

## **Rancangan Teknis Reklamasi pada Penambangan Andesit di CV Surya Prima Artha, Gunung Urug, Desa Paturaman, Kecamatan Cihampelas, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat**

Reclamation Technical Design in Andesite Mining at CV Surya Prima Artha, Gunung Urug, Desa Paturaman, Kecamatan Cihampelas, Kabupaten Bandung Barat, West Java Province

<sup>1</sup>Ryan Bagus Rangin, <sup>2</sup>Dudi Nasrudin, <sup>3</sup>Sri Widayati

<sup>1,2,3</sup>*Prodi Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung*

*Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116*

*email:<sup>1</sup>ryanhala44@gmail.com, <sup>2</sup>dudi.n.usman@gmail.com, <sup>3</sup>sriwidayati@unisba.ac.id*

**Abstract.** CV. Surya Prima Artha is one of the companies are running on andesit mining which in the implementation of activities using open pit method with quarry mine system, and mining process does elevation to elevation and configurate a bench at the end mining process cover material which is top spioil will be moved to the location of the former mining block openings for reclamation. Implementation of reclamation running often not optimal, so that the andesite's lava becomes horrible and has an impact to the environment. The purpose of this study was to know mining plan andesite, to know the process, to know pattern of implant at the mine land and to know the material needs to be used in the reclamation activities at the research sites. This research is based on previous report about reclamation, legal regulation and data in the field obiter reclamation wide area, pit section, and production target for the next five years about progress the mining. To achieve the goal of reclamation required several types of plants which is, fertilizer plants (cover corps), core plants (sengon plants), and insert plants (kemalindungan plants) Required cover corps about 85.200 seeds/kg for planting period and divided for 2019 around 17.200 seeds/kg, 2020 around 9.200 seeds/kg, 2021 around 15.600 seeds/kg, 2022 around 15.600 seeds/kg and 2023 around 27.600 seeds/kg. Needed about 1333 seeds of core plants (sengon plants) and divided for 2019 around 269 seedlings, 2020 around 144 seedlings, 2021 around 244 seedlings. 2022 around 244 seedlings and 2023 around 432 seedlings. And needed about 1.229 seedlings insert plants (kemalindungan plants) and divided for 2019 around 248 seedlings, 2020 around 133 seedlings, 2021 around 225 seedlings, 2022 around 225 seedlings and 2023 around 398 seedlings.

**Keywords :** Reclamation Planning, Mataerial Needed, Types Of Plants, And Planting Pattern.

**Abstract:** CV. Surya Prima Artha merupakan salah satu perusahaan bergerak dalam bidang pertambangan andesit yang pelaksanaan kegiatannya menggunakan metode tambang terbuka dengan sistem *quarry mine*, dimana penambangan dilakukan per elevasi dan membentuk sebuah jenjang (*bench*) pada akhir masa penambangan yang dimana material penutup berupa top soil akan kembali dipindahkan menuju lokasi bekas bukaan blok penambangan untuk dilakukan kegiatan reklamasi. Pelaksanaan reklamasi yang dilakukan seringkali tidak maksimal sehingga lahan bekas penambangan andesit berdampak pada kualitas lingkungan. Tujuan penelitian yaitu mengetahui rencana penambangan andesit, mengetahui proses dan tahapan kegiatan reklamasi, mengetahui luasan area untuk reklamasi, mengetahui pola tanam pada lahan bekas tambang dan kebutuhan material yang akan digunakan pada kegiatan reklamasi di lokasi penelitian. Penelitian didasari dari laporan terdahulu mengenai reklamasi serta dasar-dasar hukum dan data-data yang dikumpulkan di lapangan berupa luas area reklamasi, luas bukaan penambangan, dan target produksi pertahun selama 5 tahun kemajuan tambang. Untuk mencapai tujuan reklamasi dibutuhkan beberapa jenis tanaman yaitu penyubur tanaman (cover crops), tanaman inti (tanaman sengon), dan tanaman sisipan (tanaman kemeladingan). Dibutuhkan cover crops dengan total cover crops yaitu sebanyak 85.200 benih/kg dengan peruntukan untuk Tahun 2019 sebanyak 17.200 benih/kg, Tahun 2020 sebanyak 9.200 benih/kg, Tahun 2021 sebanyak 15.600 benih/kg, Tahun 2022 sebanyak 15.600 benih/kg, dan Tahun 2023 sebanyak 27.600 benih/kg. Dibutuhkan tanaman inti (tanaman sengon) dengan total tanaman sengon yaitu sebanyak 1.333 bibit dengan peruntukan untuk Tahun 2019 sebanyak 269 bibit, Tahun 2020 sebanyak 144 bibit, Tahun 2021 sebanyak 244 bibit, Tahun 2022 sebanyak 244 bibit, dan Tahun 2023 sebanyak 432 bibit. Dibutuhkan tanaman sisipan dengan total tanaman sisipan yaitu sebanyak 1.229 bibit dengan peruntukan untuk Tahun 2019 sebanyak 248 bibit, Tahun 2020 sebanyak 133 bibit, Tahun 2021 sebanyak 225 bibit, Tahun 2022 sebanyak 225 bibit, dan Tahun 2023 sebanyak 398 bibit.

**Kata Kunci:** Rencana Reklamasi, Kebutuhan Material, Jenis Tanaman dan Pola Penanaman.

## A. Pendahuluan

### Latar Belakang

CV. Surya Prima Artha merupakan salah satu perusahaan bergerak dalam bidang pertambangan andesit yang dalam pelaksanaan kegiatannya menggunakan metode tambang terbuka dengan sistem quarry mine, dimana penambangan dilakukan per elevasi dan membentuk sebuah jenjang (bench) pada akhir masa penambangan yang dimana material penutup berupa top soil akan kembali dipindahkan menuju lokasi bekas bukaan blok penambangan untuk kemudian dilakukan kegiatan reklamasi.

Kegiatan reklamasi menjadi hal penting dalam dunia pertambangan. Hal ini dikarenakan kegiatan pertambangan pada umumnya merubah tatanan alam dan rona muka bumi oleh karena itu perlu dilakukan kegiatan reklamasi untuk mengembalikan fungsi lahan kembali seperti semula sesuai fungsi dan peraturan, kegiatan reklamasi merupakan kegiatan yang wajib dilakukan oleh setiap perusahaan yang melakukan usaha di bidang pertambangan.

Area yang mengalami perubahan akibat adanya kegiatan pertambangan harus dikembalikan ke kondisi yang aman dan produktif melalui kegiatan reklamasi. Kondisi akhir reklamasi dapat diarahkan untuk mencapai kondisi seperti sebelum ditambang atau kondisi lain yang disepakati. Kegiatan reklamasi yang akan dilakukan merupakan kegiatan yang terus-menerus dan berlanjut sepanjang umur pertambangan. Oleh karena itu, perlu adanya pengkajian mengenai kegiatan reklamasi ini agar dapat berjalan efektif dan efisien.

### Tujuan Penelitian

Bagaimana rencana penambangan andesit di lokasi penelitian ?

Bagaimana proses dan tahapan kegiatan reklamasi di lokasi penelitian ?

Berapa luasan area untuk reklamasi di lokasi penelitian ?

Bagaimana pola tanam pada lahan bekas tambang dan material yang akan digunakan di lokasi penelitian ?

## B. Landasan Teori

### Pengertian Reklamasi

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 (Ensiklopedi Nasional Indonesia, 1990). Menurut Permen ESDM Nomor 7 Tahun 2014 reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya. Namun, menurut Kepmen Perhutani dan Perkebunan Nomor 146-Kpts-II-1999 reklamasi lahan bekas tambang adalah usaha memperbaiki atau memulihkan kembali lahan dan vegetasi dalam kawasan hutan yang rusak sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan dan energi agar dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan peruntukannya.

### Perencanaan Reklamasi

Kegiatan reklamasi memerlukan suatu perencanaan yang sangat baik dan matang, agar dalam pelaksanaannya dapat tercapai sesuai dengan yang diinginkan. Perencanaan reklamasi harus sudah dipersiapkan sebelum kegiatan operasi penambangan berlangsung. (Herdiansyah, 2006)

Adapun beberapa hal yang perlu menjadi pertimbangan dalam kegiatan reklamasi adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan rencana reklamasi sebelum pelaksanaan penambangan.
2. Luas areal yang direklamasi sama dengan luas areal yang terganggu akibat adanya kegiatan pertambangan.
3. Memindahkan dan menempatkan tanah pucuk pada tempat tertentu dan mengatur sedemikian rupa untuk keperluan vegetasi.
4. Mengembalikan dan memperbaiki kandungan bahan beracun sampai tingkat aman sebelum dapat dibuang ke suatu tempat pembuangan atau dapat dimanfaatkan kembali pada proses pengolahan.
5. Mengembalikan fungsi lahan seperti keadaan semula dan sesuai dengan tujuan penggunaannya.
6. Memperkecil erosi selama dan setelah proses reklamasi.
7. Memindahkan semua peralatan yang tidak digunakan lagi dalam aktivitas penambangan.
8. Permukaan tanah yang padat harus digemburkan, bila tidak memungkinkan ada baiknya ditanami dengan tanaman pionir yang akarnya mampu menembus tanah yang keras.
9. Setelah penambangan, maka pada lahan bekas tambang yang diperuntukkan untuk vegetasi, segera dilakukan penanaman kembali dengan jenis tanaman yang sesuai dengan rencana reklamasi.
10. Mencegah masuknya hama dan gulma berbahaya.
11. Memantau dan mengelola areal reklamasi sesuai dengan kondisi yang diharapkan.

### **Pelaksanaan Reklamasi**

Pada umumnya kegiatan pertambangan khususnya tambang terbuka dapat menimbulkan beberapa dampak antara lain merubah morfologi perbukitan, hilangnya tanah pucuk dan vegetasi penutup, serta timbulnya lereng – lereng terjal yang rentan terhadap longsor. Beberapa dampak tersebut dapat ditanggulangi dengan adanya pelaksanaan reklamasi. Dalam hal ini, pelaksanaan reklamasi yang tepat untuk lahan bekas tambang yang membentuk lereng – lereng terjal adalah persiapan lahan, dan pengendalian erosi serta sedimentasi sehingga tercipta lereng – lereng yang aman dari longsor.

1. Persiapan Lahan
2. Pengendalian Erosi dan Sedimentasi
3. Pengelolaan Tanah Pucuk (Top Soil)
4. Penanaman Cover Crop
5. Revegetasi

## **C. Hasil Penelitian dan Pembahasan**

### **Rencana Penambangan**

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah cadangan Batu Andesit yang masih layak untuk diusahakan di lokasi IUP Operasi Produksi CV Surya Prima Artha untuk waktu lima tahun kedepan, dibuat sebuah rancangan dalam metode dan sistem penambangan yang akan dilakukan. Dalam pembuatan desain bukaan blok penambangan dipertimbangkan beberapa faktor teknis seperti kondisi geologi, geoteknik, sistem penyaliran tambang dan alokasi lahan untuk sarana, prasarana tambang.

Selain dari faktor teknis penambangan, faktor lain yang dipertimbangkan adalah

faktor keekonomisan tambang dimana rencana jumlah produksi Batu Andesit untuk setiap tahunnya dari tahun 2019-2023 masih dapat menguntungkan apabila produk hasil pengolahan terjual. Material terbongkar juga dapat dipertimbangkan karena dapat mengetahui rencana target produksi sesuai atau tidak sesuai.

#### Rencana Bukaannya Tambang Tahun 2019

Untuk rencana penambangan tahun 2019, bukaan blok penambangan dimulai dari elevasi 768 mdpl sampai elevasi 748 mdpl dengan luas bukaan 1,66 Ha, dimana jumlah material terbongkar sebesar 127.255,91 m<sup>3</sup>. Rencana target produksi Batu Andesit tertambang tahun 2019 adalah sebesar 120.000 m<sup>3</sup> atau 300.000 ton.

#### Rencana Bukaannya Tambang Tahun 2020

Untuk rencana penambangan tahun 2020, bukaan blok penambangan dimulai dari elevasi 748 mdpl sampai elevasi 740 mdpl dengan luas bukaan 2,33 Ha, dimana jumlah material terbongkar sebesar 129.756,24 m<sup>3</sup>. Rencana target produksi Batu Andesit tertambang tahun 2020 adalah sebesar 120.000 m<sup>3</sup> atau 300.000 ton.

#### Rencana Bukaannya Tambang Tahun 2021

Untuk rencana penambangan tahun 2021, bukaan blok penambangan dimulai dari elevasi 740 mdpl sampai elevasi 732 mdpl dengan luas bukaan 2,36 Ha, dimana jumlah material terbongkar sebesar 134.781,19 m<sup>3</sup>. Rencana target produksi Batu Andesit tertambang tahun 2021 adalah sebesar 130.000 m<sup>3</sup> atau 325.000 ton.

#### Rencana Bukaannya Tambang Tahun 2022

Untuk rencana penambangan tahun 2022, bukaan blok penambangan dimulai dari elevasi 732 mdpl sampai elevasi 724 mdpl dengan luas bukaan 2,54 Ha, dimana jumlah material terbongkar sebesar 132.400,07 m<sup>3</sup>. Rencana target produksi Batu Andesit tertambang tahun 2022 adalah sebesar 130.000 m<sup>3</sup> atau 325.000 ton.

#### Rencana Bukaannya Tambang Tahun 2023

Untuk rencana penambangan tahun 2023, bukaan blok penambangan dimulai dari elevasi 724 mdpl sampai elevasi 709 mdpl dengan luas bukaan 2,54 Ha, dimana jumlah material terbongkar sebesar 167.397,94 m<sup>3</sup>. Rencana target produksi Batu Andesit tertambang tahun 2023 adalah sebesar 160.000 m<sup>3</sup> atau 400.000 ton.

### Rencana Tahapan dan Luasan Kegiatan Reklamasi

Sesuai dengan aturan yang berlaku yang berkaitan dengan lingkungan hidup, CV. Surya Prima Atha merencanakan akan melakukan reklamasi lahan sebagai salah satu kegiatan pengelolaan lingkungan yang wajib dilakukan untuk mengurangi dampak kerusakan lingkungan akibat aktifitas penambangan.

Berdasarkan rencana bukaan blok penambangan dan batasan IUP Operasi Produksi yang dimiliki oleh CV. Surya Prima Artha. Rencana reklamasi untuk tahun 2019-2023.

**Tabel 1.** Luas Lahan pada Rencana Reklamasi Tahun 2019-2023

Tahun	Luas Penambangan (Ha)	Luas Area (Ha)	Keterangan	Elevasi Awal (mdpl)	Elevasi Akhir (mdpl)
2019	1,66	0,43	Dilakukan Bersamaan dengan Kegiatan Penambangan Tahun 2020	768	748
2020	2,33	0,23	Dilakukan Bersamaan dengan Kegiatan Penambangan Tahun 2021	748	740

2021	2,36	0,39	Dilakukan Bersamaan dengan Kegiatan Penambangan Tahun 2022	740	732
2022	2,54	0,39	Dilakukan Bersamaan dengan Kegiatan Penambangan Tahun 2023	732	724
2023	2,54	0,69	Dilakukan di Akhir Masa Penambangan Tahun 2023, Bersamaan dengan Dilakukannya Kegiatan Pasca Tambang	724	709

### Jenis Tanaman dan Kebutuhan Material

Pada rencana reklamasi lahan dilaksanakan dengan cara menanam bibit tanaman produksi yaitu sengon yang diprediksi akan tumbuh subur di lokasi lahan yang di reklamasi dengan jarak tanam 4 x 4 meter ditanami oleh bibit sengon serta tanaman sisipan ditanami oleh bibit tanaman kemeladingan atau lamtoro gung dan jarak tanam 0,5 x 0,5 meter ditanami oleh cover crops dengan tebal minimal tanah penutup sekitar 0,5 meter, setelah itu penimbunan perataan permukaan dilaksanakan berguna untuk meminimalisir resiko longsor.

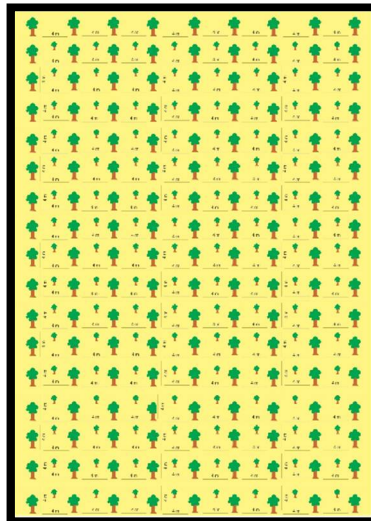
**Tabel 2.** Volume Tanah Penutup pada Rencana Reklamasi Tahun 2019-2023

Tahun	Luas Area (Ha)	Volume Tanah Penutup (m <sup>3</sup> )
2019	0,43	2.150
2020	0,23	1.150
2021	0,39	1.950
2022	0,39	1.950
2023	0,69	3.450
<b>Total</b>	<b>2,13</b>	<b>10.650</b>

Cover crops atau tanaman penutup umumnya adalah tanaman yang berasal dari famili legumineceae (tanaman legume/ atau kacang-kacangan). Cover crops atau tanaman penutup tanah berperan sebagai penahan kelembaban tanah di daerah perkebunan khususnya perkebunan kelapa sawit dan karet. Selain berfungsi menjaga kelembaban tanah di area sekitar perkebunan, cover crops juga memiliki peran sebagai penggembur tanah dan untuk penaburannya dilakukan setelah penimbunan top soil.

Untuk mengetahui kebutuhan cover crops dalam kegiatan reklamasi lahan bekas tambang per luasan 1 Ha adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan cover crops} &= \text{Luas Wilayah} / \text{Jarak Tanam Cover Crops} \\
 &= 10.000 \text{ m}^2 / ( 0,5 \times 0,5 ) \text{ m} \\
 &= 40.000 \text{ benih/kg}
 \end{aligned}$$



**Gambar 1.** Sketsa Penanaman

**Tabel 3.** Cover Crops pada Rencana Reklamasi Tahun 2019-2023

Tahun	Luas Area (Ha)	Cover Crops (benih/kg)
2019	0,43	17.200
2020	0,23	9.200
2021	0,39	15.600
2022	0,39	15.600
2023	0,69	27.600
<b>Total</b>	<b>2,13</b>	<b>85.200</b>

Tanaman Sengon dengan nama botanis *Paraserianthes Falcataria* termasuk pada Famili Mimosaceae merupakan jenis tanaman yang mudah tumbuh, tidak menuntut kesuburan tanah yang tinggi, dapat tumbuh baik pada tanah-tanah kering, bahkan tanah yang mengandung garam dan juga dapat bertahan terhadap kekurangan oksigen. Kayu dari jenis ini merupakan bahan yang bernilai ekonomis dan merupakan bahan yang baik untuk peti kemas, tripleks, korek api, kontruksi ringan dibawah atap serta memenuhi syarat untuk bahan-bahan kertas. Mimosaceae merupakan salah satu Famili yang termasuk pada kelompok Leguminosae. Leguminosae dikenal dengan jenis polong-polongan atau kacang-kacangan karena kebanyakan dari jenisnya berbuah polong atau kacang.

Tanaman sisipan berguna untuk mencegah erosi tanah bagian atas yaitu tanaman kemeladingan atau lamtoro gung. Daun dari tanaman ini juga dapat menyuburkan tanah. Kebutuhan tanaman sisipan diperoleh dari hasil tanaman inti (tanaman sengon) dibagi dua untuk memanfaatkan sisa kesuburan dari tanaman inti (tanaman sengon) agar menghindari kekurangan air yang diakibatkan dari jarak tanaman inti (tanaman sengon).

Untuk mengetahui kebutuhan tanaman sengon dalam kegiatan reklamasi lahan bekas tambang per luasan 1 Ha adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan Tanaman} &= \text{Luas Wilayah} / \text{Jarak Antar Tanaman Sengon} \\
 &= 10.000 \text{ m}^2 / (4 \times 4) \text{ m} \\
 &= 625 \text{ bibit}
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.** Tanaman Sengon dan Tanaman Sisipan pada Rencana Reklamasi Tahun 2019-2023

Tahun	Luas Area (Ha)	Tanaman Sengon (bibit)	Tanaman Sisipan (bibit)
2019	0,43	269	248
2020	0,23	144	133
2021	0,39	244	225
2022	0,39	244	225
2023	0,69	432	398
<b>Total</b>	<b>2,13</b>	<b>1.333</b>	<b>1.229</b>

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik simpulan bahwa :

6. Luas bukaan penambangan pada Tahun 2019 yaitu 1,66 Ha dengan jumlah material terbongkar sebesar 127.255,91 m<sup>3</sup>. Luas bukaan penambangan pada tahun 2020 yaitu 2,33 Ha dengan jumlah material terbongkar sebesar 129.756,24 m<sup>3</sup>. Luas bukaan penambangan pada tahun 2021 yaitu 2,36 Ha dengan jumlah material terbongkar sebesar 134.781,19 m<sup>3</sup>. Luas bukaan penambangan pada tahun 2022 yaitu 2,54 Ha dengan jumlah material terbongkar sebesar 132.400,07 m<sup>3</sup>. Luas bukaan penambangan pada Tahun 2023 yaitu 2,54 Ha dengan jumlah material terbongkar sebesar 167.397,94 m<sup>3</sup>
7. Luas area rencana reklamasi pada Tahun 2019 yaitu 0,43 Ha yang dilakukan Bersamaan dengan Kegiatan Penambangan Tahun 2020. Luas area rencana reklamasi pada Tahun 2020 yaitu 0,23 Ha yang dilakukan Bersamaan dengan Kegiatan Penambangan Tahun 2021. Luas area rencana reklamasi pada Tahun 2021 yaitu 0,39 Ha yang dilakukan Bersamaan dengan Kegiatan Penambangan Tahun 2022. Luas area rencana reklamasi pada Tahun 2022 yaitu 0,39 Ha yang dilakukan Bersamaan dengan Kegiatan Penambangan Tahun 2023. Luas area rencana reklamasi pada Tahun 2023 yaitu 0,69 Ha yang dilakukan pada akhir masa penambangan Tahun 2023 atau bersamaan dengan dilakukannya Kegiatan Pasca Tambang.
8. Kebutuhan tanah penutup, cover crops, dan tanaman pada rencana reklamasi antara lain :
  - a) Dibutuhkan tanah penutup dengan total volume tanah penutup yaitu sebanyak 10.650 m<sup>3</sup> dengan peruntukan untuk Tahun 2019 sebanyak 2.150 m<sup>3</sup>, Tahun 2020 sebanyak 1.150 m<sup>3</sup>, Tahun 2021 sebanyak 1.950 m<sup>3</sup>, Tahun 2022 sebanyak 1.950 m<sup>3</sup>, dan Tahun 2023 sebanyak 1.450 m<sup>3</sup>.
  - b) Dibutuhkan cover crops dengan total cover crops yaitu sebanyak 85.200 benih/kg dengan peruntukan untuk Tahun 2019 sebanyak 17.200 benih/kg, Tahun 2020 sebanyak 9.200 benih/kg, Tahun 2021 sebanyak 15.600 benih/kg, Tahun 2022 sebanyak 15.600 benih/kg, dan Tahun 2023 sebanyak 27.600 benih/kg.
  - c) Dibutuhkan tanaman inti (tanaman sengon) dengan total tanaman sengon yaitu sebanyak 1.333 bibit dengan peruntukan untuk Tahun 2019 sebanyak 269 bibit, Tahun 2020 sebanyak 144 bibit, Tahun 2021 sebanyak 244 bibit, Tahun 2022 sebanyak 244 bibit, dan Tahun 2023 sebanyak 432 bibit.
  - d) Dibutuhkan tanaman sisipan (tanaman kemeladingan) dengan total tanaman

kemeladangan yaitu sebanyak 1.229 bibit dengan peruntukan untuk Tahun 2019 sebanyak 248 bibit, Tahun 2020 sebanyak 133 bibit, Tahun 2021 sebanyak 225 bibit, Tahun 2022 sebanyak 225 bibit, dan Tahun 2023 sebanyak 398 bibit.

#### **Daftar Pustaka.**

- Arief, Noor Rizqon. 2004. "Prinsip-Prinsip Reklamasi Tambang", (Diktat Perencanaan Tambang Terbuka), Universitas Islam Bandung. Bandung.
- Hardjowigeno, S. 1995. "Ilmu Tanah" .Jakarta: Akademika Pressindo
- Iskandar Suwardi. 2009. "Meningkatkan Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang". Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pengelolaan Lingkungan Pertambangan, Lembaga Penelitian Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Karthodharmo, Moelhim. 1990. "Teknik Peledakan". Laboratorium Geoteknik Pusat Antar Universitas. Bandung: Ilmu Rekayasa Institut Teknologi Bandung.
- N, Sinukaban. 1994. Membangun Pertanian Menjadi Lestari dengan Konservasi. Faperta Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahmawaty. 2002. "Restorasi Lahan Bekas Tambang Berdasarkan Kaidah Ekologi". Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sitanala, Arsyad. 1989. "Konversi Tanah dan Air". Intitut Pertanian Bogor. Bogor.