

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA)

Pembuangan akhir sampah merupakan tahap terakhir dalam pengelolaan sampah. TPA sampah harus direncanakan dengan baik karena bila tidak direncanakan dengan baik maka dapat mengakibatkan: tempat berkembang dan sarang dari serangga dan tikus, sumber pengotoran tanah, air permukaan/air tanah maupun udara dan menjadi sumber dan tempat hidup dari kuman-kuman yang membahayakan kesehatan. Syarat yang harus dipenuhi dalam membangun tempat pembuangan sampah adalah tempat tersebut dibangun tidak dekat dengan sumber air minum atau sumber lainnya yang digunakan oleh manusia, tidak pada tempat yang sering terkena banjir dan jauh dari tempat tinggal manusia dan jaraknya sekitar 2 km dari perumahan penduduk (Azrul, 1983).

*Sanitary Landfill* adalah sistem pengelolaan sampah yang mengembangkan lahan cekungan dengan syarat tertentu meliputi jenis dan porositas tanah. Umumnya batuan landasan adalah lempung atau pada dasar cekungan dilapisi geotekstil untuk menahan peresapan lindi pada tanah, serta dilengkapi dengan saluran lindi. TPA dengan system sanitary landfill memang memerlukan investasi atau biaya yang mahal tapi resiko pencemaran lingkungan dapat diminimalkan. TPA dengan system *Sanitary Landfill* di Indonesia sesungguhnya belum dilakukan dengan baik, justru cenderung berubah ke TPA *Open Dumping*. TPA dengan metode open dumping adalah menumpuk sampah terus hingga tinggi tanpa dilapisi dengan lapisan geotekstil dan saluran lindi. Akibatnya adalah terjadi pencemaran air tanah dan udara di sekitar TPA,

sehingga timbulah masalah sosial dari masyarakat disebabkan kerusakan atau pencemaran lingkungan yang ditimbulkan oleh TPA jenis ini.

## **2.2 Air Tanah**

Air tanah sebagai salah satu bagian dari sumberdaya air merupakan sumberdaya yang paling diminati oleh manusia. Keberadaan air tanah sangat melimpah serta kualitas yang baik menjadi salah satu faktor tingginya minat manusia menjadikan air tanah menjadi salah satu sumber air bersih.

Kerusakan sumber daya air tanah dapat terjadi akibat dari dua faktor, yaitu faktor alami dan faktor non alami. Contoh kerusakan sumber daya secara alami antara lain curah hujan yang menurun atau meningkat dengan cepat, aktivitas gunung api, gempa bumi. Kerusakan sumber daya non alami misalnya pencemaran oleh limbah hasil dari aktivitas manusia, pemompaan air tanah secara berlebihan (Custodio, 2005)

### **2.2.1 Sifat-Sifat Air Tanah**

Air tanah secara umum mempunyai sifat-sifat yang menguntungkan, khususnya dari segi bakteriologis, namun dari segi kimiawi air tanah mempunyai beberapa karakteristik tertentu tergantung pada lapisan kesadahan, kalsium, magnesium, sodium, bikarbonat, pH, dan lain-lain. Keuntungan dan kerugian pemanfaatan air tanah:

1. Keuntungan
  - a. Pada umumnya bebas dari bakteri patogen.
  - b. Dapat dipakai tanpa pengolahan lebih lanjut.
  - c. Paling praktis dan ekonomis untuk mendapatkan dan membagikannya.
  - d. Lapisan tanah yang menampung air biasanya merupakan tempat pengumpulan air alami.
2. Kerugian
  - a. Air tanah sering kali mengandung banyak mineral-mineral seperti Fe, Mn, Ca, dan lain sebagainya.
  - b. Biasanya membutuhkan pemompaan.

### 2.2.2 Jenis Air Tanah

Air tanah terdapat pada formasi geologi yang dapat menyimpan air dalam jumlah yang besar biasa kita kenal dengan akuifer. Ada beberapa formasi yang tidak dapat menyimpan air dan mengalirkan air tanah dengan sempurna. Formasi batuan sederhana yang hanya dapat menyimpan air dalam jumlah terbatas dan biasanya hanya terlihat seperti rembesan kita kenal sebagai akuitard (Purnama, 2000)

Berdasarkan sifat fisik dan kedudukannya, akuifer dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Akuifer bebas, merupakan air tanah dangkal (biasanya < 20m). Air tanah dangkal ini adalah jenis air tanah yang paling umum digunakan oleh masyarakat untuk dijadikan sumur sebagai sumber air bersih.
2. Akuifer tertekan, merupakan air tanah dalam (biasanya >20m). Air tanah dalam memiliki kualitas dan kuantitas yang lebih baik daripada air tanah dangkal, biasanya digunakan oleh industry. (Iskandarsyah, 2008)

### 2.2.3 Gerakan Air Tanah

Kemiringan muka air tanah diketahui dengan cara membuat profil air tanah dengan flownet. Pada kemiringan muka air tanah kita dapat mengetahui kondisi muka air tanah berada, sehingga bisa menentukan daerah *recharge* serta *discharge* (Munawaroh, 2010). Di dalam air tanah mengalir dalam arah lateral, sebagai aliran antara (*interflow*) menjuru mata air, sungai, danau.

Gerak air di dalam air tanah bergerak sesuai gaya gravitasi dan kapiler. Gaya gravitasi menyebabkan arah aliran air tanah bergerak dari tempat yang tinggi menuju tempat yang lebih rendah. Gaya kapiler menyebabkan air tanah bergerak dari tanah yang basah menuju ke tanah yang kering. Gaya kapiler berkerja lebih kuat pada tanah yang berbutir halus seperti lempung daripada tanah yang kasar seperti pasir. Pada tanah basah, gerak kapiler akan berkurang. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan laju infiltrasi (Triatmojo, 2006).

### 2.3 Logam Berat dan Air Lindi

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria-kriteria yang sama dengan logam-logam lain. Perbedaannya terletak dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini berkaitan dan atau masuk ke dalam tubuh organisme hidup.

Pencemaran logam yang masuk ke lingkungan perairan akan terlarut dalam air dan akan terakumulasi dalam sedimen dan dapat bertambah sejalan dengan berjalannya waktu, tergantung pada kondisi lingkungan perairan tersebut (Wulan, 2013).

Lindi merupakan air yang terbentuk dalam timbunan sampah yang melauratkan banyak sekali senyawa yang ada sehingga memiliki kandungan pencemar khususnya logam berat yang sangat tinggi. Lindi sangat berpotensi menyebabkan pencemaran air, baik air tanah maupun air permukaan sehingga perlu ditangani dengan baik. Apabila penanganan dan pengolahan lindi dilakukan dengan tidak maksimal, air lindi ini akan sangat berpotensi untuk mencemari air tanah yang berada dikawasan sekitar *landfill* atau mengalir ke air permukaan (Damanhuri, 1996).

### 2.4 Analisis Logam berat

Spektrometri Serapan Atom (SSA) dalam kimia analitik dapat diartikan sebagai suatu teknik untuk menentukan konsentrasi unsur logam tertentu dalam suatu cuplikan. Teknik pengukuran ini dapat digunakan untuk menganalisis konsentrasi lebih dari 62 jenis unsur logam. Teknik Spektrometri Serapan Atom (SSA) dikembangkan oleh suatu tim peneliti kimia Australia pada tahun 1950-an di CSIRO (*Commonwealth Science and Industry Research Organization*).

Unsur-unsur dalam cuplikan diidentifikasi dengan sensitivitas dan limit deteksi pada teknik pengukuran ini dapat mencapai  $< 1 \text{ mg/L}$  (1 ppm) bila menggunakan lampu nyala biasa dan dapat dicapai sampai 0,1 ppm dengan menggunakan prosedur SSA yang lebih canggih. Dalam spektroskopi atomik, faktor-faktor yang dapat menyebabkan pelebaran garis spektra merupakan suatu problem dalam sistem analisis metode ini. Dua hal yang paling sering menimbulkan problem ini adalah pelebaran efek

Doppler (Doppler Boardening) dan pelebaran tekanan (Pressure Boardening) (Dyah, 2009).

## **2.5 Baku Mutu**

Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) sangat berpotensi untuk mencemari air tanah dan lingkungan yang ada disekitar TPA. Air tanah yang tercemar oleh logam berat bisa membahayakan penduduk mengingat penduduk disekitar TPA masih ada yang menggunakan air sumur untuk kepentingan sehari-hari mereka.

Baku mutu air ini sudah diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air, dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Untuk PP Nomor 82 Tahun 2001 Kualitas Air dikelompokkan menjadi empat kelas sebagai berikut:

- Kelas 1: Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku dan air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- Kelas2: Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- Kelas3: Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- Kelas4: Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

## 2.6 Penelitian Sebelumnya

Berbagai penelitian tentang penyebaran logam berat dan pemetaan pola aliran airtanah sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hal ini menjadi penting sebagai rujukan pembahasan kegiatan penelitian ini. Adapun Hasil-hasil penelitian tersebut dapat ditunjukkan pada tabel 2.1, sebagai berikut:

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya terkait dengan analisis logam berat

No	Peneliti	Tahun	Tujuan Penelitian	Metode
1	Syukron Makmur. dkk	2016	Menganalisis Zona Lemah (Amblesan) di Kawasan Jalan Raya Gunung Tugel Kab Banyumas	Akuisisi data menggunakan metode geolistrik lalu dilakukan pemodelan data menggunakan <i>software</i> Res2DINV
2	Winni R.E. dkk	2012	Menganalisis Konsentrasi Pb pada air sumur gali di sekitar penimbunan limbah padat industri timah dari daur ulang aki bekas desa sei rotan Kecamatan Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang	Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>purposive sampling</i> . Analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan program komputer dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi.
3	Hafni Nasution. dkk	2012	Menganalisis kandungan logam berat Fe dan Zn pada air sumur gali disekitar tempat pembuangan akhir sampah	Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga periode Oktober (keadaan udara panas), November (keadaan baru terjadi musim hujan), Desember (keadaan udara panas). Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat uji AAS ( <i>Atomic Absorbtion Spectrometer</i> ).