan nilai tipikal pH untuk lindi dengan *landfill* kurang dari 2 tahun menurut Tchobanoglous adalah 4,5-7,7. Nilai pH lindi yang ada di Air Dingin tidak jauh berbeda dengan nilai pH berbagai TPA yang ada di Indonesia dan termasuk *landfill* muda.

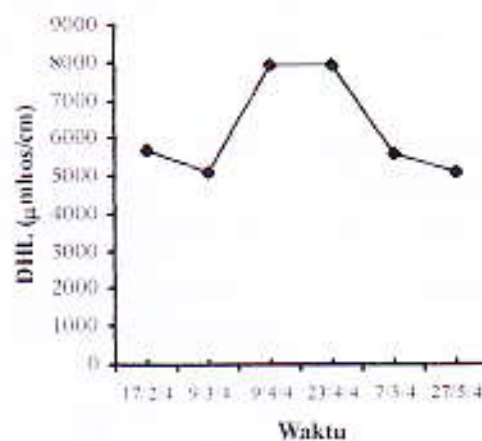
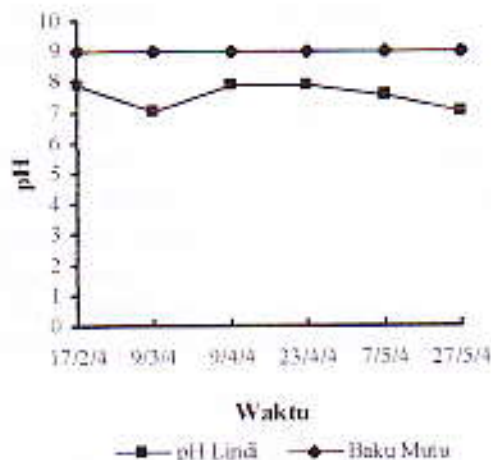
☞ Daya Hantar Listrik (DHL)

Tinggi rendahnya DHL dipengaruhi oleh kondisi temperatur dan banyaknya kandungan *Total Dissolved Solid* (Philips Kristanto, 2002). Dari 6 kali waktu pengambilan sampling terlihat adanya variasi nilai DHL. Hasil laboratorium dapat terlihat pada gambar 2.

Untuk lindi TPA Air Dingin nilai DHL terendah diperoleh pada tanggal 17/3/2004 dan tertinggi pada sampel tanggal 23/4/2004 yaitu sebesar 8110 $\mu\text{mhos/cm}$. Hasil penelitian Damanhuri, (1995) terhadap beberapa TPA di Indonesia, nilai DHL lindi TPA Air Dingin jauh lebih tinggi dibandingkan TPA Kota Solo, Kota Magelang dan beberapa TPA di Kota Jakarta yang hanya berkisar antara 1000 $\mu\text{mhos/cm}$ – 6500 $\mu\text{mhos/cm}$.

☞ Biochemical Oxygen Demand (BOD)

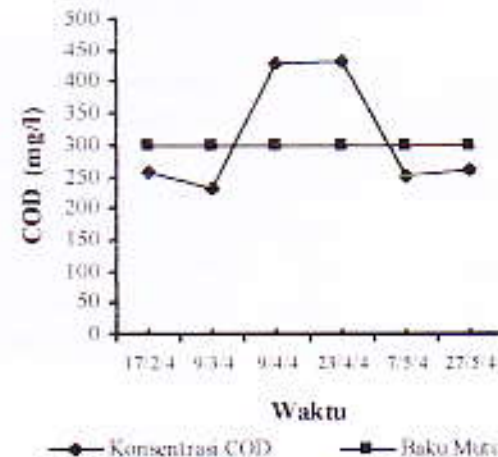
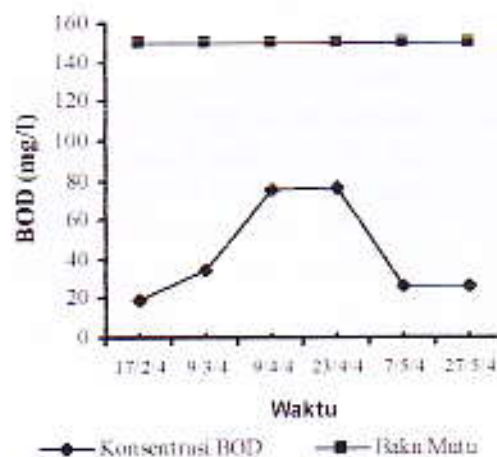
Komposisi sampah di TPA Air Dingin 71,16 % adalah sampah organik. Sampah organik penyebab tingginya nilai pencemar BOD. Pada saat pengambilan sampel yang berdekatan dengan turunnya hujan yaitu (9/4/2004 dan 23/4/2004) terjadi peningkatan konsentrasi BOD sampai dengan 108 mg/l dan 109 mg/l (Gambar 3). Hasil ini sangat meningkat tajam dibandingkan sampel lain yang diambil pada saat tidak turunnya hujan yang hanya berkisar 26-27 mg/l. Air hujan membas timbunan sampah lebih banyak, sehingga konsentrasi pencemar juga semakin tinggi.



Gambar 1 Perbandingan pH lindi TPA Air Dingin dengan baku mutu
 Gambar 2 Nilai DHI lindi TPA Air Dingin

☞ Chemical Oxygen Demand (COD)

Untuk konsentrasi COD terlihat adanya nilai pencemar yang melebihi baku mutu yaitu saat pengambilan sampel yang berdekatan dengan turunnya hujan yaitu (9/4/2004 dan 23/4/2004). Besarnya konsentrasi hasil analisis laboratorium dapat terlihat pada gambar 4. Seperti halnya BOD keberadaan COD juga dipengaruhi oleh kandungan organik yang ada dalam sampah. Air hujan telah membilas tumpukan sampah dan menghasilkan lindi lebih banyak. Sistem *open dumping* pada TPA yang tidak dilengkapi dengan lapisan kedap air ini akan menyebabkan air tanah dan air permukaan di sekitar lokasi TPA tercemar oleh polutan yang ada pada lindi.



Gambar 3 Perbandingan BOD lindi TPA Air Dingin dengan baku mutu

Gambar 4 Perbandingan COD lindi TPA Air Dingin dengan baku mutu

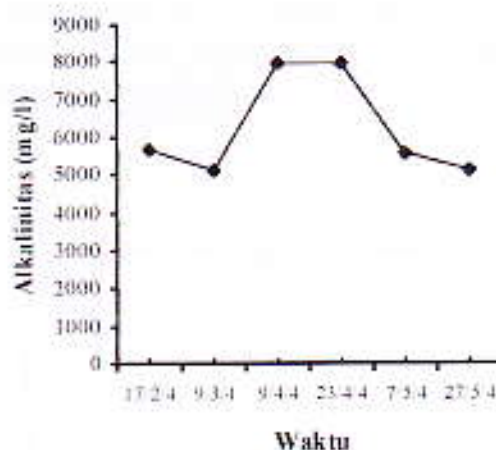
☞ Alkalinitas

Hasil penelitian laboratorium mengenai besarnya nilai alkalinitas pada lindi di TPA Air Dingin ditemukan adanya nilai yang bervariasi. Variasi nilai tersebut dapat dilihat pada gambar 5. *Landfill* dengan usia yang kurang dari 2 tahun biasanya memiliki nilai alkalinitas 1000-10000 mg/l. Alkalinitas disebabkan oleh ion-ion CO_3^{2-} , HCO_3^- , OH^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^- dan sebagainya dalam lindi. Alkalinitas tertinggi diperoleh pada tanggal 23/4/2004 sebesar 2618 mg/l. Pengambilan sampel yang dekat dengan waktu

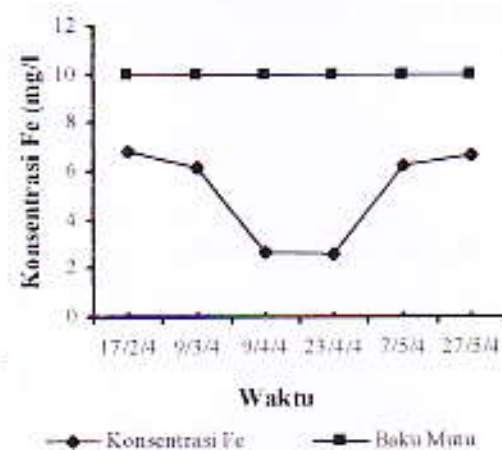
turunnya hujan yang telah menyebabkan tingginya konsentrasi alkalinitas pada lindi di TPA. Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa air dapat membilas lindi pada timbunan sampah, sehingga parameter-parameter yang ada akan ikut terbilas.

Logam Berat Besi (Fe)

Hasil analisis laboratorium terhadap logam berat Fe yang dihasilkan lindi TPA Air Dingin dengan sistem *open dumping* terlihat pada gambar 6. Keberadaan sampah anorganik terutama kaleng-kaleng bekas, baterai dan sampah yang mengandung unsur besi adalah penyebab utama ditemukannya logam Fe pada lindi. Kaleng-kaleng bekas dan sampah lain yang mengandung logam Fe akan kontak dengan udara bereaksi membentuk FeO dan Fe₂O₃ (tersuspensi sebagai butir koloidal).



Gambar 5 Nilai Alkalinitas lindi TPA Air Dingin



Gambar 6 Perbandingan Logam Fe lindi TPA Air Dingin dengan baku mutu

Setelah proses korofikasi selesai maka oksida-oksida tersebut akan menghasilkan garam-garam yang dalam larutan (lindi) mengandung kation Fe²⁺ yang bersifat cukup larut (I Ketut Sundra, 1999). Konsentrasi logam besi yang tertinggi adalah 6,83 mg/l yaitu tanggal 17/2/2004, sedangkan untuk sampel yang diambil berdekatan dengan waktu turunnya hujan (9/4/2004 dan 23/4/2004) nilai konsentrasi besi cenderung mengalami penurunan yaitu sebesar 2,6 mg/l dan 2,7 mg/l. Terbentuknya sulfida pada proses dekomposisi sampah akan menyebabkan ion-ion logam Fe bereaksi dengan sulfida membentuk endapan sulfida logam, bahkan pada kondisi sedikit asam (mulai pada pH 4).

Logam Berat Seng (Zn)

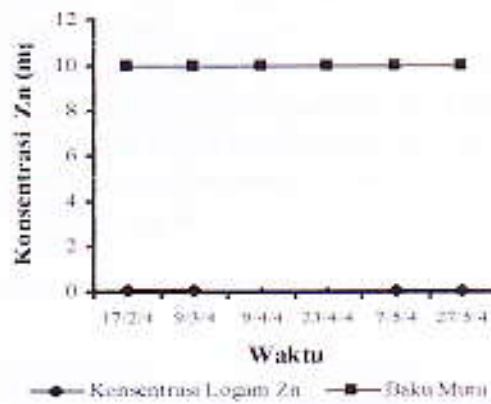
Untuk logam Zn hasil analisis laboratorium dapat dilihat pada gambar 7 TPA Air Dingin memiliki komposisi sampah anorganik (logam, baterai, dan karet) sebesar 1,11 %, komposisi ini akan mempengaruhi konsentrasi logam Zn yang dihasilkan dalam lindi. Konsentrasi tertinggi Zn adalah 0,0935 mg/l pada tanggal 17/2/2004. Pada sampel tanggal 9/4/2004 dan 23/4/2004 konsentrasi Zn tidak terdeteksi atau tidak ditemukan. Sama halnya yang terjadi pada logam besi, logam seng kemungkinan telah mengalami pengendapan yaitu dalam bentuk ZnS₂.

Senyawa ZnS sudah mulai mengendap pada pH sedikit asam (pH 4). Hasil penelitian Damanhuri (1990-1991) terhadap logam Zn pada lindi di TPA Suka Miskin Bandung

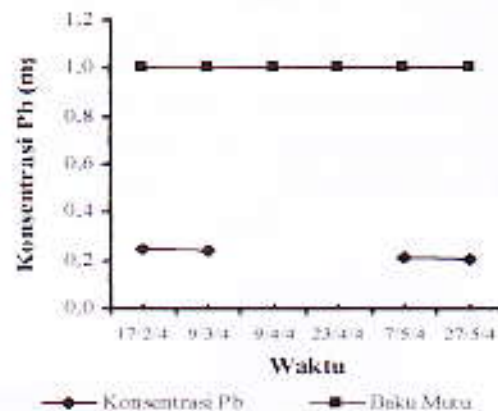
yang dilakukan pada periode September 1990 – Mei 1991 adalah 0,071-0,514 mg/l. Logam Zn di TPA Air Dingin memiliki range yang melebihi konsentrasi Zn di TPA Suka Miskin ini yaitu 0,067-0,094 mg/l.

☞ Logam Berat Timbal (Pb)

Untuk logam Pb terlihat bahwa nilai konsentrasinya masih berada dibawah baku mutu (gambar 8). Menurut KEP 51/MENKLH/10/1995 GOLONGAN II konsentrasi logam Pb yang diperbolehkan adalah 1 mg/l. Lindi TPA Air Dingin mengandung konsentrasi Pb tertinggi sebesar 0,246 mg/l. Pada tanggal (9/4/2004 dan 23/4/2004) tidak ditemukan adanya logam Pb. Logam kontak dengan sulfida dalam jumlah yang lebih besar pada saat pengambilan sampel yang dekat dengan waktu turunnya hujan dan membentuk endapan PbS. Endapan ini mulai terjadi pada pH 4. Ditemukannya konsentrasi Pb pada sumur penduduk di sekitar lokasi TPA pada penelitian Candrianto (2001) adalah salah satu bukti bahwa sistem *open dumping* menjadi penyebab utama tercemarnya air tanah dan air permukaan.



Gambar 7 Perbandingan Logam Zn lindi TPA Air Dingin dengan baku mutu

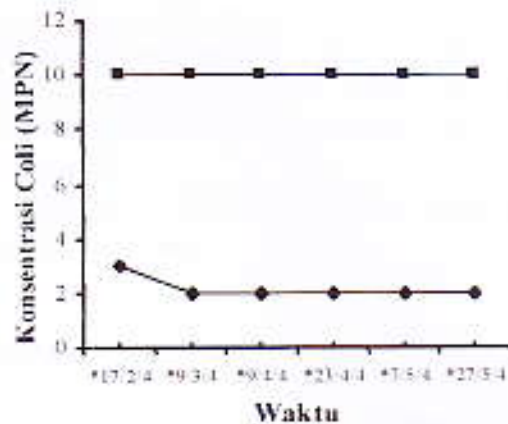


Gambar 8 Perbandingan Logam Pb lindi TPA Air Dingin dengan baku mutu

☞ Bakteri Coli

Untuk karakteristik biologi yaitu Bakteri Coli, dalam 6 kali waktu pengambilan sampel diperoleh analisis laboratorium yang dapat dilihat pada gambar 9. Jumlah Coli yang ditemukan untuk tiap waktu pengambilan sampel cenderung konstan. Bakteri Coli dapat bergerak bersama dengan air hujan secara vertikal dan horizontal. Penelitian yang dilakukan Mardani (1991) pada lindi yang ada di TPA Suka Miskin Bandung membuktikan bahwa Bakteri Coli dapat bergerak horizontal sejauh 150-750 meter dari sumber pencemar.

Hasil analisis laboratorium terhadap karakteristik lindi di TPA Air Dingin diperoleh konsentrasi pencemar yang semakin tinggi jika sampling dilakukan pada waktu yang dekat dengan turunnya hujan. Karakteristik tersebut adalah DHL, Alkalinitas, BOD dan COD. pH dan Total Coli konsentrasinya konstan selama penelitian dilakukan. Untuk logam berat Fe, Pb dan Zn masih di bawah kisaran baku mutu. Pada saat sampel diambil dekat dengan turunnya hujan nilai konsentrasi logam mengalami penurunan dan ada yang tidak terdeteksi oleh analisis laboratorium, hal ini disebabkan logam Pb, Zn dan Fe telah antara lain membentuk sulfida serta reaksi kimia dengan senyawa lainnya.



Gambar 9 Perbandingan Bakteri Coli lindi TPA Air Dingin dengan baku mutu

Walaupun pada lindi konsentrasi logam berat masih di bawah baku mutu, namun hasil Candrianto (2000) adanya logam Pb yang ditemukan pada sumur penduduk yang nilainya diatas batas toleransi yang diperbolehkan, sedangkan menurut penelitian Danhas (2003) menunjukkan NH_3 dan Cu melebihi baku mutu perairan. Dengan demikian sistem *open dumping* yang dilakukan telah menyebabkan adanya pencemaran pada air tanah dan air permukaan. Hasil penelitian Danhas dan Candrianto adalah bukti nyata yang dapat menjelaskan kondisi tersebut. Nilai-nilai konsentrasi pencemar yang ditemukan dalam analisis laboratorium menunjukkan bahwa TPA Air Dingin tergolong *landfill* muda dan memiliki karakteristik lindi yang tidak asam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Hasil analisis terhadap BOD, COD, Alkinitas dan DHL pada lindi terlihat adanya kecenderungan konsentrasi mengalami peningkatan pada saat sampel diambil pada waktu dekat dengan turunnya hujan.
- pH dan Total Coli konsentrasinya konstan selama sampling dilakukan, sedangkan logam-logam berat (Fe, Zn, Pb) menunjukkan penurunan jika sampel diambil pada saat dekat dengan waktu turunnya hujan., dimana air hujan yang turun serta partikel lainnya akan bereaksi dengan logam membentuk senyawa dan endapan, selain itu juga konsentrasi logam mengalami pengenceran.
- Konsentrasi parameter rindi yang berada di atas ambang baku mutu berdasarkan KEP NO.51 MENKLH/II/1995 Keputusan Menteri Lingkungan Hidup tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri adalah COD, sedangkan parameter lainnya berada di bawah ambang baku mutu tersebut.
- Berdasarkan literatur TPA Air Dingin termasuk kategori *landfill* muda.
- Penelitian sebelumnya terhadap air sumur penduduk di sekitar TPA menunjukkan logam Pb dan pH berada diluar baku mutu, sedangkan penelitian terhadap air permukaan menunjukkan parameter NH_3 dan Cu berada di atas baku mutu. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka sistem *open dumping* di TPA Air Dingin berdampak negatif terhadap air tanah dan air permukaan di sekitar lokasi TPA.

- Melakukan penelitian gas yang dihasilkan di TPA seperti : CH₄, H₂S, NH₃ dan lain-lain sebagainya untuk mengetahui fase dekomposisi sampah di TPA Air Dingin
- Penelitian dilakukan dalam jangka panjang untuk mengetahui fase dekomposisi sampah, terutama pada waktu musim hujan dapat terjadi pembilasan pencemar yang ada dalam timbunan sampah.
- Penelitian terhadap lingkungan di sekitarnya (air tanah dan air permukaan) baik pada musim hujan maupun kemarau

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian Universitas Andalas Padang yang telah membiayai penelitian ini melalui Dana Rutin Universitas Andalas tahun anggaran 2004.

DAFTAR PUSTAKA

- Candrianto, *Analisis Beberapa Logam Berat pada Air Sumur Penduduk di TPA Air Dingin Padang*, Tesis, 2001.
- Damanhuri, E., *Teknik Pembuangan Akhir*, Diktat Kuliah, ITB Bandung, 1995.
- Danhas, M., *Evaluasi dan Pengembangan Instalasi Pengolahan TPA Air Dingin*, Tugas Akhir, 2003.
- Kristanto, P., *Ekologi Industri*, ANDI Yogyakarta, 2002.
- Mardani, *Studi Karakteristik Lindi di TPA Suka Miskin Bandung*, Tesis, 1991.
- Tchobanoglous, G., ; H. Theisen ; S.A. Vigil. *Integrated Solid Waste Management*, McGraw-Hill International Edition, 1993.
- Vogel., *Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semi Mikro*, PT. Kalman Media Pusaka, Jakarta, 1990.