

# PENGARUH TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH PUTRI CEMPO SURAKARTA TERHADAP KUALITAS AIR TANAH DANGKAL PENDUDUK SEKITAR

Bima Yudhyarto<sup>1)</sup>, Budi Utomo<sup>2)</sup>, Sulastoro<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

<sup>2), 3)</sup> Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

Jalan Ir. Sutami No. 36 A Kentingan, Surakarta

E-mail : bima.yudhyarto@gmail.com

## **Abstract**

*TPA Putri Cempo located in the Village Cempo Mojosongo, District Jebres are dumps and landfills of Surakarta. This place became one location to population centers so feared contaminating the shallow water around it that is used as a water source community around the landfill. Based on the results of the study conducted, the total coliform test maximum threshold <50 MPN / 100ml and in all wells exceeded the implied is 460 MPN / 100ml, 1100 MPN / 100ml, 1240 MPN / 100ml. Water quality around the landfill of Putri Cempo shows that the quality of well water used for daily needs are not meet drinking water quality standards.*

**Keywords:** landfill, water quality, shallow wells, groundwater, leachate

## **Abstrak**

TPA Putri Cempo yang berada di Kelurahan Mojosongo, Kecamatan Jebres, Surakarta adalah tempat pembuangan dan penimbunan sampah dari Kota Surakarta. Tempat ini menjadi satu lokasi dengan pemukiman penduduk sehingga dikhawatirkan mencemari air dangkal di sekitarnya yang digunakan sebagai sumber air oleh masyarakat di sekitar TPA. Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan, kandungan total coliform ambang batas maksimumnya 50 MPN/100ml dan disemua sumur melebihi ambang batas yang diisyaratkan yaitu 460 MPN/100ml, 1100 MPN/100ml, 1240 MPN/100ml. Kualitas air di sekitar TPA Putri Cempo menunjukkan bahwa kualitas air sumur yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari tidak memenuhi baku mutu air minum.

**Kata kunci :** TPA, kualitas air, sumur dangkal, air tanah, air lindi

## **PENDAHULUAN**

TPA Putri Cempo yang berada di Kelurahan Mojosongo, Kecamatan Jebres, Surakarta adalah tempat pembuangan dan penimbunan sampah dari Kota Surakarta. Tempat ini menjadi satu lokasi dengan pemukiman penduduk sehingga dikhawatirkan mencemari air dangkal di sekitarnya yang digunakan sebagai sumber air oleh masyarakat di sekitar TPA. Sebagian penduduk yang berada di sekitar TPA masih memanfaatkan air tanah dangkal (air sumur gali) sebagai sumber air minum, mandi, cuci, dan kakus (MCK), dan sebagainya.

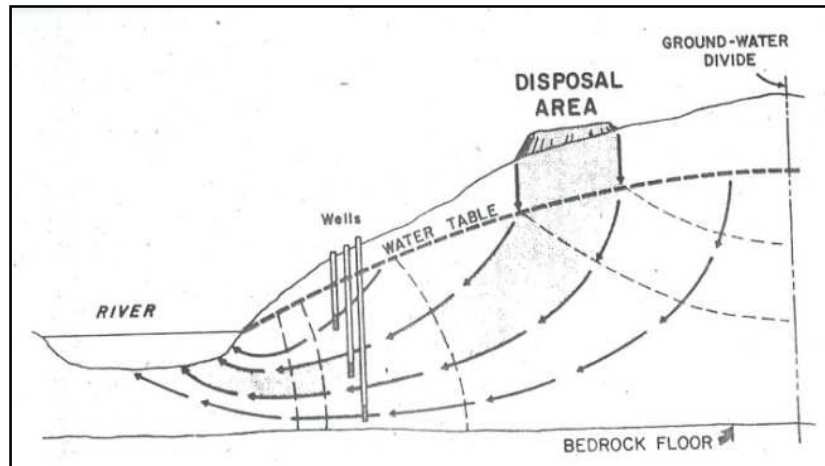
Peningkatan sampah yang sangat besar akan menyebabkan proses dekomposisi alamiah berlangsung secara besar-besaran pula. Proses dekomposisi akan mengubah sampah menjadi pupuk organik dan menimbulkan adanya hasil samping yaitu air lindi yang dapat menyebabkan pencemaran air tanah jika dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan terlebih dahulu (Muhyidin, 2008).

## **TINJAUAN PUSTAKA**

Pembuangan di TPA Putri Cempo dahulu menggunakan metode *sanitary landfill* dan sekarang menggunakan metode *open dumping*, metode ini kurang menguntungkan bagi kualitas air tanah. Cara kerja sistem tersebut cukup sederhana yaitu dengan menggali tanah dan melapisinya dengan tanah liat yang dihubungkan ke sarana lain, yaitu saluran gas dan air lindi (*leachate*) pada instalasi pengolahan. Sistem pengolahan ini dapat mencemari air tanah karena pelindihan air sampah atau air lindi. Air sampah

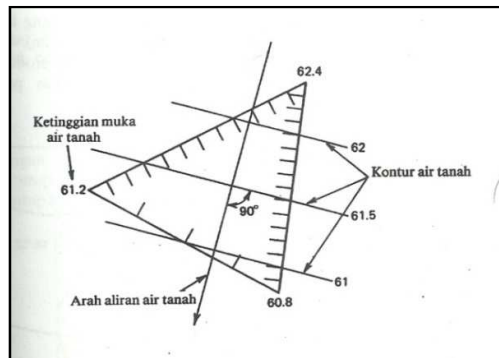
akan mencemari air tanah ketika air dari pembusukan sampah organik merembes ke dalam tanah atau terbawa bersama air hujan yang menginfiltrasi ke dalam tanah (Sudarmaji dan Subekti, 1997).

Seperti terlihat pada **Gambar 1**, perbedaan kondisi fisik secara alami akan mengakibatkan air dalam zonasi ini akan bergerak/mengalir baik secara gravitasi, perbedaan tekanan, kontrol struktur batuan dan parameter lainnya. Kondisi inilah yang disebut sebagai aliran air tanah. Daerah aliran air tanah ini selanjutnya disebut sebagai daerah aliran (*flow zone*). Dalam perjalanannya aliran air tanah ini sering kali melewati suatu lapisan akuifer yang di atasnya memiliki lapisan penutup yang bersifat kedap air (*impermeabel*) hal ini mengakibatkan perubahan tekanan antara air tanah yang berada di bawah lapisan penutup dan air tanah yang berada di atasnya. Perubahan tekanan inilah yang didefinisikan sebagai air tanah tertekan (*confined aquifer*) dan air tanah bebas (*unconfined aquifer*). Dalam kehidupan sehari-hari pola pemanfaatan air tanah bebas sering kita lihat dalam penggunaan sumur gali oleh penduduk. Melalui pola aliran air tanah inilah masuknya air lindi tersebut ke dalam air tanah (Masyifa, dkk 2009).



**Gambar 1.** Sumber Pencemaran Air Tanah (Sumber : Curtis dan Elizabeth, 1984)

Faktor yang mempengaruhi air lindi masuk ke air tanah adalah kondisi curah hujan, tekstur tanah, permeabilitas tanah, ketebalan atau kedalaman zona aerasi dari sumur. Sampah yang menggunung akan menghasilkan lindi, yakni limbah cair, baik yang berasal dari proses pembusukan sampah maupun karena pengaruh luar. Kedua hal itu akan memengaruhi kuantitas dan kualitas lindi. TPA yang terletak di daerah yang curah hujan tinggi akan menghasilkan kandungan lindi tinggi. Tetapi kualitas lindi itu masih dipengaruhi komposisi atau karakteristik sampah yang dibuang, umur timbunan, dan pola operasional TPA. Semakin banyaknya lindi, maka semakin berpotensi untuk masuk ke dalam air tanah dan mencemari sumur.



**Gambar 2.** Penentuan Pola Aliran Air Tanah (Todd, 1989)

Langkah-langkah menentukan pola aliran air tanah yang terlihat di **Gambar 2**, sebagai berikut :

1. Pengumpulan data ketinggian permukaan air tanah, kemudian menentukan tiga titik sampel.

2. Menghubungkan ketiga titik sampel tersebut dengan menarik garis antara satu titik dengan titik lainnya.
3. Membagi garis-garis tersebut dengan cara kontur tertinggi dikurangi kontur terendah kemudian dibagi rata dan membuat garis kecil-kecil dari hasil tersebut.
4. Kemudian menarik garis antara satu kontur dengan kontur lainnya yang memiliki kontur sama.
5. Menarik garis tegak lurus dari hasil diatas.
6. Setelah itu, menentukan arah aliran air tanah.

## METODE PENELITIAN

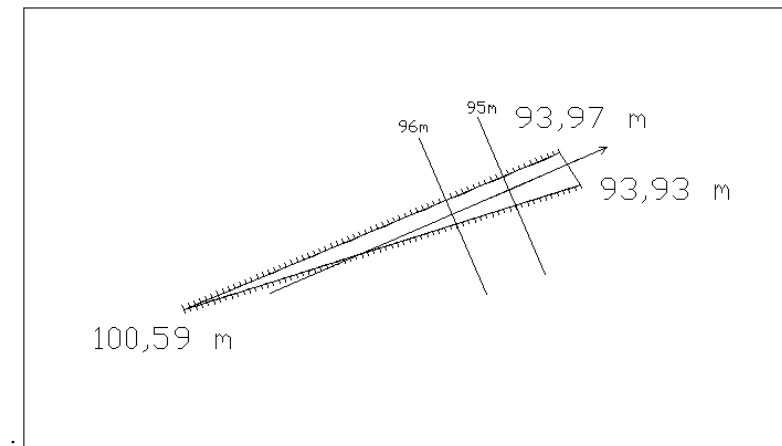
Dalam pelaksanaan penelitian ini, ada beberapa metode yang digunakan, yaitu metode: deskriptif, evaluatif, dan eksperimental. Metode penelitian deskriptif, digunakan dalam penelitian awal untuk menghimpun data tentang kondisi yang ada. Metode evaluatif, digunakan untuk mengevaluasi proses uji coba pengembangan suatu produk. Metode eksperimen digunakan untuk menguji kemampuan dari produk yang dihasilkan.

Tahap persiapan di maksudkan untuk mempermudah jalanya penelitian, seperti pengumpulan data, analisis data dan penyusunan laporan. Tahap persiapan meliputi studi pustaka dan obeservasi lapangan. Cara pengambilan sampel sumur penduduk dengan sistem *Purposive Sampling* yaitu pengambilan sampel dilakukan atas dasar pertimbangan peneliti dan menganggap unsur-unsur yang dikehendaki telah ada dalam anggota sampel yang diambil.

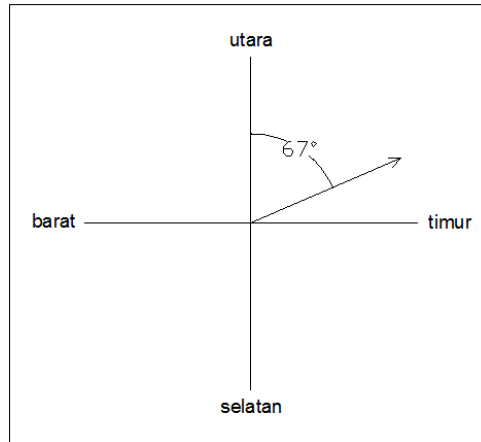
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pola Aliran Air Tanah

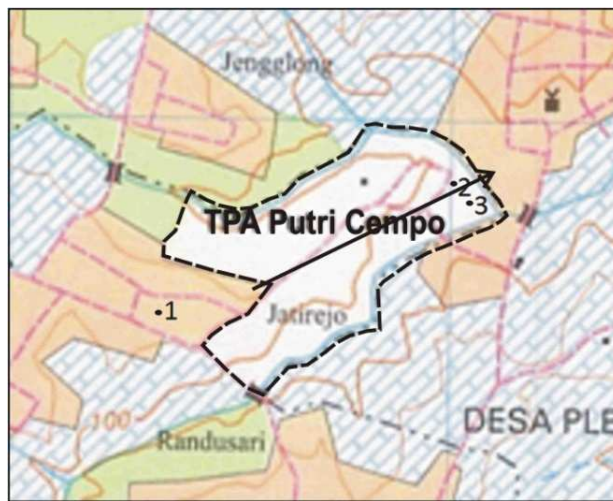
Pengukuran dilakukan di dusun Jatirejo dan Sulurejo, kelurahan Mojosongo, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta. Pengukuran dilakukan pada 3 titik yaitu dimana air tanah sebelum melewati TPA dan setelah melewati TPA. **Gambar 4.** menjelaskan tentang hasil perhitungan arah aliran air tanah sebagai berikut



**Gambar 4.** Hasil perhitungan arah aliran air tanah



Gambar 5. Hasil penentuan arah aliran air tanah



Gambar 6. Arah aliran air tanah

Dari **Gambar 5** dapat dilihat pola aliran air tanah daerah Tempat Pembuangan Akhir Sampah Putri Cempo mengarah ke timur laut, apabila dilihat dari kontur tanah dan arah aliran air sungai. Dua sungai yang menghimpit TPA bertemu menjadi satu (**Gambar 6**) dan alirannya mengarah ke timur laut sebesar N 67° E.

### KUALITAS AIR

No.	Parameter	Satuan	Hasil Analisis Sumur 1	Hasil Analisis Sumur 2	Hasil Analisis Sumur 3	Kadar Maksimum yang diperbolehkan (PERMENKES RI No.416/MENKES/PE R/IX/1990)	Keterangan
<b>FISIKA</b>							
1.	Temperatur	°C	26	27	27	± 3suhu udara	Memenuhi syarat
2.	TDS	mg/l	308	417	364	1500	Memenuhi syarat
<b>KIMIA</b>							
3.	pH	-	7	7	7	7	Memenuhi syarat
4.	BOD	mg/l	3,88	5,90	5,57	20	Memenuhi syarat
5.	COD	mg/l	7,24	9,08	9,24	10	Memenuhi syarat
6.	Klorida (Cl)	mg/l	32	76	46	600	Memenuhi syarat

7.	Mangan (Mn)	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,5	Memenuhi syarat
8.	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0,1	0,051	0,05	1,0	Memenuhi syarat
9.	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	1,8	3,5	3,7	10	Memenuhi syarat
<b>BAKTERIOLOGI</b>							
10.	Coliform	MPN/100 ml	460	1100	1240	< 50	Tidak memenuhi syarat

Parameter suhu, warna, bau, rasa, pH, BOD, COD, klorida, mangan, nitrit dan nitrat pada ketiga sumur sampel masih memenuhi baku mutu PERMENKES RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih. Karena masih memenuhi baku mutu yang diisyaratkan.

Kandungan bakteri coliform wilayah penelitian menunjukkan telah melampaui ambang batas maksimum yang diperbolehkan menurut kriteria mutu air berdasarkan PERMENKES RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih yaitu tidak melebihi 50 MPN/100 ml. Hasil analisis menunjukkan, kandungan bakteri coliform pada air sumur tinggi. Kondisi ini mengindikasikan pada lokasi pengamatan lebih banyak sampah yang bersumber dari sisa-sisa tumbuhan, sisa-sisa makanan, dan bangkai-bangkai hewan, merupakan substrat utama tumbuhnya bakteri coliform (*Enterobacter aerogenes*).

Buruknya kondisi kualitas air sumur sekitar wilayah TPA merupakan indikasi adanya pencemaran air tanah akibat rembesan air lindi yang masuk ke sumur bersama-sama air hujan. Saluran pembuangan lindi pun telah mengalami kerusakan dan terbuka sehingga akan sangat mudah meresap ke lingkungan sekitar yang terlewati. Kondisi ini akan lebih parah jika terjadi musim hujan dimana debit air lindi menjadi besar sehingga bisa meluap keluar dari saluran pembuangan yang terbuka.

Pada sumur dilokasi 1 ada indikasi terjadi pencemaran yang diakibatkan karena lokasi sumur terletak bersebelahan dengan tempat MCK dan kandang sapi. Kondisi ini didukung oleh sumur yang telah mengalami kerusakan pada konstruksi sehingga memudahkan peresapan yang masuk ke sumur, menyebabkan kualitas air sumur buruk dan tidak layak sebagai air minum. Menjadi salah satu penyebab kandungan coliform melebihi ambang batas yang sudah disyaratkan.

Agar dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, perlu ada perlakuan khusus pada air sumur yaitu ditaburi kaporit sebanyak satu sendok makan setiap malam (Aris, 2011). Sedangkan untuk dapat diminum air perlu dimasak hingga mencapai titik didih 100°C (Suprihatin, 2013).

## SIMPULAN

1. Kualitas air di sekitar TPA Putri Cempo Kota Surakarta berdasarkan penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa kualitas air sumur tidak layak digunakan untuk dikonsumsi. Air sumur yang terdapat di sekitar TPA tercemar air lindi sampah. Ada parameter pengujian di laboratorium yang tidak sesuai dengan ketentuan berdasarkan PERMENKES RI No. 416/ MENKES/PER/IX/1990 karena melebihi ambang batas yaitu total koliform. Ambang batas maksimumnya adalah 50 MPN/100ml dan disemua sumur melebihi ambang batas yang diisyaratkan yaitu 460 MPN/100ml, 1100 MPN/100ml, 1240 MPN/100ml.
2. Air lindi yang terinfiltrasi kedalam tanah berpengaruh terhadap kualitas air sumur penduduk sekitar TPA Putri Cempo. Dikarenakan kondisi bak penampungan lindi sudah rusak dan ada indikasi lindi meresap ke dalam tanah sebelum sampai di bak penampungan. Sehingga lindi masuk ke dalam aliran air tanah dan mencemari air tanah seperti yang terjadi pada sumur dilokasi 2 dan 3. Pencemaran air sumur dilokasi 1 yang disebabkan lokasi sumur yang berjarak kurang dari 10 meter dari sumber pengotoran seperti MCK dan kandang hewan ternak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas kehadiran Yang Maha Kuasa, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Terselesainya penyusunan penelitian ini berkat dukungan dan doa dari orang tua, untuk itu kami ucapkan terima kasih.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Ir. Budi Utomo, MT dan Ir. Sulastoro, MSi, selaku pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah memberi koreksi dan arahan sehingga menyempurnakan penyusunan. Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah berperan dalam mewujudkan penelitian ini secara langsung maupun tidak langsung khususnya mahasiswa teknik sipil UNS angkatan 2007 non regular.

## REFERENSI

- Anonim-1. 1990. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416 Tahun 1990 Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih*. Departemen Kesehatan, Jakarta.
- Aris, S. 2011. *Sumur Tercemar E-Coli Ditaburi Serbuk Kaporit*. <http://www.edisicetak.joglosemar.co/berita/sumur-tercemar-e-coli-ditaburi-serbuk-kaporit-52644.html>
- Chandra, B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Curtis C.T. dan Elizabeth L.E. 1984. *Groundwater Pollution*. Westview Press, Inc. Colorado.
- Masyifa, Yen, dkk. 2009. *Pencemaran Air Tanah di Sekitar TPA Putri Cempo Kelurahan Mojosongo, Kota Surakarta, Propinsi Jawa Tengah*. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Muhyidin, Muhammad. 2008. *Analisis Keruangan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Kota Surakarta*. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Sudarmadji, Subekti, R.. 1997. *Respon Air Tanah Terhadap Air Hujan di Sekitar TPA Tambakboyo, Sleman, DIY*. Buletin Manusia dan Lingkungan.
- Suprihatin. 2003. *Sebagian Air Minum Isi Ulang Tercemar Bakteri Coliform*. Tim Penelitian Laboratorium Teknologi dan Manajemen lingkungan. IPB dalam Kompas Sabtu 26 April. Jakarta.
- Todd, DK. 1989. *Hidrologi Air Tanah*. University California, Barkeley and David Keith Todd, Consulting Engineers, Inc.