

Evaluasi tingkat keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang timah di PT Timah Tbk

Nugrahani Trie Ryzcky^{1*}, Yusni Ikhwan Siregar², Zulkarnain³

^{1*}Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Riau, Indonesia.

²Program Studi Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Riau, Indonesia.

³Program Studi Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Riau, Indonesia.

Koresponden E-mail: haninugrahani123@gmail.com

ABSTRACT

Diterima: 24 November 2022

Disetujui: 28 Maret 2023

Diterbitkan: 30 Maret 2023

Keywords:

Ex-Mining Land, Evaluation, Reclamation Land of Air Jangkang, PT Timah Tbk

PT Timah Tbk has operated tin mining for $\pm$ 45 years. The ratio between disturbed land reclaimed by PT Timah Tbk indicated a bad ratio. The study aims to analyze and evaluate the land reclamation of former tin mines in Air Jangkang Sinar Rembulan, Riding Panjang, Merawang, Bangka, Bangka Belitung Province. The reclamation is important to be beneficial for the ecology, social and economic community. The research method used was an assessment of the success rate of reclamation based on a matrix that refers to Minister of Energy and Mineral Resources No. 1827 K/30/MEM/2018. The evaluation was done by comparing the plan and implementation data. Apparently, the overall reclamation is very good in that of backfilling 89%, spreading of top soil 93%, erosion and sedimentation 83%, planting 90%, acid mine water 92%, header closing 100% and maintenance 82%. Canopy cover mine 90%.

PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan dengan sistem metode tambang terbuka menimbulkan kerusakan lingkungan, terutama terjadinya kontaminasi dan degradasi lahan. Topografi, fisiografi dan morfologi lahan menjadi berubah dengan adanya perubahan bentang alam dan terbentuknya lubang bekas tambang (*void*). Selain itu, penambangan yang dilakukan dengan metode tambang terbuka dapat mengikis permukaan lahan, perubahan komposisi tanah, erosi, pencemaran lingkungan, perubahan kepadatan tanah dan peningkatan zat bersifat toksik pada tanah (Pudjiharta *et al*, 2007). Perencanaan penambangan sangat diperlukan guna mewujudkan penambangan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Perencanaan dilakukan dalam upaya penataan kembali lahan bekas tambang sehingga menjadi produktif bagi masyarakat sekitar area tambang. Salah satu faktor yang sangat penting untuk mewujudkan hal tersebut adalah dengan melakukan reklamasi lahan bekas tambang. Reklamasi lahan bekas tambang tidak saja memainkan peranan penting dalam meningkatkan fungsi lingkungan, tetapi juga meningkatkan taraf perekonomian di lingkungan sekitar tambang. Reklamasi merupakan kegiatan yang sangat tepat dilakukan untuk memperbaiki kualitas atau kondisi lahan pascatambang yang dimana dalam kondisi tersebut biasanya tidak ada vegetasi yang dapat tumbuh di atasnya (Oktavia dan Si, 2019). Tahapan reklamasi lahan bekas tambang secara teknis dimulai dengan pembersihan lahan, penataan permukaan lahan hingga pemeliharaan revegetasi (penanaman). Penataan lahan dilakukan untuk menata ulang permukaan bekas tambang dengan topografi yang tidak

beraturan, sehingga bentang alam menjadi teratur (Iskandar *et al*, 2012).

PT Timah Tbk sebagai salah satu pemegang izin usaha pertambangan (IUP) komoditas timah yang berlokasi di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung tidak terlepas dari kewajiban untuk melakukan reklamasi tersebut. Setelah melakukan penambangan selama $\pm$ 45 tahun, rasio antara lahan terganggu akibat aktivitas penambangan dan lahan yang telah direklamasi oleh PT Timah Tbk terindikasi masih tinggi. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang timah di PT Timah Tbk berdasarkan Kepmen ESDM No. 1827K/30/MEM/2018. Pentingnya keberhasilan reklamasi ini agar lahan dapat dimanfaatkan kembali sesuai peruntukannya serta dapat bermanfaat untuk sosial dan ekonomi masyarakat sekitar tambang. Kesuksesan reklamasi lahan bekas tambang dapat dinilai dari hasil pengukuran indikator fisik, kimia dan biologi baik diukur secara terpisah maupun tergabung dalam suatu komposit dari indikator tersebut (Dominguez *et al*, 2019). Setiap Indikator memberikan evaluasi yang menyeluruh dengan pembobotan dan pemeringkatan berdasarkan kriteria yang ditentukan.

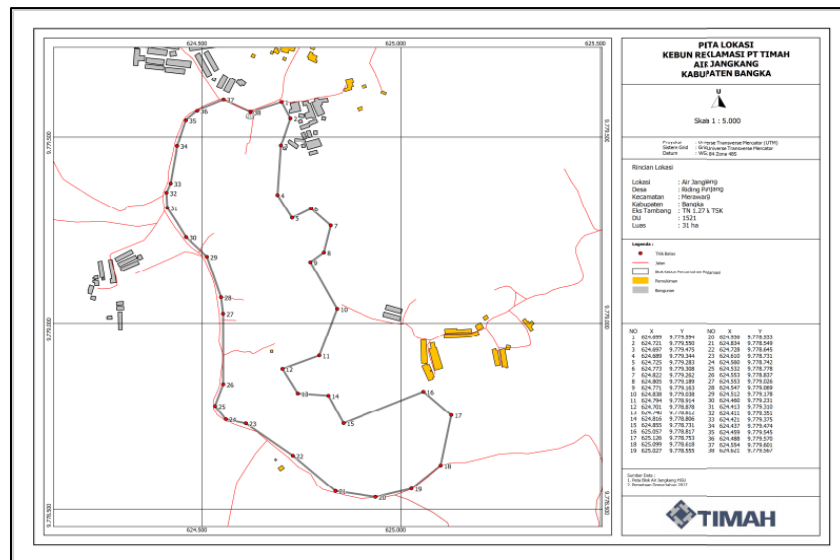
METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) Timah PT Timah Tbk Nomor 1521 blok reklamasi Air Jangkang seluas 37 Ha yang berlokasi di Dusun Sinar Rembulan Desa Riding Panjang Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka

Belitung dengan titik koordinat lokasi lintang -1.99420 dan bujur 106.11963. Perjalanan dari Ibu Kota Pangkalpinang ke lahan reklamasi Air Jangkang dapat ditempuh dalam waktu ± 35 menit dengan jarak tempuh 21.1 km dan perjalanan dari

Kota Sungailiat ke lahan reklamasi Air Jangkang dapat ditempuh dalam waktu ± 21 menit dengan jarak tempuh 15.6 km. Peta blok lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Blok Lokasi Penelitian Lahan Reklamasi Air Jangkang

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dipergunakan pada penelitian ini, meliputi : a) Analisis fisik dan kimia, yang terdiri dari *MColorpHast™ pH-indicator strips (non-bleeding) 0 – 14 Universal Indicator*, *Mediatech Soil Meter 3 in 1 (pH meter)* : pH tanah (3.5 – 8), *moisture (0-10)*, *light (0-2000)*, botol sampel ukuran 300 ml dan plastik sampel. b) Analisis Vegetasi, yang terdiri dari *phi band 30 m/100 ft* (pengukur diameter batang), *Smart measure* (pengukur tinggi pohon), peta citra hasil UAV 2014 kebun persontohan Air Jangkang, peta perencanaan (*master plan*) Air Jangkang dan peta citra drone Februari 2021 *site plan* kampoeng reklamasi air jangkang dan daftar wawancara.

Pendekatan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dengan pendekatan kualitatif. Peneliti meninjau langsung lahan reklamasi Air Jangkang atau melakukan observasi lapangan. Metode ini bersifat deskriptif yaitu berusaha memberikan gambaran yang sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta serta sifat hubungan antar fenomena yang diteliti.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini mencakup : a) observasi seperti : pengamatan lahan reklamasi, pengukuran pH, pengukuran dimensi saluran pengendalian air dan pengamatan tanaman, b) wawancara kepada pihak terkait seperti : Kabid. Lingkungan, Kabid. Reklamasi, PJO Air Jangkang, Staff PT Timah, Instansi Pemerintahan dan pekerja di lahan reklamasi Air Jangkang, c) dokumentasi lapangan dan e) studi pustaka.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini mencakup : a) Analisis Keberhasilan Revegetasi. Analisis revegetasi dilakukan dengan pengamatan, pengukuran dan perhitungan tanaman berupa jumlah tanaman yang mati,

jumlah tanaman yang sehat, persentase tumbuh tanaman, persentase kesehatan tanaman, diameter batang, tinggi batang dan jarak tanaman berdasarkan Permenhut No. P.60/Menhut-II/2009.

- a. Persentase tumbuh tanaman.

$$T = \sum \frac{hi}{Ni} \times 100\%$$

Keterangan :

T = Persen (%) tumbuh tanaman

hi = Jumlah tanaman hidup yang hidup pada plot ke-i

Ni = Jumlah tanaman yang ditanam pada plot ke-i

- b. Persentase kesehatan tanaman.

$$K = \sum \frac{ri}{hi} \times 100\%$$

Keterangan :

K = Persentase kesehatan tanaman (%)

ri = Jumlah tanaman sehat plot ke-i

hi = Jumlah tanaman yang hidup plot ke-i

- c. Diameter batang dan tinggi tanaman.

$$d = \sum_{i=1}^n \frac{di}{n} \quad t = \sum_{i=1}^n \frac{ti}{n}$$

Keterangan :

d = rata-rata diameter batang (cm)

t = rata-rata tinggi (cm)

di = diameter pohon ke-i

ti = tinggi pohon ke-i

n = jumlah pohon yang diukur

b) Analisis Keberhasilan Reklamasi. Evaluasi keberhasilan kegiatan reklamasi meliputi : (a) penatagunaan lahan dengan objek kegiatan : penataan permukaan tanah, penimbunan kembali lahan bekas tambang (*backfilling*), penebaran tanah pucuk (*top soil*), pengendalian erosi dan sedimentasi, (b) revegetasi dengan objek kegiatan : penanaman tanaman (rasio tumbuh >80%) dan pengelolaan air asam tambang, (c) penyelesaian akhir dengan objek kegiatan : penutupan tajuk (>80%) dan pemeliharaan. Analisis penilaian tingkat keberhasilan reklamasi Air Jangkang dilakukan dengan pengamatan, pengukuran dan perhitungan beberapa indikator

variabel yang telah ditentukan. Persentase tingkat keberhasilan reklamasi dimuat berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 1827 K/30/MEM/2018 sebagai berikut :

$$TN = \sum_{n=1}^n \left(\frac{TS}{SM (n \times 3)} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

TN : Total nilai evaluasi

TS : Total skor evaluasi

SM : Nilai maksimal

n : Jumlah kriteria

Dari hasil perhitungan total nilai evaluasi akan diperoleh kriteria dan kesimpulan sebagai berikut:

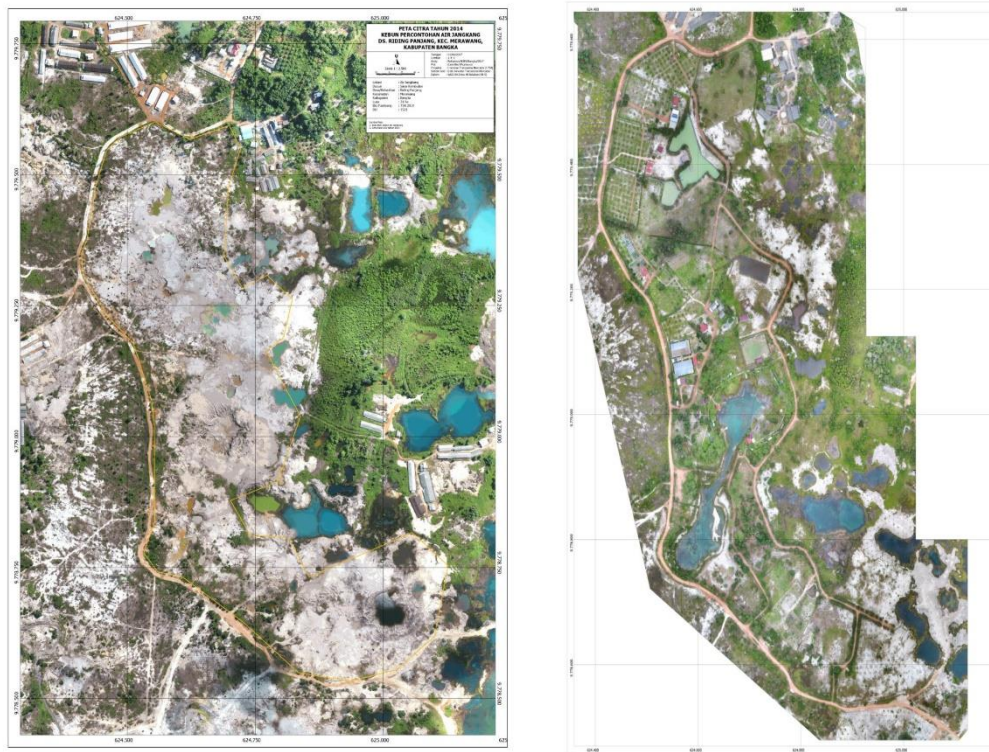
- Total nilai > 80 ; baik (hasil pelaksanaan reklamasi dapat diterima).
- Total nilai 60 – 80 ; sedang (hasil pelaksanaan reklamasi diterima dengan catatan perlu dilakukan perbaikan sampai mencapai nilai > 80).
- Total nilai < 60 ; Jelek (hasil reklamasi tidak diterima dan diperlukan pemeliharaan yang intensif). Untuk pengembalian pinjam pakai kawasan hutan, apabila

izinnya sudah habis, maka perbaikan reklamasi dapat menggunakan masa pemeliharaan selama 3 tahun, sehingga dapat mencapai nilai yang memadai yaitu > 80.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi lingkungan

Lahan Air Jangkang mulai direklamasi pada tahun 2016 dengan luas 37 Ha. Lahan reklamasi Air jangkang merupakan lahan bekas tambang timah yang sudah berhenti beroperasi sejak tahun 2014. Sebelum dilakukannya reklamasi, kondisi lahan didominasi dengan pasir SHP (sisa hasil pengolahan), kaolin dan lumpur. Kondisi tersebut diakibatkan karena adanya aktivitas penambangan yang cukup besar, sehingga tanah bercampur antara pasir, lumpur limbah dan material lainnya. Reklamasi dilakukan dengan cara revegetasi (penanaman). Jenis tanaman yang digunakan terbagi menjadi 2 (dua) jenis yaitu tanaman cepat tumbuh dan tanaman lokal. Tanaman cepat tumbuh seperti akasia, sengon dan cemara laut, sedangkan tanaman lokal seperti pelawan, ketapang kencana, jambu air, sawo, belimbing dan sukun. Perbedaan kondisi lahan sebelum dan sesudah dilakukannya reklamasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Citra Drone Sebelum dan Sesudah Reklamasi Air Jangkang PT Timah Tbk

Keberhasilan Revegetasi

Keberhasilan revegetasi pada lahan reklamasi Air Jangkang meliputi penanaman tanaman cepat tumbuh dan penanaman tanaman lokal. Rata – rata persentase keberhasilan revegetasi lahan reklamasi Air Jangkang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1 Rata – Rata Keberhasilan Revegetasi Lahan Reklamasi Air Jangkang

Jenis Tanaman	Nama tanaman	Rata – rata Tumbuh Tanaman (%)	Rata – rata Kesehatan Tanaman (%)	Rata – Rata (%)
Tanaman cepat tumbuh	Akasia	95	96	93
	Sengon			
	Cemara Laut			
	Pelawan			
	Ketapang Kencana			
Tanaman lokal	Jambu Air	90	86	91
	Sawo			
	Belimbing			
	Sukun			
Total Rata – Rata Keberhasilan Revegetasi				92%

Keberhasilan revegetasi pada lahan reklamasi Air Jangkang mencapai 92% (sangat baik). Menurut Setyowati *et al* (2017), Keberhasilan revegetasi pada lahan bekas tambang bergantung pada beberapa hal seperti persiapan penanaman, pemeliharaan tanaman serta pemantauan tanaman. Upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari kegagalan pada saat revegetasi dengan menggunakan penanaman sistem *potting* dan menambah media tanam seperti tanah pucuk (*top soil*) kompos, kapur/dolomit dan pupuk NPK/TSP.

Revegetasi adalah usaha untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas tambang. Vegetasi harus beradaptasi dengan lingkungan alam dan menyesuaikan diri dengan kebiasaan vegetasi dan spesiesnya yang disesuaikan dengan fisiologis dan ekologis (Dominguez *et al*, 2019). Spesies tanaman yang dipilih harus memiliki kemampuan toleransi yang kuat seperti tanah kekeringan, tanah asam, ketahanan kemiringan, ketahanan logam berat, tumbuh dengan cepat, mudah ditanam dan tingkat kelangsungan hidup tinggi (Y.B. Zhu, L.B, 2015). Kegiatan revegetasi sangat menentukan tingkat keberhasilan reklamasi. Jika revegetasi tidak berhasil maka tidak berhasil pula kegiatan reklamasi, dan sebaliknya jika revegetasi berhasil maka berhasil pula kegiatan reklamasi. Berdasarkan hasil penelitian, luas area penanaman revegetasi direncanakan 31 Ha tetapi yang terealisasi 26.42 Ha mencapai 85%, karena 6.08 Ha merupakan lubang bekas tambang yang tidak dilakukan penimbunan sehingga tidak dilakukan penanaman. Persentase keberhasilan revegetasi direncanakan 100% tetapi realisasi keberhasilan revegetasi sebesar 92%. Penaburan material air asam tambang berupa pemberian kapur direncanakan 3000 kg dan terealisasi 3000 kg mencapai 100%. Pengendalian erosi direncanakan 7 Ha tetapi yang terealisasi 6.08 Ha mencapai 87% dan kolam pengendapan sedimen (pengelolaan air) direncanakan pH air 7 (sesuai dengan baku mutu lingkungan) tetapi yang terealisasi pH air 6.16.

Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Nugraha (2020), pelaksanaan revegetasi pada lahan reklamasi bekas *temporary stock* batubara di PT Bukit Asam Tbk mencapai keberhasilan 100% dengan penanaman tanaman lokal Angsana dan penelitian yang dilakukan oleh Adnyano (2016), realisasi penanaman area reklamasi di PIT 1 PT Pipit Mutiara Jaya sebesar 45,70% dengan persentase tumbuh tanaman lokal mencapai keberhasilan 81% dengan penanaman tanaman lokal meliputi Akasia, Sengon dan Gamelina. Perbedaannya hanya terjadi pada jenis tanaman lokal yang ditanam antara lahan reklamasi Air Jangkang PT

Timah Tbk, lahan reklamasi bekas *temporary stock* batubara PT Bukit Asam Tbk dan area reklamasi di PIT 1 PT Pipit Mutiara Jaya. Perawatan tanaman dilakukan secara berkala dengan penyiraman, pemupukan, penyemprotan hama penyakit tanaman, pendangiran dan penyulaman tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Pemeliharaan Revegetasi

Tanaman yang baru ditanam sangat rentan terhadap gangguan apalagi dengan kondisi tanah yang sangat kritis. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan pemeliharaan yang intensif agar tingkat keberhasilan tanaman cukup tinggi. Tahapan pemeliharaan, meliputi : a) pemupukan, penyiangan dan pendangiran. Tanaman yang sedang dalam proses pertumbuhan memerlukan nutrisi yang cukup, karena itu pemberian nutrisi harus dilakukan secara terus – menerus dengan pemberian pupuk. Pemupukan pada tanaman yang baru ditanam dilakukan dengan pemberian pupuk NPK 0.1 kg/lubang pada tahun pertama, 0.15 kg/lubang pada tahun kedua dan 0.2 kg/lubang pada tahun ketiga. Pemberian pupuk dilakukan 3 (tiga) bulan sekali. Pemupukan dilakukan bersamaan dengan penyiangan dan pendangiran dengan membuat alur sekeliling tanaman pokok kemudian pupuk ditekankan dan ditutup kembali dengan tanah. Penyiangan dilakukan untuk membebaskan tanaman dari gulma di sekitaran tanaman dengan cara membabad tumbuhan disekelilingnya, termasuk memotong tanaman *cover crop* yang melilit batang tanaman utama. Sedangkan pendangiran dilakukan untuk menggemburkan tanah disekeliling tanaman untuk memudahkan pertumbuhan perakaran tanaman karena dengan kondisi tanah yang padat akan menyulitkan akar tanaman berkembang dan mengambil nutrisi. Pemupukan, penyiangan dan pendangiran dilakukan sebanyak 10 kali selama 3 tahun waktu pemeliharaan dengan jarak per 3 bulan dalam 3 tahun. b) penyiraman. Penyiraman harus dilakukan secara intensif pada 3 bulan pertama. Penyiraman berfungsi untuk memberikan kelembapan pada tanah. c) pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian hama dan penyakit tanaman (HPT) dilakukan apabila ada tanaman yang terserang hama penyakit. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan berdasarkan dengan observasi pada kondisi fisik tanaman dan analisis tanaman. Selama proses revegetasi, hama dan penyakit perlu diperhatikan mengingat akan mengganggu tumbuh kembang tanaman yang dapat membuat tanaman mati dan tidak dapat berproduksi dengan baik. d) penyulaman. Penyulaman dilakukan apabila ada tanaman yang mati. Tanaman yang mati digantikan dengan tanaman yang baru. Penyulaman dilakukan 2 kali yaitu 3 dan 6 bulan

setelah dilakukan penanaman. Kegiatan ini dilakukan agar menjaga capaian persentasi tumbuh tanaman sesuai dengan capaian revegetasi.

Keberhasilan Reklamasi

Penilaian keberhasilan reklamasi dilakukan dengan berpedoman berdasarkan indikator dari Kepmen ESDM RI No. 1872 K/30/MEM/2018. Hasil evaluasi bisa dijadikan manfaat sebagai masukan atau saran untuk pelaksanaan kegiatan reklamasi berikutnya, sehingga dapat berjalan

secara berkesinambungan. Penilaian tingkat keberhasilan reklamasi Air Jangkang dinilai berdasarkan rencana reklamasi dan dibandingkan dengan realisasi pelaksanaan reklamasi. Penilaian dilakukan berdasarkan kriteria kegiatan reklamasi yang telah tertuang dalam regulasi pemerintah dan disesuaikan dengan laporan rencana reklamasi dan kegiatan reklamasi yang telah direalisasikan. Penilaian kriteria keberhasilan reklamasi berdasarkan kegiatan reklamasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Keberhasilan Reklamasi Lahan Reklamasi Air Jangkang

No.	Uraian Kegiatan	Bobot (%)	Evaluasi (%)	Nilai (%)
1	Penatagunaan Lahan :			
	a Penataan permukaan tanah dan penimbunan kembali lahan bekas penambangan (<i>backfilling</i>)	40	89	35,6
	b Penebaran tanah pucuk (<i>top soil</i>)	10	93	9,3
	c Pengendalian erosi dan pengelolaan air	10	83	8,3
2	Revegetasi :			
	a Penanaman tanaman penutup (<i>cover crop</i>)	2,5	90	2,3
	b Penanaman tanaman cepat tumbuh <i>fast growing</i>	7,5	90	6,8
	c Penanaman tanaman lokal	5	90	4,5
	d Pengendalian air asam tambang	5	92	4,6
3	Penyelesaian Akhir :			
	a Penutupan tajuk	10	100	10
	b Perawatan	10	82	8,2
Total		100	-	89,6

Tingkat keberhasilan reklamasi Air Jangkang mencapai 89,6% yang masuk dalam kategori baik dengan kesimpulan hasil pelaksanaan reklamasi dapat diterima. Penilaian tingkat keberhasilan reklamasi Air Jangkang dinilai berdasarkan rencana reklamasi dan dibandingkan dengan realisasi pelaksanaan reklamasi. Penilaian dilakukan berdasarkan kriteria kegiatan reklamasi yang telah tertuang dalam regulasi pemerintah dan disesuaikan dengan laporan rencana reklamasi dan kegiatan reklamasi yang telah direalisasikan. Perolehan nilai ini membuktikan bahwa reklamasi Air Jangkang yang sudah berjalan 6-7 tahun sudah tergolong baik, walaupun perlu ditingkatkan lagi sehingga mencapai nilai 100%. Peningkatan nilai keberhasilan dapat dilakukan dengan mengevaluasi setiap kegiatan yang dilakukan seperti pemupukan, penyulaman, pengendalian gulma, hama dan penyakit.

Kegiatan reklamasi dilakukan untuk memperbaiki kondisi bentang alam yang rusak. Penataan permukaan tanah dan penimbunan kembali lahan bekas tambang dilakukan dengan alat mekanis. Penataan permukaan tanah dan penimbunan kembali lahan bekas tambang direncanakan seluas 37 Ha tetapi yang terealisasi 30,92 Ha mencapai 84% dengan stabilitas timbunan sangat ringan (5%). Penebaran tanah pucuk direncanakan seluas 31 Ha tetapi yang terealisasi

26,42 Ha mencapai 85% dengan pH tanah 6,16. Pengendalian erosi dan sedimentasi direncanakan seluas 7 Ha tetapi yang terealisasi 6,08 Ha mencapai 87%. Saluran drainase dibuat sesuai dengan rencana dengan ukuran lebar dasar (B) 1,70m, lebar permukaan (T) 3,50m, tinggi (H) 1,10m dan panjang (P) saluran 200–400 m dibuat sebanyak 12 saluran drainase (80%). Salah satu poin penting sebagai keberhasilan kegiatan reklamasi adalah persentase penutupan tajuk. Perencanaan persentase penutupan tajuk sebesar $\geq 80\%$ dan realisasai penutupan tajuk pada lahan reklamasi Air Jangkang mencapai 100% (30,92 Ha), hal ini menandakan keberhasilan penutupan tajuk sebagai bentuk penyelesaian akhir kegiatan reklamasi sangat baik. Pemupukan dan pengendalian gulma, hama dan penyakit direncanakan seluas 31 Ha tetapi yang terealisasi 26,42 Ha mencapai 85%. Penyulaman direncanakan 243 tanaman tetapi yang terealisasi 180 tanaman mencapai 74%, hal tersebut dikarenakan keterbatasan kesediaan bibit tanaman serta kondisi tanah yang dilakukan penyulaman masih di dominasi oleh jenis tanah kaolin.

Faktor Keberhasilan Reklamasi

Faktor–faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan reklamasi diuraikan berikut ini.

Cuaca atau Iklim

Pada saat musim hujan, kondisi lahan dengan jenis tanah kaolin akan mengalami kegenangan air di dalam *potting* tanaman. Hal ini dikarenakan jenis tanah kaolin memiliki permeabilitas yang padat sehingga air akan lama teresap kedalam tanah. Akibatnya, dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain dapat mempengaruhi tanah kaolin, cuaca atau iklim yang tidak menentu juga dapat mempengaruhi lahan dengan jenis tanah pasir dikarenakan dapat membuat pertumbuhan tanaman yang tidak diinginkan seperti gulma atau tanaman liar lainnya.

Pemupukan

Pemupukan harus dilakukan sesuai dengan jenis dan dosis yang tepat berdasarkan umur tanaman. Apabila pemupukan tidak dilakukan dengan dosis yang tepat, maka pertumbuhan tanaman terganggu. Lahan reklamasi yang sudah berumur 6 – 7 tahun atau lebih dilakukan pemupukan 2 (dua) kali dalam 1 (satu) bulan dengan dosis 5 ons/btg atau 0,5 kg dalam 1 (satu) bulan. Pupuk yang digunakan pada

lahan reklamasi Air Jangkang adalah pupuk NPK Mutiara 16:16:16. Pemupukan diberikan kepada semua jenis tanaman baik tanaman cepat tumbuh maupun tanaman lokal. Hal ini dapat membantu tingkat keberhasilan revegetasi dan reklamasi. Lima faktor yang mempengaruhi keberhasilan pemupukan agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal yaitu tepat waktu, tepat jenis, tepat dosis, tepat tempat dan tepat cara (Wicaksono *et al.* 2020).

Pengendalian Gulma, Hama dan Penyakit.

Pengendalian Gulma, Hama dan Penyakit penting dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan tanaman. Pengendalian ini dilakukan berdasarkan analisis sesuai umur tanaman dengan pengecekan secara berkala. Pengecekan dilakukan pada saat umur tanaman sudah mencapai 6 (enam) bulan, 12 (dua belas) bulan sampai dengan > 1 (satu) tahun. Pencegahan dan Pengendalian dapat dilakukan untuk pengendalian gulma, hama dan penyakit. Pencegahan dan pengendalian dengan cara biologis, kimiawi dan mekanis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pencegahan dan Pengendalian Gulma, Hama dan Penyakit

Jenis	Pencegahan	Pengendalian
Gulma	1. Membersihkan bibit tanaman dari kontaminasi gulma. 2. Menggunakan pupuk kandang. 3. Pemberantasan gulma ditempat yang berpotensi gulma tumbuh seperti saluran air atau lubang bekas tambang (<i>void</i>). 4. Membersihkan gulma di sekitaran area penanaman sebelum dilakukan penanaman bibit tanaman.	1. Pengendalian secara biologis dilakukan dengan cara memberikan insekta dan fungi secara insentif. 2. Pengendalian secara kimiawi dilakukan dengan cara memberikan herbisida.. Keunggulan dari pemberian herbisida dapat membasmi gulma secara cepat dan efektif, terutama pada area yang sangat luas. 3. Pengendalian gulma secara fisik dapat dilakukan dengan cara : a. Pemangkasan/pembabatan. b. Penggunaan mulsa (<i>mulching</i>). c. Pengolahan tanah.
Hama dan Penyakit	1. Menjaga kebersihan tanaman dan area disekitaran tanaman. 2. Melakukan pengecekan kepada setiap tanaman. 3. Mengatur pola tanam pada tanaman dengan melakukan penanaman secara bersamaan atau bergilir.	1. Pengendalian secara biologis dilakukan dengan cara memelihara hewan pemangsa hama. Akan tetapi cara ini kurang maksimal dikarenakan hewan pemangsa hama sulit ditemukan. 2. Pengendalian secara kimia dilakukan dengan cara memberikan pestisida seperti insektisida, fungisida dan herbisida. Namun pengendalian ini harus dilakukan dengan efisien agar lingkungan tetap terjaga. 3. Pengendalian secara mekanis dapat dilakukan dengan cara membersihkan dan memotong tanaman yang terkena hama dan penyakit. Cara ini tergolong tidak maksimal karena perkembangan hama dan penyakit yang menyebar luas.

Pengendalian Tanah Pascatambang

Aktivitas penambangan menyebabkan kerusakan kualitas tanah, sehingga dapat menyebabkan kesuburan tanah rendah, sehingga mempengaruhi keberhasilan reklamasi. Pengendalian tanah pasca penambangan harus dilakukan dengan tepat agar dapat memperbaiki degradasi kesuburan tanah. Pengendalian tanah dapat dilakukan dengan cara pengapuran, pemberian pupuk fospat, pemberian kompos dan penanaman tanaman penutup.

Pemilihan Tanaman

Kandungan sisa bekas tambang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, sehingga perlu identifikasi awal untuk mengetahui tanaman apa yang tepat untuk ditanam di lahan bekas tambang. Jika tidak dilakukan dengan tepat, maka tanaman tidak akan tumbuh dan berkembang secara optimal. Pemilihan tanaman yang tepat mencakup : tanaman cepat tumbuh, tanaman lokal pioner, tanaman penghasil

serasah dan tanaman yang memiliki sistem perakaran yang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi tingkat keberhasilan reklamasi menunjukkan persentase keberhasilan 90% termasuk dalam kategori baik dengan kesimpulan hasil pelaksanaan reklamasi dapat diterima. Peningkatan nilai keberhasilan dapat dilakukan dengan mengevaluasi setiap kegiatan yang dilakukan terutama kegiatan pemerilahan revegetasi seperti pemupukan, penyulaman, pengendalian gulma, hama dan penyakit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Timah Tbk terkhusus untuk Divisi K3LH dan pihak – pihak terkait yang telah membantu dalam proses penulisan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyano, A. A. I. A. (2016). Penilaian Tingkat Keberhasilan Reklamasi (Permen ESDM No. 7 Tahun 2014) Lahan Bekas Tambang Pit 1 PT Pipit Mutiara Jaya di Kabupaten Tana Tidung Kalimantan Utara. *Promine Journal*. June 2016. Vol. 4 (1) : 34 – 39.
- Dominguez H. Y., Velasquez, E., Carmona, J., Lavelle, P., Chavez, L. F., & Jimenez, J. J. (2019). *Evaluation of reclamation success in an open-pit coal mine using integrated soil physical, chemical & biological quality indicators*. *Ecological Indicators* (103) : 182-193.
- Iskandar., Suwardi., Suryaningtyas, D. T. (2012). Reklamasi Lahan - Lahan Bekas Tambang : Beberapa Permasalahan Terkait Sifat - Sifat Tanah & Solusinya : 29 – 36. *In* : Wigena *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Teknologi Pemupukan & Pemulihan Lahan Terdegradasi*. Bogor, 29 - 30 Juni 2012. Balai Besar Penelitian & Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Nugraha, H.A. (2020). *Evaluation of the success former coal temporary stock land reclamation at PT Bukit Asam Tbk*. *In* : Herlinda S *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020*. Palembang, 20 Oktober 2020. 409 – 416. Penerbit dan Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).
- Oktavia, Rita, & M Si. (2019). “Identifikasi Jenis Tumbuhan dan Kondisi Tanah Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara. Vol 6 (1): 67–79.
- Peraturan Menteri Energi & Sumberdaya Mineral Nomor : 1827 K/30/MEM/2018 Tahun (2018) tentang Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.60/Menhut-II/2009 Tahun (2009) tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan.
- Pudjiharta, A., E. Santoso & M. Turjaman. (2007). Reklamasi Lahan Terdegradasi dengan Revegetasi pada Bekas Tambang Bahan Baku Semen. *Jurnal Penelitian Hutan & Konservasi Alam*. Vol. 4 (3) : 223 – 238.
- Setyowati., R.R. Diah, N., Nahawanda, A. A., Nila, N. U. A. (2017). Studi Pemilihan Tanaman Revegetasi untuk Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *AL-ARD : Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 3 (1) : 14 – 20.
- Wicaksono, A, Yazid, F & Lakon, U. (2020). Kajian Tingkat Keberhasilan Reklamasi Tahap Operasi Produksi pada PT Gunung Bale Desa Argotirto Kecamatan Sumbermanjing Wetan Kabupaten Malang Jawa Timur. *Prosiding, Seminar Teknologi Kebumian & Kelautan (SEMITAN II)*. Vol. 2 (1) : 333 - 348.
- Y. B. Zhu, L. B. (2015). *Study on assessment system of rehabilitation on acid mine waste rock dump. Technology & Practice of Mine Land Reclamation*. Taylor & Francis Group, London.