

## Perencanaan Tahapan Persiapan Dan Perhitungan Reklamasi Di Lahan Bekas Tambang Air Rikai PT Timah Tbk Kabupaten Bangka

### *(Planning for Preparatory Stages and Reclamation Calculations on the Former Air Rikai Mine Land of PT Timah Tbk, Bangka Regency)*

Salsabila Oldia Zahrah<sup>1\*</sup>, Franto<sup>1</sup>, Mardiah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

\* Korespondensi E-mail: [salsabilaoldiazahrah@gmail.com](mailto:salsabilaoldiazahrah@gmail.com)

#### Abstrak

Lokasi penelitian yang dipilih yaitu lahan bekas tambang Air Rikai yang merupakan lahan bekas tambang *alluvial* yang berada dalam IUP PT Timah Tbk. Dampak negatif yang timbul akibat penambangan yaitu berupa kerusakan lahan. Penelitian ini bertujuan menanggulangi kerusakan dan juga agar kegiatan reklamasi dapat terlaksana dengan baik. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif. Data yang diambil berupa sampel tanah, data pH tanah dan pH air, data topografi (koordinat x,y,z) dan data batimetri kedalaman kolong. Hasil pengolahan dan analisis data menunjukkan kondisi lahan yang akan direklamasi memiliki luas 13 Ha dan terbagi menjadi 2 yaitu kolong (*void*) dengan luas total 1,57 Ha dan daratan seluas 11,43 Ha. Penatagunaan lahan dilakukan dengan penimbunan *overburden* dengan volume kebutuhan *overburden* 35.511,54 m<sup>3</sup>. Perataan lahan dengan volume tanah dorong 35.280 m<sup>3</sup>. Penataan Tepi kolong dengan volume tanah yang dipindahkan 230,29 m<sup>3</sup>. Pembuatan saluran drainase dengan volume penggalian 214,59 m<sup>3</sup>. Pemasangan gorong-gorong jenis buis beton dengan dimensi 50 x 50 cm dan panjang 50 cm. Revegetasi yang ditanam pohon kelapa sawit sebanyak 1.517 pohon, lalu tanaman tepi kolong berupa cemara laut sebanyak 463 pohon dan bibit LCC untuk membantu penggemburan tanah. Penanggulangan air asam tambang dengan eceng gondok sejumlah 350 pcs. Biaya yang diperlukan untuk reklamasi ini terbagi menjadi 2 yaitu, Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung. Biaya langsung yang dibutuhkan sejumlah Rp 679.286.160 dan Biaya tidak langsung dibutuhkan sejumlah Rp 213.975.140. Biaya total yang dibutuhkan untuk reklamasi lahan dengan luas 13 Ha tersebut sejumlah Rp 893.261.300.

**Kata kunci:** Reklamasi, penatagunaan lahan, revegetasi, biaya reklamasi.

#### Abstract

The research location chosen was the Air Rikai ex-mining land, which is an alluvial ex-mining land within the IUP of PT Timah Tbk. The negative impact that arises from mining is in the form of land damage. This research aims to overcome damage and also ensure that reclamation activities can be carried out well. The method used in this research is a quantitative method. The data taken is in the form of soil samples, soil pH and water pH data, topographic data (x,y,z coordinates) and bathymetric data for the depth of the pit. The results of data processing and analysis show that the condition of the land to be reclaimed has an area of 13 Ha and is divided into 2, namely voids with a total area of 1.57 Ha and land area of 11.43 Ha. Land use is carried out by stockpiling *overburden* with a required volume of *overburden* of 35,511.54 m<sup>3</sup>. Land leveling with a volume of pushed soil of 35,280 m<sup>3</sup>. Arrangement of the edge of the pit with a volume of soil moved of 230.29 m<sup>3</sup>. Construction of drainage channels with an excavation volume of 214.59 m<sup>3</sup>. Installation of concrete buis type culverts with dimensions of 50 x 50 cm and a length of 50 cm. In the revegetation, 1,517 oil palm trees were planted, then 463 sea cypress trees were planted along the underside and LCC seeds to help loosen the soil. Treating acid mine drainage with 350 water hyacinths. The costs required for reclamation are divided into 2, namely, Direct Costs and Indirect Costs. The direct costs required are IDR 679,286,160 and the indirect costs required are IDR 213,975,140. The total costs required for reclamation of land with an area of 13 Ha are IDR 893,261,300.

**Keywords:** Reclamation, land use, revegetation, reclamation costs.

#### 1. Pendahuluan

Reklamasi adalah kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya (Suprpto, 2007).

Secara umum pengertian reklamasi adalah suatu kegiatan atau proses memperbaiki daerah atau areal yang tidak berguna menjadi daerah yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan manusia antara lain untuk sarana dan prasarana baru seperti pelabuhan, bandara, kawasan

perindustrian, pemukiman, sarana sosial, rekreasi dan sebagainya (Wary, 2018).

Merencanakan biaya reklamasi ini harus dilakukan perencanaan aspek teknis reklamasi terlebih dahulu, setelah itu baru dapat dilakukan perencanaan biaya reklamasi (Putri dkk, 2022).

PT Timah Tbk merupakan perusahaan industri pertambangan dengan produk akhir berupa logam timah. Kegiatan penambangan timah di Provinsi ini, pada umumnya dilakukan di wilayah Izin Usaha Pertambangan (IUP) yang sebagian besar berlokasi di Pulau Bangka dan Pulau Belitung. Lahan bekas tambang Air Rikai merupakan lahan bekas tambang yang dahulunya merupakan salah satu tambang alluvial yang berada dalam IUP PT Timah Tbk. Dampak negatif yang timbul akibat penambangan yang dilakukan oleh PT Timah Tbk yaitu berupa kerusakan lahan. Ketika penambangan telah selesai dilakukan, maka akan meninggalkan lahan tanah yang tandus dan perubahan topografi yang merupakan area bekas penambangan timah (Pattimahu, 2004 dan Ernawati, 2008). Pada lahan bekas tambang Air Rikai memiliki kerusakan lahan berupa kolong-kolong bekas galian tambang timah dan timbunan *overburden* seluas 13 Ha.

Untuk menanggulangi dampak tersebut, kegiatan reklamasi menjadi hal yang sangat penting untuk dilakukan, dengan mempertimbangkan aspek teknik dan ekonomi (Jansen, 2018). Aspek teknik meliputi kegiatan penatagunaan lahan, pengendalian erosi, revegetasi dan penanggulangan air asam tambang sedangkan untuk aspek ekonomi meliputi biaya langsung dan biaya tidak langsung (Arif, 2007 dan Ramadhan, 2023).

Kelapa sawit merupakan komoditas andalan masyarakat Bangka selain lada dan karet. Selain itu, tanaman kelapa sawit dipilih karena spesies yang cepat tumbuh, resisten terhadap kekeringan, dan mampu tumbuh pada tanah yang miskin unsur hara (Nurtjahya dkk, 2003).

Penetrasi air asam tambang menggunakan tanaman eceng gondok yang berfungsi sebagai sistem filtrasi biologi maupun menyerap logam berat seperti merkuri, timah, kadmium maupun nikel (Soedarsono, P., 2013).

Pelaksanaan tentang reklamasi dan pascatambang ditetapkan melalui Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM tahun 2018 pada Lampiran VI.

Oleh karena itu, sesuai dengan latar belakang tersebut. Maka dilakukan penelitian terkait perencanaan tahapan persiapan dan perhitungan reklamasi di lahan bekas tambang Air Rikai dengan tujuan mengetahui kondisi aktual lahan yang akan direklamasi pada lahan bekas tambang, merencanakan teknik reklamasi pada lahan bekas tambang serta menganalisis hasil perhitungan biaya reklamasi pada lahan bekas

tambang Air Rikai PT Timah Tbk di Kabupaten Bangka agar kegiatan reklamasi dapat terlaksana dengan baik.

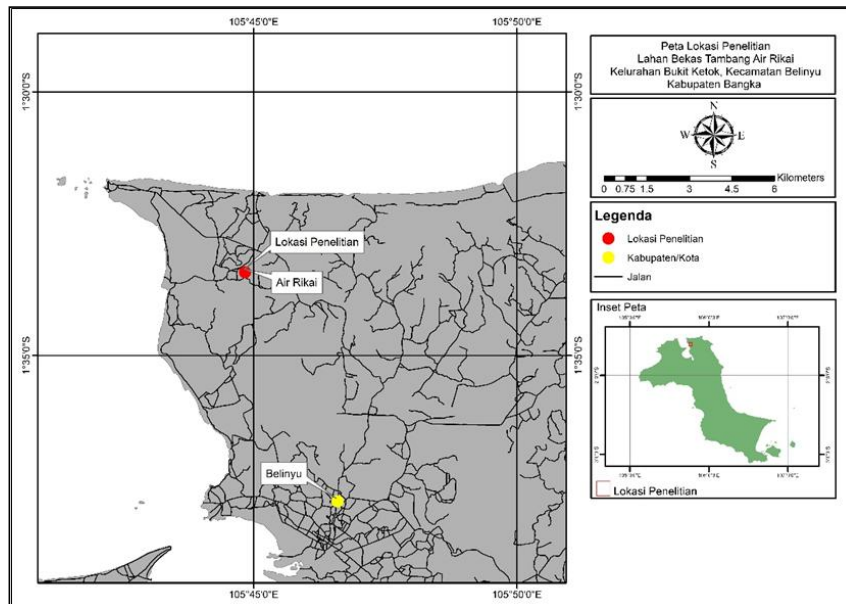
## 2. Metode

Penelitian ini berlokasi di Lahan Bekas Tambang Air Rikai, Kelurahan Bukit Ketok, Kecamatan Belinyu, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (Gambar 1). Tahapan penelitian dimulai dengan studi literatur dengan mencari serta mempelajari bahan pustaka yang diperoleh dari instansi terkait, buku, dan jurnal penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian sekarang. Tahapan selanjutnya yaitu orientasi lapangan dengan mengamati kondisi lapangan yang sebenarnya sehingga mendapatkan gambaran dalam pengambilan data. Kemudian pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data-data tersebut terdiri dari :

1. Data Primer
  - a. pH Tanah dan pH Air
  - b. Data Batimetri Kolong
  - c. Data Topografi (Koordinat x, y, z)
2. Data Sekunder
  - a. Rona Awal
  - b. Biaya sewa alat
  - c. Biaya revegetasi
  - d. Jumlah karyawan
  - e. Spesifikasi alat gali-muat dan angkut
  - f. Curah Hujan

Dari data primer dan sekunder yang didapat dilakukan pengolahan data. Berikut penjelasan detail dalam melakukan pengolahan data :

1. pH Tanah dan pH air yang diukur menggunakan alat pH meter, dengan tujuan untuk mengetahui standar dalam melakukan penanaman,
2. Melakukan uji analisis tanah di Laboratorium. Sehingga dapat mengetahui jenis tanaman yang akan ditanam di area reklamasi
3. Melakukan pengolahan data kedalaman kolong dan foto udara menggunakan *software Pix4D* dan *Teledyne PDS* menjadi *Orthophoto* dan DTM/ Peta Topografi.
4. Menghitung volume *cut & fill* yang dibutuhkan pada lahan reklamasi menggunakan *software Geovia Surpac*.
5. Pengolahan data rencana dimensi saluran drainase dengan menghitung intensitas curah hujan dan debit air limpasan, maka akan diketahui volume tanah yang akan digali.
6. Menghitung produktivitas alat sehingga akan didapatkan ritasenya dalam 1 jam untuk mengetahui biaya yang akan dikeluarkan pada tahap selanjutnya.
7. Menghitung biaya reklamasi yang dikelompokkan menjadi biaya langsung dan biaya tidak langsung berdasarkan KEPMEN ESDM NO.1827 2018.



Gambar 1. Lokasi penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan survei di lapangan, maka dapat diketahui luas lahan yang akan direklamasi seluas 13 Ha dengan pembagian sebagai berikut. Luas daratan seluas 11,427 Ha dan luas total 7 kolong seluas 1,573 Ha. Lahan ini terletak pada Desa Air Rikai, Kelurahan Bukit Ketok, Kecamatan Belinyu, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Pada lahan tersebut juga ditemukan flora dan fauna yang hidup. Jenis hewan yang terdapat di sekitar lahan bekas tambang adalah hewan yang biasa ada diperkebunan seperti anjing liar dan beberapa burung. Sedangkan jenis tumbuhan yang terdapat pada sekitar lahan umumnya yaitu keramunting, resam dan semak belukar.

Litologi pada area yang akan direklamasi berupa tanah berpasir dan sedikit lempung. Litologi tersebut terbentuk akibat dari kegiatan penambangan timah alluvial yang telah dilakukan sebelumnya pada lokasi yang akan direklamasi.

Pada lahan daratan memiliki topografi yang relatif miring. Untuk kemiringan lereng tersebut diperoleh dari perhitungan hasil pengukuran yang diwakilkan pada 3 penampang melintang agar memudahkan dalam perhitungan. Kemiringan lereng pada garis penampang A-B adalah 11,7% dengan gradien ketinggian 6,67°, Kemiringan Lereng C-D adalah 7,55% dengan gradien ketinggian 4,29°, Kemiringan Lereng E-F adalah 12,32% dengan gradien ketinggian 7,01°. Besar kemiringan lereng dapat memberikan gambaran bagaimana keadaan bentuk lahan di suatu wilayah.

Untuk lanjut ketahap reklamasi perlu dilakukan pengukuran pH tanah dan pH air, pengukuran pH tanah diambil sebanyak 4 titik dan pH air kolong sebanyak 7 titik sesuai

dengan jumlah kolong yang terdapat pada lahan bekas tambang. pH tanah pada daerah penelitian memiliki kadar yang netral dengan pH rata-rata 6,9° dan pH air pada ke 7 kolong memiliki kadar yang agak asam dengan pH rata-rata 5,6.

Tahapan reklamasi yang direncanakan terdiri dari penatagunaan lahan, revegetasi dan penanggulangan air asam tambang.

Penataan lahan bertujuan untuk mempersiapkan lahan bekas tambang untuk kegiatan revegetasi maupun peruntukan lainnya. Bentuk pekerjaan penataan lahan antara lain pendorongan tanah atas (*overburden*), penimbunan lubang bekas penambangan (*void*), penataan tepian kolong, dan pembuatan saluran drainase.

Rencana penatagunaan lahan akan dilakukan dengan cara meratakan permukaan tanah pada elevasi 13 mdpl, yang dimana akan dilakukan penimbunan *overburden* pada lahan yang memiliki ketinggian kurang dari 13 mdpl dan 4 kolong yang memiliki luasan kecil diantaranya kolong 3 (0,14 Ha), kolong 5 (0,027 Ha), kolong 6 (0,016 Ha), dan kolong 7 (0,16 Ha). Perhitungan volume *overburden* yang dibutuhkan sudah dihitung secara keseluruhan menggunakan *software surpac 6.6.2*. Dari hitungan tersebut diperoleh volume OB (*Overburden*) yang dibutuhkan untuk penataan lahan yang akan direklamasi sejumlah 35.511,64 m<sup>3</sup>. Setelah dilakukan penimbunan maka dilakukannya pendorongan *overburden* seluas lahan yang akan digunakan untuk revegetasi yaitu seluas 11,76 Ha.

Rencana pemanfaatan difokuskan sebagai cadangan air yang memiliki fungsi untuk menghindari kekeringan saat musim kemarau. Untuk mendukung pemanfaatan tersebut akan dilaksanakan upaya penataan tepi kolong

karena lereng-lereng kolong pada umumnya labil dan mudah longsor sehingga diperlukan upaya penguatan lereng antara lain dengan penataan dan penanaman vegetasi pada sempadan kolong. Penataan tepian kolong

dilakukan dengan membuat guludan di sepanjang tepi kolong dengan dimensi lebar 0,5 m dan tinggi 0,5 m. Berikut dimensi guludan yang akan dibuat setiap kolongnya:

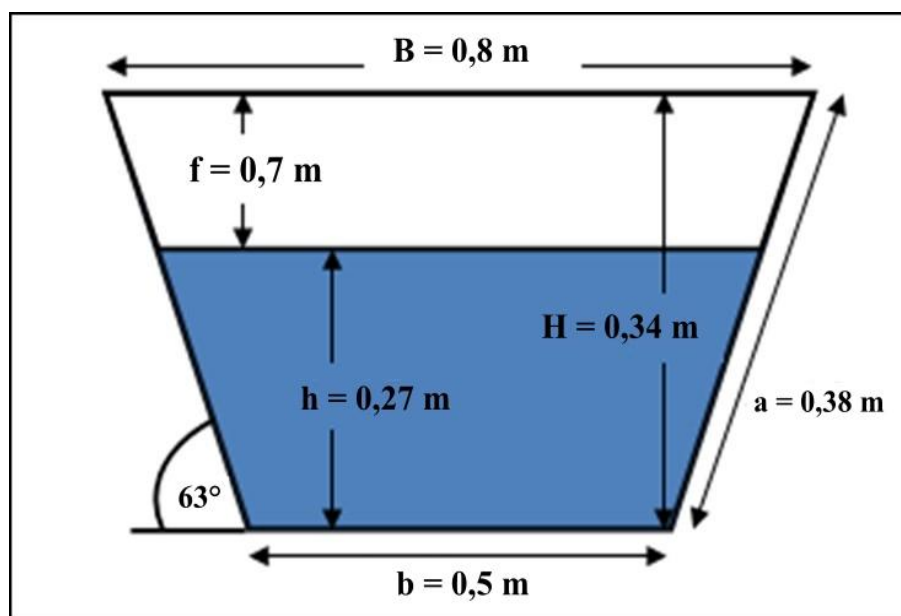
Tabel.1 Dimensi Guludan Penataan Tepi Kolong

| Kolong                                    | Lebar x Tinggi | Panjang/Keliling | Volume Tanah          |
|-------------------------------------------|----------------|------------------|-----------------------|
| Kolong 1                                  |                | 310,27 m         | 77,57 m <sup>3</sup>  |
| Kolong 2                                  | 0,5 m x 0,5 m  | 253,09 m         | 63,27 m <sup>3</sup>  |
| Kolong 4                                  |                | 357,79 m         | 89,45 m <sup>3</sup>  |
| Total volume tanah yang harus dipindahkan |                |                  | 230,29 m <sup>3</sup> |

Pembuatan paritan ini merupakan salah satu upaya agar aliran air limpasan (*run off*) tidak langsung menuju kolong yang dapat mengakibatkan erosi. Paritan yang direncanakan dengan kemiringan dasar saluran 0,4° berbentuk trapesium dengan uraian sebagai berikut.

Perhitungan dimensi saluran drainase memiliki dimensi tinggi 0,34 meter, lebar bawah 0,5 meter dan lebar permukaan 0,8 meter dengan luas penampang adalah 0,13 m<sup>2</sup>. Perhitungan ini berdasarkan debit aliran yaitu

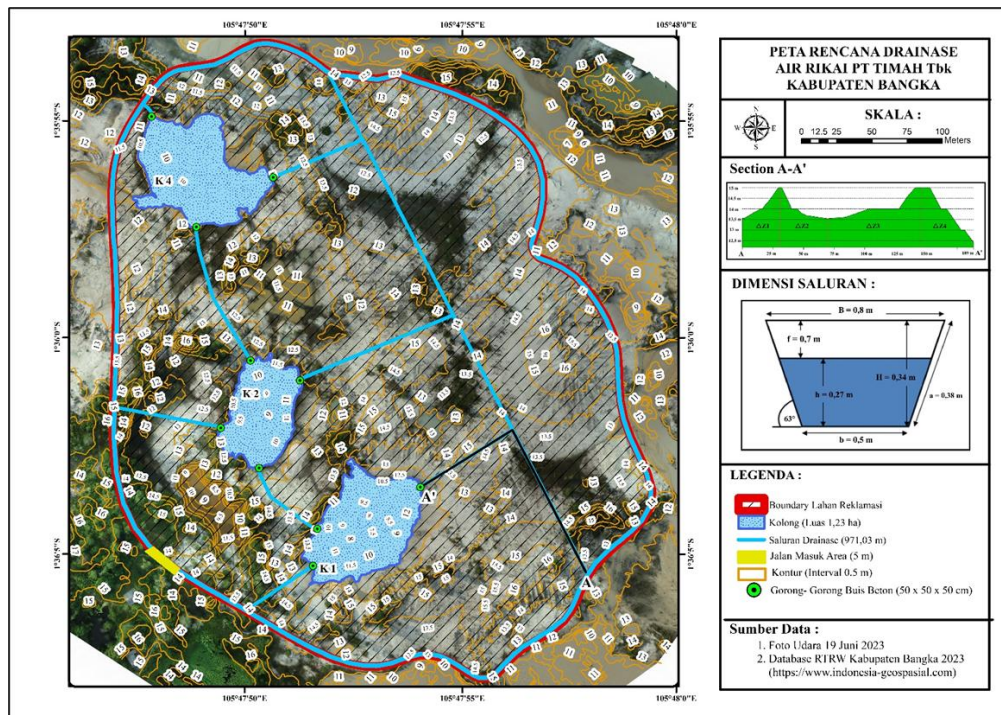
sebesar 0,14 m<sup>3</sup>/detik, jadi dengan keadaan dimensi saluran seperti ini tidak terlalu lebar dan tidak terlalu kecil. Jika dimensi saluran terlalu lebar maka debit menjadi kecil sehingga akibatnya akan banyak pengendapan di saluran, sebaliknya jika saluran terlalu kecil maka saluran akan tergerus dengan debit aliran sehingga terjadinya longsor. Panjang saluran yang direncanakan pada adalah sepanjang 971,03 m, sehingga volume tanah yang digali sejumlah 214,59 m<sup>3</sup> menggunakan alat berat *Excavator* PC-200 dengan lama pengerjaan 1,43 jam.



Gambar 2. Dimensi Saluran Drainase

Pemasangan gorong-gorong dilakukan pada ketiga kolong yaitu kolong 1 sebanyak 3 gorong-gorong, kolong 2 sebanyak 4 gorong-gorong, kolong 4 sebanyak 3 gorong-gorong dengan bertujuan agar volume air yang terdapat pada saluran *drainase* dapat mengalir menuju kolong

melewati guludan yang terdapat pada sekeliling kolong. Sehingga sekitar kolong tetap terdapat boundary. Jenis gorong-gorong yang digunakan yaitu buis beton berbentuk bulat ber diameter 50 x 50 cm dengan panjang 50 cm digunakan sebanyak 10 buah.



Gambar 3. Peta Rencana Drainase

Berdasarkan hasil analisis laboratorium dan acuan kriteria penilaian tanah bahwa tanah pucuk di area penelitian memiliki kandungan C-organik yang sangat rendah dan kandungan nitrogen yang rendah. Rendahnya unsur nitrogen pada tanah pucuk tersebut dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan nitrogen dalam tanah sehingga dapat memperlambat pertumbuhan tanaman pokok. Selain itu tingkat kejenuhan basa pada area penelitian tergolong kedalam tingkat kesuburan sangat tinggi dan keadaan pH tanah dalam kondisi netral maka tidak diperlukannya penaburan kapur pada area penelitian karena kejenuhan basa berhubungan erat dengan pH tanah, dimana tanah dengan pH tinggi mempunyai kejenuhan basa yang tinggi juga.

Untuk mengatasi kekurangan unsur hara terutama nitrogen pada area tanam yang

belum stabil maka kegiatan revegetasi dilakukan dengan penanaman *cover crop* jenis CM (*Calopogonium Mucunoides*) yang tergolong pada *Famili Leguminosae*. Adanya kombinasi antara pemberian pupuk kompos, NPK, RP dan tanaman bawah yang berupa *cover crop* dapat memperbaiki iklim mikro yang akan merangsang terbentuknya biota tanah yang akan mempercepat perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Tujuan persemaian adalah untuk memperoleh keberhasilan penanaman dari hasil bibit-bibit di persemaian yang siap tanam dengan kualitas dan kuantitas yang diharapkan. Pada umumnya setelah bibit berumur 4 bulan baru siap untuk ditanam. Perhitungan pengadaan benih pada setiap jenis tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Total Kebutuhan Bibit Tanaman pada Lahan Seluas 11,76 Ha

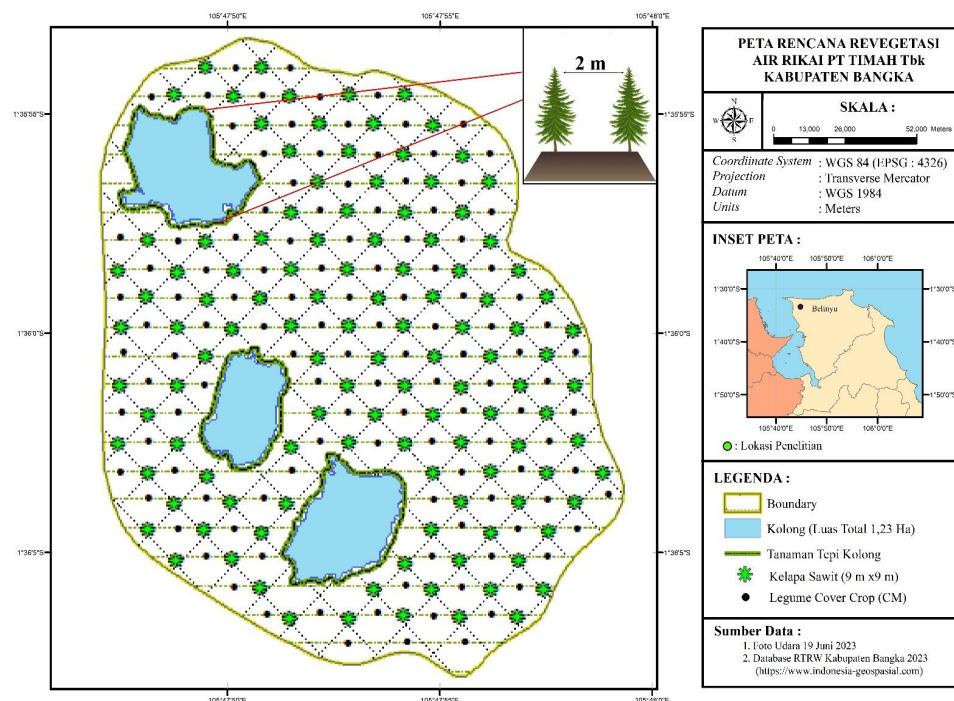
| NO                | Jenis Tanaman                                                   | Jumlah Bibit |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                 | Tanaman Utama (kelapa sawit)                                    | 1.517 bibit  |
| 2                 | Tanaman tepi kolong (cemara laut)                               | 463 bibit    |
| 3                 | Penanaman <i>Cover crop</i>                                     | 11,76 kg     |
| 4                 | Bibit Penyulaman saat pemeliharaan (kelapa sawit + cemara laut) | 199 bibit    |
| Total Keseluruhan |                                                                 | 2.179 bibit  |

Proses penanaman meliputi pembuatan lubang tanam, menanam pohon, pemberian pupuk dan pemasangan ajir. Terdapat 3 proses penanaman tanaman diantaranya penanaman

tanaman utama berupa kelapa sawit, penanaman tanaman tepi kolong dan penanaman *cover crop*. Perhitungan waktu penanaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Waktu Penanaman Tanaman pada Lahan Seluas 11,76 Ha.

| NO | Jenis Tanaman               | Banyak Bibit | Waktu Tanam/Pohon | Waktu Tanam Pohon/jam | Waktu Tanam Pohon/Hari | Jumlah Pekerja |
|----|-----------------------------|--------------|-------------------|-----------------------|------------------------|----------------|
| 1  | Tanaman Utama               | 1.517        | 15 menit          | 23,7                  | 3                      | 16             |
| 2  | Tanaman Tepi Kolong         | 463          | 15 menit          | 11,6                  | 2                      | 8              |
| 3  | Penanaman <i>Cover Crop</i> | 3.352        | 5 menit           | 23,3                  | 3                      | 12             |



Gambar 4. Peta Rencana Revegetasi

Proses pemupukan dilakukan pada saat penanaman awal dan pemeliharaan. Untuk pemupukan pada penanaman *cover crop* hanya dilakukan satu kali yaitu pada proses penanaman

saja. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk organik (Kompos) dan pupuk kimia (NPK dan RP). kebutuhan pupuk yang digunakan dalam penanaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Kebutuhan Pupuk pada Lahan Seluas 11,76 Ha.

| NO    | Jenis Tanaman       | Kebutuhan Pupuk (kg/lubang) |      |      | Jumlah Tanaman | Jumlah Pupuk yang Dibutuhkan (kg) |        |        |
|-------|---------------------|-----------------------------|------|------|----------------|-----------------------------------|--------|--------|
|       |                     | Kompos                      | NPK  | RP   |                | Kompos                            | NPK    | RP     |
| 1     | Tanaman Utama       | 20                          | 0,6  | 0,25 | 1.517          | 30.340                            | 910,2  | 379,25 |
| 2     | Tanaman Tepi Kolong | 10                          | 0,3  | -    | 463            | 4.630                             | 139    | -      |
| 3     | <i>Cover crop</i>   | 0,5                         | 0,04 | -    | 3.352          | 1.676                             | 134,08 | -      |
| Total |                     |                             |      |      |                | 36.646                            | 1.183  | 379,3  |

Kegiatan ini meliputi pemupukan, pemangkasan, penyulaman tanaman yang mati dan pemberantasan hama dan penyakit tanaman. Kegiatan ini dilakukan secara berkala untuk memantau perkembangan tanaman yang ditanam pada lahan bekas penambangan. Perawatan yang dilakukan oleh PT Timah Tbk selama 3 tahun hingga tanaman kelapa sawit sudah berbuah dan dapat dipanen.

Kegiatan ini terdiri dari analisis air dan kebutuhan bibit eceng gondok dalam penormalan pH air. Pada kegiatan penormalan pH air pada kolong 1 dibutuhkan bibit eceng gondok sebanyak 128 pcs, kolong 2 sebanyak 85 pcs dan kolong 3 sebanyak 137 pcs. Sehingga jumlah bibit eceng gondok yang dibutuhkan untuk ketiga kolong adalah 350 pcs.

Perhitungan rencana biaya reklamasi merupakan perkiraan anggaran biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk membiayai kegiatan reklamasi lahan terganggu. Perhitungan biaya reklamasi ini terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung.

Adapun penjelasan dari masing-masing yang termasuk dalam biaya langsung reklamasi sebagai berikut:

#### 1. Biaya Penatagunaan Lahan

Penatagunaan lahan di lahan bekas tambang Air Rikai PT Timah Tbk terdiri dari kegiatan penimbunan *overburden*, perataan tanah, pembuatan guludan tepi kolong, pembuatan saluran *drainase* dan pemasangan gorong-gorong. Penatagunaan lahan menggunakan alat mekanis *Excavator* PC 200 dan *Bulldozer* 65EX-16. Kegiatan ini mengeluarkan biaya sebesar Rp 339.947.500.

#### 2. Biaya Analisis kualitas Tanah

Biaya analisis kualitas tanah merupakan biaya analisis laboratorium untuk mengetahui isi kandungan tanah di area yang akan direklamasi sehingga dapat mengetahui jenis tanaman apa yang cocok untuk ditanam pada area yang akan direklamasi. Biaya yang dikeluarkan merupakan per-paket untuk 1 sampel yaitu sebesar Rp. 4.500.000.

#### 3. Biaya Pengadaan Bibit

Bibit yang digunakan untuk tanaman utama dan tepi kolong yaitu bibit pohon kelapa sawit sejumlah 1.517 bibit dan bibit pohon cemara laut sejumlah 463 bibit yang siap untuk ditanam. Sedangkan bibit tanaman *cover crop* yang dibutuhkan sebanyak 11,67 kg. Biaya pengadaan bibit sebesar Rp. 67.412.000.

#### 4. Biaya Penanaman

Biaya penanaman ini sudah termasuk peralatan yang akan digunakan dalam proses penanaman karena peralatan sudah dibawa oleh setiap tenaga kerja. Kegiatan ini mengeluarkan biaya sebesar Rp 13.500.000.

#### 5. Biaya Pemupukan

Pupuk yang digunakan yaitu pupuk organik (Kompos) dan pupuk kimia (NPK dan RP). Biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan pemupukan adalah sebesar Rp Rp. 120.496.460 sesuai dengan jumlah bibit yang akan ditanam.

#### 6. Biaya Perawatan dan Pemeliharaan

Biaya perawatan tanaman utama dan tanaman tepi kolong yang terdapat pada lahan reklamasi Air Rikai dengan luas 11,76 Ha selama 3 tahun adalah sebesar Rp 130.900.200.

#### 7. Biaya Penanggulangan Air Asam Tambang

Biaya yang dibutuhkan dalam kegiatan penanggulangan air asam tambang adalah sebesar Rp. 2.530.000.

Uraian mengenai biaya tidak langsung yang harus dimasukkan dalam perhitungan reklamasi dan sedapat mungkin ditetapkan dengan menggunakan standar acuan yang ditentukan sebagai berikut.

1. Biaya mobilitas dan demobilitas alat sebesar 2,5 % dari biaya langsung yaitu sebesar Rp. 16.982.154.

2. Biaya perencanaan reklamasi sebesar 9 % dari biaya langsung sehingga biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 61.135.754.

3. Biaya administrasi dan keuntungan pihak ketiga sebesar 13,5 % dari biaya langsung yaitu sebesar Rp. 91.703.632.

4. Biaya supervisi sebesar 6,5 % dari biaya langsung sehingga biaya yang dibutuhkan sebesar Rp. 44.153.600.

Sehingga diperoleh total biaya reklamasi yang dibutuhkan pada lahan seluas 13 Ha untuk lahan bekas tambang timah Air Rikai PT Timah Tbk. Dengan total biaya langsung Rp. 679.286.160 dan total biaya tidak langsung Rp. 213.975.140. Jadi total biaya reklamasi yang dibutuhkan adalah sebesar Rp. 893.261.300.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini berupa kondisi lahan yang akan direklamasi memiliki luas 13 Ha yang terletak di Desa Air Rikai, Kelurahan Bukit Ketok, Kecamatan Belinyu Kabupaten Bangka, Provinsi Bangka Belitung. Dimana lahan terbagi menjadi 2 yaitu kolong (*void*) dengan luas total 1,57 Ha dan daratan seluas 11,43 Ha. Litologi pada area tersebut berupa tanah berpasir dan sedikit lempung. Lalu, memiliki topografi yang miring dengan kemiringan lereng (7-15%) dan gradien ketinggian 4° - 8°. Pada kolong (*void*) dilakukan reklamasi berupa penanggulangan air asam tambang, pembuatan guludan dan penanaman tepi kolong dengan pohon cemara laut. Sedangkan pada daratan dilakukan reklamasi berupa penimbunan *overburden*, perataan tanah,

pembuatan saluran *drainase*, pemasangan gorong-gorong dan revegetasi kelapa sawit. Perhitungan biaya reklamasi ini terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung yang dikeluarkan pada lahan bekas tambang Air Rikai sebesar Rp. 679.286.160 dengan biaya tidak langsung adalah Rp. 213.975.140. sehingga biaya total pada perencanaan reklamasi lahan bekas penambangan timah di Air Rikai PT Timah Tbk sebesar Rp. 893.261.300.

### Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terimakasih yang tulus dan sebanyak-banyaknya kepada pihak PT Timah Tbk yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian di Lahan Bekas Tambang Air Rikai PT Timah Tbk. Saya ucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga, dosen pembimbing serta semua orang yang ikut andil dalam penyelesaian artikel ini

### Daftar Pustaka

- Arif, I., 2007. Perencanaan Tambang Total Sebagai Upaya Penyelesaian Persoalan Lingkungan. Dunia Pertambangan. Undergraduate Thesis. Manado: Teknik Pertambangan. Universitas Sam Ratulangi.
- Ernawati, R., 2008. Analisis Sifat-Sifat Kimia Tanah Pada Tanah Timbunan Lahan Bekas Penambangan Batubara. Jurnal Teknologi Technoscintia 1(1). Yogyakarta: Teknik Pertambangan. UPN "Veteran".
- Harsiga, E., Toha, T., & Komar, S. (2018). Calculation Of Pit 2 Produced Overburden Volume And The Analysis Of Preparation Of Pit 1 Mine Void Utilization At Supat Block Pt. Baturona Adimulya Musi Banyuasin, South Sumatera. *Indonesian Journal of Environmental Management and Sustainability*, 2(2), 42-47.
- Jansen, D., 2018. Perencanaan Teknis Dan Ekonomis Reklamasi Tahap Operasi Produksi Pada Final Pit Tambang Batukapur Tahun 2018 Di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Kabupaten Tuban Jawa Timur. Undergraduate Thesis. Palembang: Teknik Pertambangan. Universitas Sriwijaya.
- Nurtjahya, E., Rumentor, S. D., Salamena, J. F., Hernawan, E., Darwati, S., & Soenarmo, S. M., 2003. Pemanfaatan Limbah Ternak Ruminansia Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan. Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702), Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Pattimahu, D.V., 2004. Restorasi Lahan Kritis Pasca Tambang Sesuai Kaidah Ekologi. Makalah Falsafah Sains. Program Pascasarjana/S3. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pemerintahan Republik Indonesia. 2018. Keputusan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Nomor 1827 Tahun 2018.
- Putri, N.J., Franto dan Oktarianty, H., 2022. Perencanaan Biaya Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Batubara Di Site MTBU PT Bukit Asam Tbk Kabupaten Muara Enim. *Mineral*, Vol. 7 (1), Hal. 15 – 21.
- Ramadhan, S., 2023. Perencanaan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Timah di PT Berkat Berjaya Sejahtera, Kabupaten Bangka. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*. Bangka: Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
- Soedarsono, P., 2013. Hubungan Kandungan Nitrat (No3) & Fosfat (Po4) Terhadap Pertumbuhan Biomassa Basah Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Di Perairan Rawa Pening Ambarawa. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Suprpto, S. J., 2007. Tinjauan Reklamasi Lahan Bekas Tambang dan Aspek Konservasi Bahan Galian. *Jurnal Kelompok Program Penelitian Konsevrasi – Pusat Sumber Daya Geologi*.
- Wary, A.T., 2018. Perhitungan Rencana Biaya Teknis Reklamasi Timbunan Backfilling di Pit 3 Banko Barat di PT Bukit Asam. Tbk Tanjung Enim Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Prosiding Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung*.