

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Kenegerian Kari, Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi, Laboratorium Agrostologi, Industri Pakan dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau dan Laboratorium Air Teknik Lingkungan Universitas Andalas, pada Bulan Februari hingga April 2017.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *Global Positioning System* (GPS), *ring sampel*, cangkul, meteran gulung, penggaris, alat tulis, alat dokumentasi, thermometer tanah, dan peralatan untuk analisis sifat fisik tanah dan kandungan logam berat di laboratorium antara lain, *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), pH meter, Permeabilitas meter, oven, *hot plate*, *shaker*, timbangan digital, *erlenmeyer*, labu ukur, gelas beaker, pipet *volumetric* dan alat- alat ukur lainnya untuk keperluan analisis sifat fisik tanah dan kandungan logam berat di laboratorium. Bahan yang diperlukan adalah sampel tanah Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) komposit, kantong plastik, kertas label dan bahan-bahan kimia untuk analisis sifat fisik tanah dan logam berat di laboratorium.

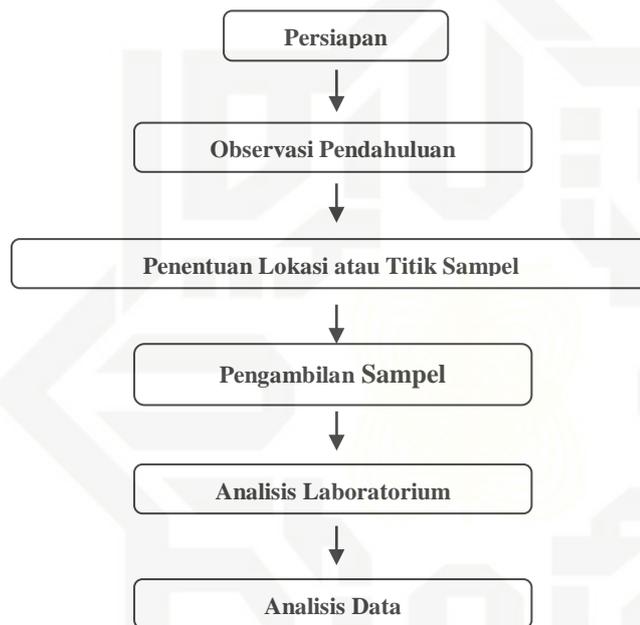
#### 3.3. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan ialah penelitian deskriptif kuantitatif dengan cara observasi yaitu pengamatan langsung dilapangan dan analisis di laboratorium. Data yang dikumpulkan berupa data primer yaitu hasil analisis tanah meliputi: pH,

tekstur tanah, permeabilitas tanah, porositas tanah, bobot isi tanah (*Bulk Density*), dan kandungan logam berat Hg, data sekunder berupa warna tanah, suhu tanah, peta wilayah, peta lokasi dan ketinggian tempat.

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahapan penelitian secara rinci dijelaskan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian

#### 3.4.1. Persiapan

Sebelum pelaksanaan penelitian dilapangan terlebih dahulu dilakukan survey lokasi tempat penelitian, pengadaan peralatan seperti *ring sampel*, GPS, meteran, dan peta lokasi.

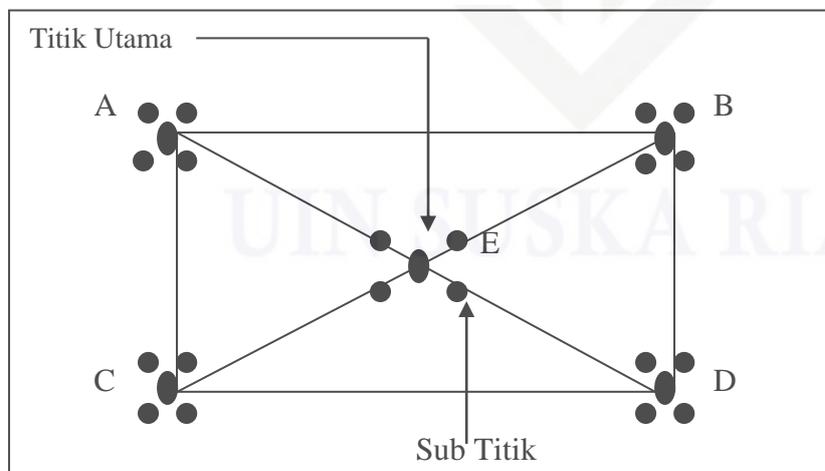
#### 3.4.2. Observasi Pendahuluan

Setelah dilakukan survey lokasi kawasan tambang PETI selanjutnya pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara langsung bersama masyarakat dan penambang terkait tentang intensitas penambangan, serta melakukan pengamatan vegetasi dominan yang tumbuh pada lokasi penelitian.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.4.1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* (Setiawan, 2005). Luasan areal PETI sekitar 50 ha dengan kondisi yang heterogen. Pengambilan sampel tanah meliputi dua macam sampel yaitu sampel tanah utuh, yang ditujukan untuk pengambilan sampel *bulk density*, porositas tanah, dan permeabilitas tanah. Pengambilan sampel tanah utuh dilakukan dengan menggunakan *ring* sampel, dengan cara diambil di titik utama setiap lokasinya (Gambar 3.2.) dengan kedalaman 30 cm, dan diambil sebanyak 5 ulangan (3 ring x 5 ulangan x 4 lokasi). Pengambilan sampel tanah biasa, ditujukan untuk pengambilan sampel kandungan Hg, pH (H<sub>2</sub>O), dan tekstur tanah. Pengambilan sampel tanah biasa dilakukan di setiap titik utama dan sub titik (bagian A, B, C, D dan E) setiap lokasinya dengan kedalaman 30 cm, sampel tanah diambil sebanyak 5 ulangan untuk setiap lokasi, lalu dikompositkan. Pengambilan sampel tanah utuh dan biasa dilakukan di empat lokasi dalam areal pertambangan, yaitu lokasi hutan alami, lokasi vegetasi *Cyperus kynglia*, lokasi sedimen terbuka, dan lokasi lumpur *tailing* (Lampiran. 13)



Gambar 3.2. Pengambilan Titik Sampel

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3.4.2. Analisis Laboratorium

Setelah pengambilan sampel tanah di lapangan, selanjutnya dilakukan analisis sifat kimia tanah dan fisik tanah yang meliputi analisis pH, logam berat Hg, tekstur tanah, porositas tanah, permeabilitas tanah, dan bobot isi (*Bulk Density*).

#### a. Analisis pH

Pengerjaan analisis pH tanah diawali dengan penimbang 10 g contoh tanah sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 25 ml H<sub>2</sub>O ke botol yang satu untuk analisis pH H<sub>2</sub>O. Sampeldi kocok dengan mesin shaker selama 30 menit dengan kecepatan 250 rpm. Larutan tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* pH 7,0 dan pH 4,0, lalu angka yang tampil pada layar pH meter dicatat sebagai hasil (Sulaeman dkk., 2005)

#### b. Analisis Kandungan Logam Berat Hg

Pengerjaan analisis kandungan logam Hg dengan menggunakan metode AAS uap dingin dilakukan dengan cara sampel tanah didestruksi dalam campuran asam pekat HNO<sub>3</sub> dan HClO<sub>4</sub>. Hg dalam analit direduksi dengan SnCl<sub>2</sub> dalam suasana asam yang langsung membentuk uap atom Hg, sehingga tidak perlu nyala (teknik uap dingin). Uap Hg dibawa oleh aliran gas inert (nitrogen atau argon) ke dalam sel kuarsa. Sinar dari lampu katode Hg yang melewati sel diabsorpsi oleh uap atom Hg dan diukur dengan AAS. Ditimbang teliti 2,500 g contoh tanah halus <0,5 mm ke dalam tabung digest, ditambahkan 5 ml asam nitrat p.a, didiamkan satu malam. Esoknya dipanaskan pada suhu 100 °C selama 1 jam 30 menit, dinginkan dan ditambahkan lagi 5 ml asam nitrat p.a. dan 1 ml asam perklorat p.a.



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kemudian dipanaskan hingga  $130^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam, suhu ditingkatkan lagi menjadi  $150^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam 30 menit (sampai uap kuning habis, bila masih ada uap kuning waktu pemanasan ditambah lagi), setelah uap kuning habis suhu ditingkatkan menjadi  $170^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam, kemudian suhu ditingkatkan menjadi  $200^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam (hingga terbentuk uap putih).

Destruksi selesai dengan terbentuknya endapan putih atau sisa larutan jernih sekitar 1 ml. Ekstrak didinginkan kemudian diencerkan dengan air bebas ion menjadi 25 ml, lalu dikocok hingga homogen, biarkan selama 24 jam. Ekstrak jernih diukur dengan AAS yang dilengkapi generator uap pada 253,7 nm dengan deret standar Hg sebagai pembanding. Gas pembawa dialirkan, pereaksi  $\text{SnCl}_2$ , larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  encer, dan deret standar contoh dimasukkan ke dalam generator melalui pipa pengisap masing-masing.

#### c. Analisis Tekstur Tanah

Pengerjaan analisis tekstur tanah dilakukan dengan metode pipet dilakukan dengan menimbang terlebih dahulu sampel tanah  $10,00\text{ g} < 2\text{ mm}$ , masukan kedalam piala gelas 800 ml ditambah 50 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$  10 % kemudian dibiarkan semalaman. Keesokan harinya ditambah 25 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$  30 % panaskan sampai tidak berbusa, selanjutnya ditambahkan 180 ml air bebas ion dan 20 ml HCl 2N. Dididihkan diatas pemanas listrik selama lebih kurang 10 menit. Angkat dan setelah agak dingin diencerkan dengan air bebas ion menjadi 700 ml. Dicuci dengan air bebas ion menggunakan penyaring Berkefield atau diendap tuangkan sampai bebas asam, kemudian ditambahkan 10 ml larutan peptisator  $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$  4%.

Untuk pemisahan pasir, disuspensikan tanah yang telah diberi peptisator diayak dengan ayakan 50 mikron sambil dicuci dengan air bebas ion. Filtrat

ditampung dalam slinder 500 ml untuk pemisahan debu dan liat. Butiran ayakandengan air bebas ion menggunakan botol semprot, keringkan hingga air bebas ion dalam oven pada suhu  $105^0$  C, didinginkan pada eksikator dan ditimbang (berat pasir = A g).

Pada pemisahan liat filtrat dalam tabung slinder diencerkan menjadi 500 ml, diaduk selama 1 menit dan segera dipipet sebanyak 20 ml kedalam pinggan alumunium, filtrate dekeringkan pada suhu  $105^0$  C selama 24 jam, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (berat debu + liat + peptisator = B g), sedangkan pada pemisahan liat terlebih dahulu diaduk lagi lalu dibiarkan selama 3 jam 30 menit pada suhu kamar. Suspensi liat pipet sebanyak 20 ml pada kedalaman 5,2 cm dari permukaan cairan dan dimasukan kedalam pinggan alumunium. Suspensi liat dikeringkan dalam oven pada suhu  $105^0$  C, lalu didinginkan pada eksikator dan ditimbang. Bobot peptisator pada pipetan 20 ml berdasarkan perhitungan adalah 0,0095 g (berat liat = Peptisator C g). Bobot ini dapat pula ditentukan menggunakan blanko. Dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$1. \text{Fraksi pasir} = A \text{ g}$$

$$2. \text{Fraksi debu} = 25 (B - C) \text{ g}$$

$$3. \text{Fraksi liat} = A + 25 (B - 0,0095) \text{ g}$$

$$\text{Pasir (\%)} = A / (A + 25 (B - 0,0095)) \times 100$$

$$\text{Debu (\%)} = (25 (B - C)) / (A + 25 (B - 0,0095)) \times 100$$

$$\text{Liat (\%)} = (25(C - 0,0095)) / (A + 25 (B - 0,0095)) \times 100$$

#### d. Analisis Porositas Tanah

Analisis yang dilakukan pada penetapan total ruang pori tanah adalah menyiapkan sampel tanah hasil bulk density, lalu digril tanpa mengayak, sebelum

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

melakukan perumusan untuk total ruang pori terlebih dahulu dilakukan pengerjaan partikel density, dengan cara menyiapkan gelas ukur dan mengisinya hingga batas 60 atau 70 ml, lalu masukan sampel tanah secara perlahan-lahan kedalam gelas ukur, aduk dengan batang pengaduk, selama 15 menit, lakukan pengamatan dengan melihat volume pertambahan di gelas ukur, lalu masukan rumus sebagai berikut :

- 1. Partikel density = volume akhir – volume awal/ Berat Kering Tanah
- 2. Total ruang pori (porositas) % = (1- bulk density/partikel density) X 100%

**e. Analisis Permeabilitas Tanah**

Prinsip yang digunakan adalah Hukum Darcy, pengukuran dilakukan untuk di laboratorium dengan menggunakan permukaan air konstan dan permukaan air yang turun. Cara kerja dengan pengambilan sampel tanah lalu diletakan pada corong dasar alat mekanis hidraulik konduktifitas, lalu menuangkan aquades di mulut corong pengukuran dilakukan dengan melihat tinggi kontanta air yang ada dimuka corong (Bernas dkk., 2015). Lalu hasil pengamatan dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{Q}{t} \times \frac{L}{h} \times \frac{1}{A} \text{ (cm/jam)}$$

Ket:

K = Permeabilitas (cm/jam)

Q = Banyaknya air yang mengalir pada setiap pengukuran (mL)

t = Waktu pengukuran (jam)

L = Tebal contoh tanah (cm)



#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$h$  = Tinggi permukaan air dari permukaan contoh tanah

$A$  = Luas permukaan contoh tanah ( $\text{cm}^2$ ) =  $\mu \cdot r^2$

#### f. Analisis Bobot Isi (Bulk Density)

Analisis yang dilakukan dalam penetapan bulk density yaitu dengan mengoven ring sampel yang telah dilapisi aluminium foil, lalu dioven selama 24 jam dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$ , lalu ditimbang dengan timbangan digital, lalu perhitungannya dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{BD } (\text{g}/\text{cm}^3) = \frac{\text{BK}}{\text{V tanah}} = \frac{\text{BK}}{\pi r^2 t}$$

Ket :

BK = berat kering setelah oven

V tanah = volume ring sampel kosong {  $(\pi)$ : 3.14;  $r$  : jari- jari ring;  $t$ : tinggi ring }

#### 3.4.5. Analisis Non Laboratorium (Data Sekunder)

Setelah dilakukan pembuatan skema plot pengambilan sampel di lapangan, dilakukan analisis lapangan, mengenai sifat fisik tanah yaitu warna tanah dan suhu tanah.

##### a. Analisis Warna Tanah

Sampel tanah yang diyang diambil lalu dilakukan pengamatan dengan menggunakan *Munsell Soil Colour Chart* (Arabia, 2012).

##### b. Analisis Suhu Tanah

Pengukuran suhu tanah dilakukan dengan termometer tanah yang ditanamkan sampai di bawah lapisan tanah pada kedalaman 30 cm. Dengan pengukuran pada pukul 07.30, 13.30 dan 17. 30 WIB (Koesmaryono dkk., 2004).



Pengamatan suhu tanah dilakukan pada masa pengambilan sampel, yaitu berlangsung selama 1 minggu di akhir bulan Februari 2017.

### 3.5. Analisis Data

Data hasil analisis laboratorium (tekstur, porositas, permeabilitas, bulk density, pH tanah dan kandungan logam berat Hg) dianalisis menggunakan program SPSS 16. Analisis sidik ragam dengan uji F terhadap variabel yang diamati untuk mengetahui perubahan yang terjadi paska pertambangan. Apabila F diperoleh perbedaan yang nyata (signifikansi/peluang  $<0.005$ ), maka dilakukan pemeriksaan lebih lanjut menggunakan uji Duncan. Khusus kandungan logam berat Hg, data hasil analisis dibandingkan dengan standar baku mutu pencemaran logam berat pada tanah berdasarkan Science Report SC050021/ Mercury SGV (The Uk Soil and Herbage Survey SHS, Environment Protect Agency 2009), tekstur tanah dibandingkan berdasarkan sistem klasifikasi Departemen Pertanian Amerika Serikat, pH tanah dan permeabilitas tanah, dibandingkan dengan kriteria pH tanah oleh Balai Penelitian Tanah (Sulaiman, dkk dan Hardjowigeno).

#### Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.