

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertambangan emas tanpa izin (PETI) kerap terjadi di Indonesia. Pada awal tahun 2008 tercatat ada sekitar 480 PETI yang tersebar di daerah - daerah yang berpotensi terdapat mineral emas (Aflah dan Mulkas), salah satunya di daerah Desa Prabu, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, NTB. Adanya ketersediaan batuan yang mengandung mineral emas di Desa Prabu menyebabkan maraknya masyarakat setempat untuk melakukan penambangan emas secara tradisional.

Penambangan emas secara tradisional merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tercemarnya lingkungan oleh logam berat. Hal ini dikarenakan pada proses pengolahan digunakan zat-zat yang berbahaya seperti merkuri dan sianida untuk memisahkan emas dari endapan sedimen (lumpur, pasir dan air) (Oktaria, 2015). Metode pemisahan emas yang sering digunakan dalam pertambangan yaitu metode amalgamasi dan metode sianidasi. Proses pemurnian emas dengan metode amalgamasi menggunakan merkuri (Hg) sebagai bahan pengotornya dan hasil ekstraksi emas dengan metode ini mencapai 40% sedangkan proses pemurnian dengan metode sianidasi dilakukan dengan pembuatan kolam sebagai tempat perendaman untuk memisahkan emas dari endapan sedimennya dan bahan pengotor yang digunakan dalam proses perendaman adalah Natrium Sianida (NaCN). Kelebihan dari metode sianidasi ini memiliki kemurnian emas 80%, sehingga banyak pertambangan yang menggunakan metode sianidasi dari pada metode amalgamasi dalam proses pengolahan mineral emas (Supriyadijaja, 2009).

Sianida adalah senyawa kimia yang dapat larut dalam air yang termasuk Bahan Berbahaya dan Beracun (B-3) dan merupakan racun pembunuh yang paling ampuh untuk semua jenis makhluk hidup dan dapat mempengaruhi sistem saraf sehingga keberadaannya dalam lingkungan perlu diperhatikan. Sianida (CN) sering digunakan dalam jumlah besar pada

pertambangan, percetakan, dan industri kimia. Sebagai akibatnya, industri-industri tersebut menghasilkan limbah cair yang banyak mengandung sianida. Limbah sianida ini biasanya juga mengandung sejumlah logam berat seperti tembaga, nikel, seng, perak, dan besi (Hidayat, 2016).

Berdasarkan pengamatan secara langsung di Desa Prabu, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, sebagian besar masyarakat melakukan pengolahan emas dengan menggunakan metode sianidasi dan limbah hasil pengolahan emas yang masih mengandung senyawa sianida di buang begitu saja ke parit dan ke pekarangan rumah warga tanpa diolah terlebih dahulu. Dampak negatif akibat dari pembuangan limbah yang langsung ke lingkungan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan tanah akibat rembesan limbah sianida yang dapat meresap dan masuk ke dalam bawah permukaan tanah. Pencemaran lingkungan tanah oleh limbah dapat diketahui berdasarkan perubahan nilai resistivitasnya. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan beberapa peneliti sebelumnya, menunjukkan bahwa limbah sianida memiliki sifat konduktivitas yang tinggi sehingga nilai resistivitasnya rendah. Berdasarkan sifat inilah dapat dilakukan penelitian untuk mengetahui arah rembesan limbah sianida di tempat penelitian dengan memanfaatkan nilai resistivitasnya.

Nilai resistivitas bawah permukaan tanah dapat diketahui dengan menggunakan metode geolistrik. Metode geolistrik pada prinsipnya menggunakan konsep perambatan arus listrik pada medium bumi yang heterogen dimana rasio antara perbedaan potensial yang terukur dan besar injeksi arus listriknya akan merefleksikan nilai resistivitas berbagai medium di bawah permukaan bumi, dimana kontras resistivitas antara batuan serta kehadiran limbah dengan analisis yang akurat dapat diidentifikasi, sehingga arah rembesan limbah tersebut dapat dipetakan. Metode geolistrik terdiri dari beberapa konfigurasi, di antaranya konfigurasi *Schlumberger*, konfigurasi *Dipole-dipole*, konfigurasi *Misse-a-la-Masse* dan konfigurasi *Wenner*.

Konfigurasi *Wenner* memiliki spasi susunan elektroda yang sama sehingga menyebabkan akurasi pengukuran konfigurasi ini lebih tinggi

dibandingkan dengan konfigurasi lain seperti konfigurasi *Dipol-Dipol* dan konfigurasi *Schlumberger*. Akurasi pengukuran yang tinggi dapat memberikan gambaran pencemaran bawah permukaan dengan error yang rendah (Haryono, 2015). Konfigurasi ini juga dapat menampilkan dengan jelas penampang bawah permukaan secara horisontal, vertikal, maupun sebarannya. Sehingga konfigurasi ini akan memberikan hasil yang baik dalam pencarian yang bersifat *mapping* dan *sounding* (Roikatul, 2014).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Berapakah kedalaman bawah permukaan yang tercemar limbah sianida di Desa Prabu, Kabupaten Lombok Tengah ?
2. Bagaimanakah arah sebaran limbah sianida di Desa Prabu, Kabupaten Lombok Tengah ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui kedalaman bawah permukaan yang tercemar limbah sianida di Desa Prabu, Kabupaten Lombok Tengah.
2. Mengetahui arah sebaran limbah sianida di Desa Prabu, Kabupaten Lombok Tengah.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan informasi kepada penambang, pemerintah, dan masyarakat yang terkena rembesan limbah sianida agar dapat mengantisipasi dan menanggulangi bahaya limbah sianida tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Pengambilan data lapangan dilakukan di daerah Desa Prabu, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah dengan luas daerah penelitian 60.000 m².

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tingkat ketoksikan sianida ditentukan oleh jenis, konsentrasi, dan pengaruhnya terhadap organisme hidup. Sianida dalam bentuk hidrogen sianida (HCN) dapat menyebabkan kematian yang sangat cepat jika dihirup dalam konsentrasi tertentu. ASTDR (2006) mencatat bahwa konsentrasi HCN yang fatal bagi manusia jika dihirup selama 10 menit adalah 546 ppm. Beberapa gangguan pada sistem pernapasan, jantung, sistem pencernaan dan sistem peredaran darah yang berhubungan dengan sianida pada manusia dalam konsentrasi tertentu telah terdeteksi. Selain itu, sistem saraf juga menjadi sasaran utama sianida. Kandungan HCN dalam konsentrasi tinggi dapat menstimulasi sistem saraf pusat yang kemudian diikuti oleh depresi, kejang-kejang, lumpuh dan kematian (Pitoy, 2015).

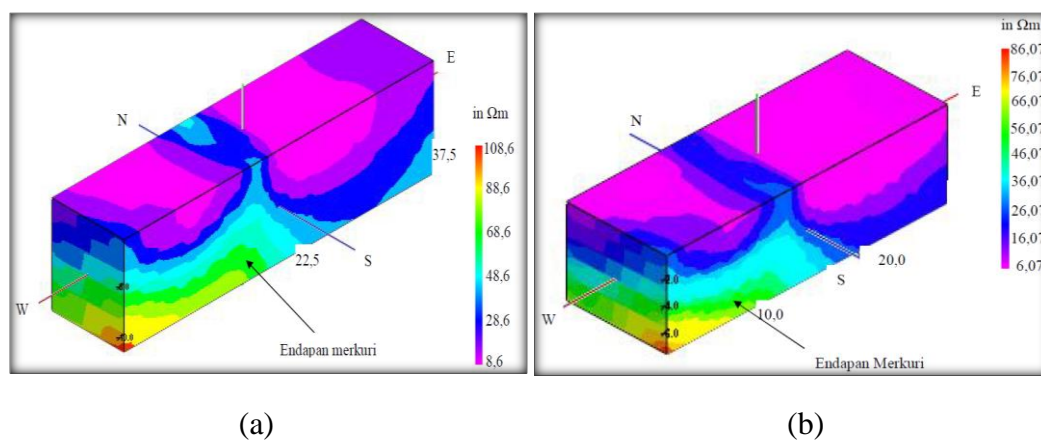
Menurut Polli dan Sonya (2002) adanya kegiatan penambangan emas baik yang bersifat tradisional maupun modern dapat mengakibatkan pencemaran air akibat adanya merkuri dan sianida sehingga dapat menurunkan kualitas air daerah aliran sungai. Sianida yang terkenal sebagai senyawa beracun dapat terakumulasi pada ikan terutama pada organ hati dan perut yang terdapat dalam air sebagai HCN. Konsentrasi sianida tertinggi terdapat pada hati dan perut ikan sebesar 2,770 mg/l. Terakumulasinya sianida dalam rantai makanan bila sampai kepada manusia dapat menimbulkan keracunan dan merusak organ hati.

Penelitian tentang identifikasi limbah cair pernah dilakukan oleh Suhendra (2006). Penelitian ini meninjau karakteristik limbah cair dari segi resistivitasnya. Berdasarkan penampang geolistrik tahanan jenis terlihat adanya polutan limbah cair yang ditunjukkan dengan nilai tahanan jenis yang rendah, ini dikarenakan limbah bersifat konduktif. Hal ini disebabkan oleh zat-zat yang terkandung dalam limbah tersebut. Umumnya limbah mengandung berbagai jenis logam berat yang bersifat konduktif.

Menurut Assa'diyah dkk. (2014), peningkatan konsentrasi larutan NaCN akan meningkatkan kadar emas (Au) yang terlarut pada proses sianidasi sampai konsentrasi NaCN 55%. Konsentrasi yang lebih besar dari nilai

tersebut menunjukkan peningkatan kadar emas sudah saturasi. Karakterisasi sifat listrik menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan NaCN maka larutan elektrolit (Emas-Sianida) yang dihasilkan akan semakin kuat (*strong electrolyt*) sehingga semakin tinggi konduktivitasnya.

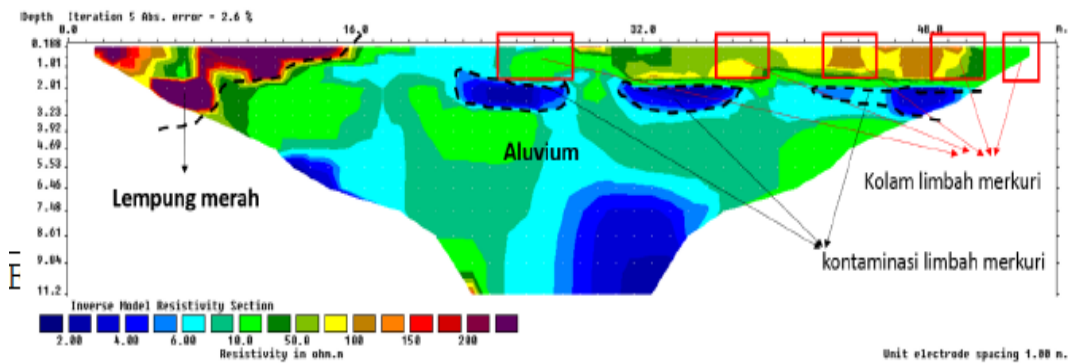
Identifikasi rembesan limbah pertambangan emas dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi Schlumberger telah dilakukan oleh Hendrawati (2013). Proses interpretasi data dilakukan dengan membaca dan mengevaluasi penampang berdasarkan nilai resistivitas yang diperoleh dalam pengukuran skala laboratorium, informasi geologi, serta literatur dari penelitian terdahulu. Nilai resistivitas limbah merkuri yang terendap pada material *soil* berkisar antara 53,3-55,3 Ωm dan sedangkannya nilai resistivitas untuk material *soil* belum tercemar berkisar antara 76,8 Ωm sampai dengan 81,4 Ωm untuk pengukuran skala laboratorium. Berdasarkan hasil pemodelan 3D pada gambar 2.1, pada lokasi pertama limbah merkuri terakumulasi pada kedalaman 7,45 m dan pada lokasi kedua terlihat pada kedalaman 6,74 m .



Gambar 2.1 (a) Pemodelan secara Umum Lokasi Pertama (b) Pemodelan secara Umum Lokasi Kedua (Hendrawati,2013).

Penggunaan metode geolistrik resistivitas dalam mengidentifikasi rembesan limbah pertambangan emas tanpa izin pernah dilakukan oleh Aflah dan Mulkal (2015), dari hasil pengolahan data dengan menggunakan *software* Res2dinv diperoleh pada lintasan 1 dengan bentuk penampang seperti pada gambar 2.2 dapat diinterpretasikan secara keseluruhan merupakan daerah aluvium yang dominan terdiri dari lempung yang ditunjukkan oleh nilai resistivitas 1-100

Ωm . Adapun nilai resistivitas yang lebih tinggi yaitu 100 -250 Ωm pada jarak 0-16 m merupakan lempung merah kering. Sedangkan untuk nilai resistivitas yang rendah (konduktif) berkisar dari 2 – 5 Ωm pada jarak 22 - 28 m, 31 - 38 m dan 41 - 55 m pada kedalaman 2 - 3 m (digambarkan oleh garis putus-putus) yang dicitrakan oleh warna biru ini diindikasikan sebagai tanah yang terkontaminasi oleh air dari kolam limbah yang merembes, dikarenakan bagian yang ditandai oleh garis-garis putus ini memiliki nilai resistivitas yang rendah.



Gambar 2.2 Penampang resistivitas 2D bawah permukaan pada lintasan 1 (Aflah dan Mulkal, 2015)