

Evaluasi Kinerja Reklamasi Lahan Bekas Tambang Nikel PT. Trimegah Bangun Persada di Pulau Obi, Maluku Utara

Suryawan Kamarullah¹, Najamuddin^{1,2,3*}, Ichsan Rauf¹, Sabaruddin¹, Mufti Amir Sultan¹, Zulkifli Zamzam^{1,4}, dan Abdul Gaus¹

¹Konsentrasi Rekayasa Lingkungan, Program Studi Teknik Sipil, Program Pascasarjana, Universitas Khairun, Indonesia

²Program Studi Ilmu Kelautan, Program Pascasarjana, Universitas Khairun, Indonesia; e-mail: najamuddin313@gmail.com

³Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun, Indonesia

⁴Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Kependidikan dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Khairun, Indonesia

ABSTRAK

Kegiatan reklamasi pascatambang wajib dilakukan terhadap bukaan lahan aktivitas pertambangan dalam upaya perlindungan lingkungan dan mengatasi masalah kerusakan lahan. Undang – undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang perubahan atas Undang – Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara mengamankan kewajiban pemegang IUP atau IUPK menyusun dan menyerahkan rencana reklamasi dan/atau rencana pascatambang. Tujuan penelitian adalah melakukan evaluasi kinerja reklamasi lahan bekas tambang nikel PT. Trimegah Bangun Persada periode tahun 2016-2020. Evaluasi kinerja keberhasilan reklamasi pascatambang dianalisis menggunakan Peraturan Menteri ESDM No. 1827K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Kriteria yang dianalisis meliputi penatagunaan lahan, revegetasi, dan penyelesaian akhir. Hasil penelitian diperoleh realisasi luas bukaan lahan tambang yang direklamasi sebesar 275,46 ha atau 66,33% dari luas lahan yang direncanakan 415,3 ha, realisasi lahan bekas tambang yang ditimbun kembali seluas 105,18 ha atau 38,18% dari luas lahan yang direncanakan 275,46 ha, dan realisasi luas area bekas lahan tambang yang ditata sebesar 51,2 ha atau 101,45% dari luas lahan yang direncanakan 50,47 ha. Realisasi penebaran *top soil* dan revegetasi masing-masing mencapai luas yang sama yaitu sebesar 48,76 ha atau sebesar 96% dari total yang direncanakan 50,47 ha, dan realisasi penanaman tanaman penutup mencapai 51,2 ha atau 101,45% dari rencana seluas 50,47 ha. Evaluasi kinerja tingkat keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang nikel PT. Trimegah Bangun Persada mencapai 88,24% sehingga tergolong kategori baik.

Kata kunci: Reklamasi, Pascatambang, Penataan lahan, Revegetasi, Maluku Utara

ABSTRACT

Post-mining reclamation activities must be carried out on land openings from mining activities in an effort to protect the environment and overcome the problem of land damage. Law Number 3 of 2020 concerning amendments to Law Number 4 of 2009 concerning Mineral and Coal Mining mandates the obligation of IUP or IUPK holders to prepare and submit reclamation plans and/or post-mining plans. The aim of the research was to evaluate the reclamation performance of PT Trimegah Bangun Persada's former nickel mining land for the 2016-2020. Evaluation of the performance of post-mining reclamation success was analyzed using Minister of Energy and Mineral Resources Regulation No. 1827K/30/MEM/2018 concerning Guidelines for Implementing Good Mining Engineering Principles. The criteria analyzed include land use, revegetation and final settlement. The research results showed that the realization of the area of mine land that was reclaimed 275.46 ha or 66.33% of the planned land area of 415.3 ha, the realization of post-mining land that was backfilled was 105.18 ha or 38.18% of the planned land area of 275.46 ha, and the realization area of post-mining land that has been arranged was 51.2 ha or 101.45% of the planned land area of 50.47 ha. The realization of spreading top soil and revegetation each reached the same area, namely 48.76 ha or 96% of the planned total of 50.47 ha, and the realization of planting cover crops reached 51.2 ha or 101.45% of the planned area 50.47 ha. Performance evaluation of the success of PT Trimegah Bangun Persada's former nickel mining land reclamation reached 88.24% so it is classified as good.

Keywords: Reclamation, Post-mining, Land used, Revegetation, North Maluku

Citation: Kamarullah, S., Najamuddin, Rauf, I., Sabaruddin, Sultan M.A., Zamzam, Z., Gaus A., (2025). Evaluasi Kinerja Reklamasi Lahan Bekas Tambang Nikel PT. Trimegah Bangun Persada di Pulau Obi, Maluku Utara. Jurnal Ilmu Lingkungan, 23(1), 1-9, doi:10.14710/jil.23.1.1-9

1. PENDAHULUAN

Provinsi Maluku Utara memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah khususnya mineral logam seperti emas, nikel, kobalt, bijih besi, pasir besi dan mangan. Kondisi ini menarik para investor perusahaan besar untuk berinvestasi di daerah Provinsi Maluku Utara memanfaatkan sumber daya mineral tersebut. Implikasinya, Provinsi Maluku Utara mengalami pertumbuhan ekonomi yang sangat signifikan bahkan menjadi terbesar di dunia mencapai 27% (Sekretariat Kabinet RI, 2022; CNN Indonesia, 2022; BPS Maluku Utara, 2023).

Pertumbuhan ekonomi yang tinggi ini didorong oleh kehadiran industri pertambangan nikel secara masif guna mensuplai bahan baku industri dalam hal ini bijih nikel (*ore nikel*). Dampak kehadiran industri pertambangan bagi lingkungan terjadi pembukaan lahan dan hutan, pengikisan lapisan-lapisan tanah, pengerukan dan penimbunan yang kemudian dapat menimbulkan gangguan keseimbangan ekologi (Abubakar, 2009; Delvian, 2004, Muhdi et al., 2012). Berbagai bentuk dampak negatif yang muncul dari aktivitas eksploitasi sumber daya mineral seperti degradasi kualitas tanah yang disebabkan oleh penurunan kelembaban dan bahan organik di areal tertentu yang pada akhirnya mengakibatkan penurunan kesuburan tanah, erosi tanah dan sedimentasi di wilayah hulu, dan ancaman pencemaran logam-logam berat (Subhan, 2019; Sopialena, 2017). Untuk itu, proses reklamasi terhadap bukaan lahan pada areal pertambangan menjadi keharusan dalam upaya perlindungan lingkungan dan mengatasi masalah kerusakan atau perubahan lahan akibat pertambangan (Mukhtar dan Heriyanto, 2012).

Undang - undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang perubahan atas Undang - Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara menegaskan kewajiban pemegang IUP atau IUPK menyusun dan menyerahkan rencana reklamasi dan/atau rencana pascatambang. Pada peraturan turunan dari Undang - Undang tersebut yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2021 khususnya pada pasal 39 poin (b) menegaskan kewajiban reklamasi pascatambang bagi perusahaan guna mendukung pembangunan pertambangan yang berwawasan lingkungan.

Kegiatan reklamasi pascatambang wajib dilengkapi dokumen reklamasi dan dokumen pascatambang yang disampaikan kepada Pemerintah guna menjadi dasar dalam melakukan evaluasi dan pemantauan. Pelaksanaan reklamasi pascatambang dilakukan pada lokasi atau lahan yang telah selesai ditambang (*mine out*). Bentuk kegiatan reklamasi yang dilakukan adalah penataan lahan, revegetasi, pengendalian air asam tambang dan pemanfaatan lubang bekas tambang (*void*). Proses reklamasi dilakukan secara bertahap melalui rencana reklamasi lahan pascatambang yang efektif dan efisien pada periode tahunan dengan luasan areal reklamasi

disesuaikan dengan tahapan kegiatan produksi (Hirfan, 2016).

PT Trimegah Bangun Persada adalah salah satu perusahaan pertambangan yang bergerak pada bidang pertambangan bijih nikel merupakan anak perusahaan dari Harita Nickel Group. PT. Trimegah Bangun Persada (PT. TBP) mendapatkan izin dari Bupati Halmahera Selatan Nomor 18 tahun 2010 tanggal 8 Februari 2010, tentang pemberian izin usaha pertambangan (IUP) operasi produksi bahan galian nikel seluas 4.247 Ha di Desa Kawasi, Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara. PT. TBP telah melakukan operasi produksi sejak tahun 2016 sesuai izin pinjam pakai Kawasan hutan (IPPKH) seluas 998,89 Ha. PT. TBP memiliki komitmen untuk mendukung program pemerintah dalam upaya menjaga kelestarian alam, untuk itu PT. TBP telah menyusun dokumen rencana reklamasi tahun 2010-2015, rencana reklamasi 2016-2020, dan rencana reklamasi 2021-2025. Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap tingkat keberhasilan kinerja reklamasi pascatambang PT. TBP untuk kurun waktu tahun 2016-2020.

Buchori et al. (2018) meyakini bahwa ada beberapa faktor kunci yang dapat digunakan untuk menilai tingkat keberhasilan reklamasi sebagai upaya pemulihan keanekaragaman hayati dan kerusakan lahan yaitu umur reklamasi, keanekaragaman vegetasi, dan kimia tanah. Pada penelitian ini, evaluasi kinerja keberhasilan reklamasi pascatambang dianalisis menggunakan Peraturan Menteri ESDM No. 1827K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik.

Penelitian ini hanya fokus pada PT. Trimegah Bangun Persada (PT. TBP) karena merebaknya isu di masyarakat terkait kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh aktivitas pertambangan PT. TBP. Selain itu, luasnya kawasan konsensi pertambangan milik PT.TBP sudah dianggap merepresentasikan anak perusahaan yang berada di bawah PT. Harita Nickel Group.

Oleh karena itu, penelitian terkait evaluasi terhadap kinerja keberhasilan reklamasi pascatambang di lokasi penelitian penting dilakukan guna memberikan data dan informasi ilmiah guna menjadi dasar dalam proses pengambilan kebijakan bagi pemerintah daerah dan industri. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi dan menganalisis kinerja reklamasi lahan bekas tambang nikel PT. Trimegah Bangun Persada periode tahun 2016-2020.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada areal reklamasi tambang nikel PT Trimegah Bangun Persada (PT. TBP) Desa Kawasi, Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

Penelitian ini fokus pada evaluasi penilaian tingkat keberhasilan reklamasi pascatambang berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral

Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Kriteria yang dianalisis terdiri dari:

1. Penatagunaan lahan meliputi:
 - Penataan permukaan tanah dengan penilaian pada dua parameter yaitu luas area yang ditata dan stabilisasi area yang ditimbun.
 - Penimbunan lahan bekas tambang dengan penilaian pada dua parameter yaitu luas area yang ditimbun dan stabilisasi timbunan
 - Penebaran tanah zona pengakaran dengan penilaian pada dua parameter yaitu luas area yang ditebar dan pH tanah
 - Pengendalian erosi dan sedimentasi dengan penilaian pada dua parameter yaitu pada saluran drainase dan pada bangunan pengendali erosi.
2. Revegetasi meliputi:
 - Penanaman dengan penilaian pada luas area penanaman terdiri dari cover crop, tanaman cepat tumbuh, dan tanaman lokal.
 - Penanaman dengan penilaian pada pertumbuhan tanaman terdiri dari cover crop, tanaman cepat tumbuh, dan tanaman lokal.
 - Pengendalian air asam tambang dengan tiga parameter penilaian yaitu pengelolaan material, bangunan pengendali erosi, dan kolam pengendap sedimen.
3. Penyelesaian akhir meliputi:
 - Penutupan tajuk
 - Pemeliharaan dengan parameter penilaian meliputi pemupukan, pengendalian gulma, hama dan penyakit, dan penyulaman.

Persentasi tingkat keberhasilan reklamasi pascatambang ditentukan dengan persamaan:

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

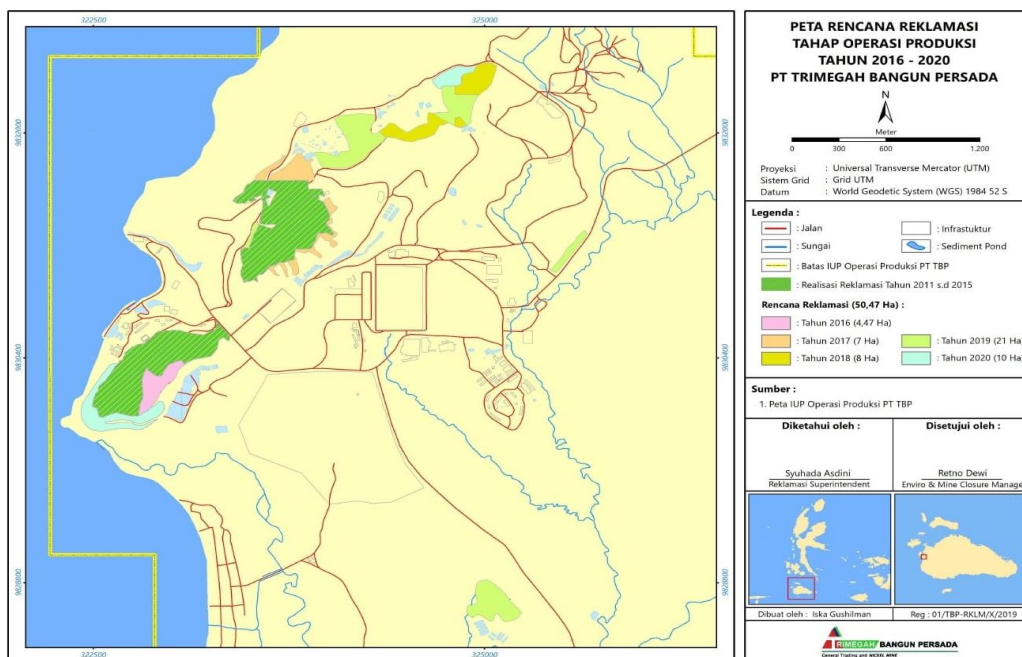
Dimana: TN = Total Nilai Evaluasi, TS = Total Skor Evaluasi, n = Jumlah kriteria.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dokumen Rencana Reklamasi Tahun 2016-2020 Kegiatan Pertambangan Nikel PT. Trimegah Bangun Persada Pulau Obi, Maluku Utara diperoleh data rencana area bukaan tambang (*open mining*), penimbunan kembali bekas tambang (*backfilled*), dan penataan lahan reklamasi untuk periode tahun 2016 – 2020 disajikan pada Tabel 1.

Lokasi area bukaan tambang, penimbunan kembali bekas tambang, dan penataan lahan bekas tambang dilakukan pada beberapa wilayah yaitu Bukit Tinggi, Bantimurung, Tangkuban, Wakatobi, Sanur, Jatiluhur, Tondano, Toba, Tolire, dan Pit lainnya dengan total luas area yang dibuka sebesar 275,46 ha atau sebesar 66% dari total luas lahan yang direncanakan dibuka sebesar 415,3 ha.

Kegiatan reklamasi bertujuan mengembalikan lahan ke kondisi yang sama dengan atau lebih besar dari penggunaan sebelumnya. Lahan setelah reklamasi harus sesuai untuk penggunaan sebelumnya atau harus memiliki penggunaan yang lebih ekonomis atau nilai sosial dari penggunaan sebelumnya (Wyoming State Rules & Regulations, 2017). Pelaksanaan kegiatan reklamasi pascatambang berdasarkan Dokumen Rencana Reklamasi, meliputi: (a) penimbunan kembali bekas tambang atau *backfilling* (b) penataan lahan, dan (c) penebaran *topsoil*. Jungle, 2016 mengemukakan bahwa tahap awal kegiatan reklamasi pascatambang adalah penimbunan kembali bekas bukaan lahan tambang atau *backfilling* untuk mengembalikan bentuk kontur lahan seperti semula.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian dan Rencana Reklamasi PT TBP

Tabel 1. Rencana dan Realisasi Area Bukaian Tambang, Penimbunan Kembali Lahan Bekas Tambang, dan Penataan Lahan Periode Tahun 2016 – 2020

No	Lahan		2016	2017	2018	2019	2020	Total
1	Luas Bukaian Tambang	Rencana (ha)	20,87	29,58	137,74	80,79	146,32	415,3
		Realisasi (ha)	48,69	26,84	66,18	85,21	48,53	275,46
		Persentase (%)	233,30	90,74	48,05	105,47	33,17	66,33
2	Penimbunan kembali bekas tambang	Rencana (ha)	48,69	26,84	66,18	85,21	48,53	275,46
		Realisasi (ha)	10,63	8,67	29,41	15,78	40,69	105,18
		Persentase (%)	21,83	32,30	44,44	18,52	83,85	38,18
3	Penataan lahan	Rencana (ha)	4,47	7	8	21	10	50,47
		Realisasi (ha)	5,2	7	8	21	10	51,2
		Persentase (%)	116,33	100	100	100	100	101,45

Sumber: Data diolah dari Dokumen Rencana Reklamasi

Realisasi bukaian lahan tambang tertinggi terjadi pada tahun 2016 dan 2019 hingga mencapai lebih dari 100% dari rencana hal ini terjadi karena proses pembukaan lahan berjalan sesuai dengan perencanaan sedang realisasi pembukaan lahan rendah di tahun 2020 dan 2018 karena adanya keterlambatan realisasi pekerjaan oleh pihak kontraktor.

Pemanfaatan lahan pascatambang melalui kegiatan reklamasi penting dilakukan dalam rangka penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan untuk generasi mendatang dalam rangka menjaga stabilitas lahan dan memelihara keuntungan jangka panjang pertambangan, manfaat ekonomi pemilik lahan dan masyarakat sekitar lingkaran tambang (Skousen & Zipper, 2014; Ranjan et al., 2015).

Tanah pucuk (*top soil*) adalah bagian tanah permukaan berasal dari hasil dari pembukaan lahan yang digunakan untuk kegiatan reklamasi pada lokasi-lokasi bekas tambang (mined out). Top soil ini digunakan untuk menjaga tingkat kesuburan dan unsur hara dan untuk mempertahankan kualitasnya, tanah pucuk ditempatkan di lokasi penyimpanan (*stockpile*). *Soil stockpile* diatur sedemikian rupa untuk mencegah terjadinya erosi dan kehilangan tanah pucuk.

Hasil evaluasi rencana reklamasi menyebutkan bahwa penebaran *top soil* pada tahun 2016-2020 dilakukan pada beberapa lokasi yang direklamasi meliputi Tolire, Jatiluhur, Tangkuban, Komodo, Kutai, Ratu, Jimbaran, Guraici, Toba dan lokasi lainnya pada total luas area penebaran sebesar 3,89 hektar dengan ketebalan penebaran antara 20-35 cm. Ketebalan top soil ini sesuai dengan Febriarlita, 2017; Febriarlita, 2020. Setelah dilakukan penebaran top soil, maka dilakukan penanaman tanaman penutup (*cover crop*) di atas tanah pucuk untuk menjaga kesuburan tanah. Jenis tanaman penutup tanah (*cover crop*) yang digunakan adalah *Pueraria javanica* (PJ), *Centrosema pubescens* (CP), *Calopogonium mucunoides* (CM), dan *Mucuna spp.*

Hasil evaluasi terhadap rencana luas lahan yang digunakan pada penimbunan tanah pucuk atau *top soil* selama periode 5 (lima) tahun seluas 50,47 ha dengan realisasinya sebesar 48,76 ha atau persentase realisasinya sebesar 96,61%. Penebaran *cover crop* atau tanaman penutup mencapai total luas lahan sebesar 51,2 ha atau mencapai 101,45 % dari rencana

seluas 50, 47 ha. Adapun luas lahan yang telah direvegetasi sesuai dengan luas lahan yang telah ditanami tanaman penutup. Rincian penebaran *top soil* di lokasi reklamasi ada di Tabel 2.

Revegetasi dilakukan untuk perlindungan lereng dan pengendalian erosi serta sebagai bagian dari upaya untuk mengatasi erosi dan degradasi lahan (Ranjan et al., 2015; Phillips et al., 2013). Revegetasi yaitu usaha untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak dengan penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas penggunaan kawasan hutan (Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 60 Tahun 2009). Vegetasi harus beradaptasi dengan lingkungan alam dan menyesuaikan diri dengan kebiasaan vegetasi dan spesiesnya yang disesuaikan dengan fisiologis dan ekologis. Prinsip ini sesuai dengan hukum suksesi alami tanaman, dan bermanfaat bagi stabilitas dan kelanjutan pengembangan vegetasi (Wang & Yu, 2015).

Pemilihan jenis tanaman harus memperhatikan kemampuan tanaman yang tinggi dalam mentolerir kekeringan, tahan asam, ketahanan kemiringan, ketahanan terhadap kandungan logam berat, dan tumbuh dengan cepat, mudah ditanam, dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi (Zhu et al., 2015; Adman et al., 2012).

Salah bagian terpenting dalam kegiatan reklamasi khususnya aspek penataan lahan pascatambang adalah revegetasi yaitu penanaman tanaman pada lahan reklamasi. Tujuannya adalah untuk perlindungan lereng lahan, mencegah terjadinya erosi dan degradasi lahan hal ini sesuai dengan pernyataan Ranjan et al., 2015; Phillips et al., 2013). Rencana dan realisasi pelaksanaan revegetasi pada kegiatan reklamasi pascatambang periode 2016-2020 disajikan pada tabel 2.

Revegetasi lahan pascatambang dilakukan pada beberapa lokasi meliputi Paris, Losari, Tolire, Toba, Komodo, Tangkuban, dan pit lainnya. Revegetasi adalah usaha untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas penggunaan kawasan hutan. Revegetasi secara bertahap juga akan mengembalikan hubungan kompensatif antara tanah dan tanaman. Terjadinya peningkatan bahan organik tanah yang berasal dari dekomposisi vegetasi yang jatuh ke tanah akan memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan hara tanah.

Mengingat lahan bekas tambang merupakan lahan terbuka, maka jenis pohon yang dipilih harus memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dan tumbuh di lahan terbuka dengan sinar matahari langsung (jenis pohon intoleran/pioneer). Untuk jenis-jenis pohon lokal berdaur panjang yang memerlukan naungan (jenis pohon toleran) dapat ditanam pada tahap kedua setelah pohon pioneer yang telah ditanam lebih dahulu mampu memberikan naungan yang cukup. Penanaman tanaman pohon dapat dilakukan bersama-sama atau setelah penanaman tanaman penutup tanah (cover crop). Pengadaan bibit dilakukan PT. TBP di Nursery sebagai salah satu upaya dalam memenuhi kebutuhan tanaman untuk kegiatan reklamasi. Jenis-jenis tanaman yang dikembangkan di nursery diantaranya adalah jenis-jenis yang disebutkan sebagai jenis tanaman yang ditanam di areal reklamasi. Jarak tanam jenis tanaman pioneer dan lokal menggunakan jarak tanam 4 m x 4 m.

Jenis tanaman yang digunakan untuk revegetasi yaitu:

- 1) Jenis tanaman pioneer atau jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing tree species*), seperti: Sengon (*Falcataria sp*), Sengon Buto (*Enterolobium sp*), Samama/Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*), Kayu Putih (*Melaleuca leuca dendron*) dengan jumlah 375 batang/Ha.
- 2) Jenis tanaman lokal (*climax tree species*) yang berdaur panjang, seperti: Gosale (*Octamirtus sp*), Marsawa (*Anisoptera sp*), Bintangur (*Callophylum sp*), Ketapang (*Terminalia sp*), Gofasa (*Vitex sp*), Kayu Nani (*Xantostemon sp*), Jambu Hutan (*Syzygium sp*), Matoa (*Pometia sp*) dengan jumlah 250 batang/Ha.

Revegetasi dilakukan dengan penanaman tanaman pionir dan lokal dengan cara membuat lubang tanam ukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm. Lubang tersebut kemudian diisi dengan top soil yang bercampur pupuk kompos dan dolomit, hal ini sesuai dengan Paul et al., 2018; Adman et al., 2012. Kebutuhan kompos sebanyak 1-1,5 kg per-lubang untuk menjaga dan memelihara media tanam tetap tumbuh subur sesuai Layanan Informasi Desa, 2020 atau sekitar 2-6 ton per-ha berdasarkan hasil uji laboratorium kesuburan

tanah untuk mencapai kandungan organik dan nitrogen di dalam tanah pada tingkat sedang.

Pemeliharaan bertujuan untuk menjaga tanaman supaya tumbuh baik dan sehat serta tidak mengalami gangguan atau kerusakan baik yang disebabkan oleh kegiatan manusia ataupun sebagai akibat dari kegiatan hama dan penyakit yang dapat menyerang tanaman (Oktorina, 2017; Rohmadi et al., 2022).

Kegiatan pemeliharaan dimaksudkan agar bibit yang telah ditanam dapat hidup dan tumbuh dengan baik sehingga diharapkan terbentuk tegakan sesuai dengan kerapatan yang direncanakan. Adapun kegiatan pemeliharaan meliputi penyulaman atau penggantian bibit-bibit yang mati, pemupukan lanjutan, pemangkasan dan penyiangan.

Penyulaman perlu dilakukan karena setelah bibit ditanam tidak seluruhnya hidup karena berbagai faktor, antara lain cuaca yang terlalu terik setelah penanaman, bibit yang stress karena pengaruh pengangkutan yang cukup jauh, serangan hama, dll. Setelah kegiatan penanaman selesai, pemantauan dilakukan lebih kurang 3 (tiga) bulan untuk mengamati jika ada bibit-bibit yang mati dan pertumbuhannya tidak normal (abnormal). Jika ditemukan bibit yang mati maka segera diganti dengan bibit yang sedikit lebih tinggi dibandingkan bibit yang telah ditanam sehingga pada waktu beradaptasi dengan lingkungan tidak tertinggal pertumbuhannya dari bibit-bibit yang telah lebih dulu ditanam.

Pemupukan lanjutan diperlukan untuk menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman terutama pada lahan bekas tambang nikel yang tanahnya miskin hara, dengan dilakukannya pemupukan maka tanaman dapat tumbuh dengan baik dan lebih cepat. Pemupukan dilakukan pada awal musim hujan setelah tanah basah dan akhir musim hujan pada saat tanah masih basah. Pemupukan dilakukan sejak setelah penanaman sampai penutupan kanopi dan terdapat tanda-tanda defisiensi unsur hara (misalnya; daun berwarna kuning dan pertumbuhan yang lambat). Pupuk yang digunakan umumnya berupa kompos dan pupuk majemuk NPK, pupuk tersebut diberikan pada sekitar tanaman yang telah dibuat parit/selokan sesuai dengan proyeksi tajuknya.

Tabel 2. Rencana Penebaran *Top Soil* (Tanah Pucuk), Penanaman Tanaman Penutup (*Cover Crop*), dan Revegetasi di Area Reklamasi Periode Tahun 2016 -2020

Kegiatan	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Penebaran Top Soil						
Rencana (ha)	4,47	7,00	8,00	21,00	10,00	50,47
Realisasi (ha)	2,76	7,00	8,00	21,00	10,00	48,76
Persentase (%)	61,75	100	100	100	100	96,61
Cover Crop						
Rencana (ha)	4,47	7,00	8,00	21,00	10,00	50,47
Realisasi (ha)	5,2	7,00	8,00	21,00	10,00	51,2
Persentase (%)	116,33	100	100	100	100	101,45
Revegetasi						
Rencana (ha)	4,47	7,00	8,00	21,00	10,00	50,47
Realisasi (ha)	5,2	7,00	8,00	21,00	10,00	51,2
Persentase (%)	116,33	100	100	100	100	101,45

Sumber: Data diolah dari Dokumen Rencana Reklamasi

Pemangkasan dan penjarangan bertujuan untuk menjaga kualitas kayu dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pemangkasan sebaiknya dilakukan dengan menyisakan cabang kurang lebih 10 cm. Cabang yang tersisa ini akan kering dan selanjutnya rontok dengan sendirinya.

Intensitas penyiangan tergantung kepada beberapa hal, antara lain: jenis pohon (jenis tertentu sensitive terhadap gulma, hal ini ditunjukkan dengan lambatnya pertumbuhan), kondisi tanah (tanah subur perlu lebih sering karena gulma akan cepat tumbuh), iklim (di daerah-daerah dengan curah hujan tinggi perlu lebih sering karena gulma akan cepat tumbuh). Penyiangan dapat dilakukan secara total dimana seluruh areal tanaman dibersihkan dari gulma, pada jalur tanam, antara jalur tanam, dan pada piringan, yaitu hanya sekitar pangkal batang dengan diameter 1-2 m tergantung keperluan. Untuk lahan-lahan bekas tambang pilihan pola penyiangan yang tepat adalah pada jalur tanam dengan lebar 1 -2 m atau piringan agar erosi tidak terjadi.

Evaluasi kinerja tingkat keberhasilan reklamasi pascatambang dinilai berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik. Kriteria yang dianalisis terdiri dari tiga aspek penting yaitu penatagunaan lahan, revegetasi, dan penyelesaian akhir. Hasil evaluasi kinerja reklamasi pascatambang PT. Trimega Bangun Persada disajikan pada Tabel 3.

Hasil evaluasi kegiatan reklamasi pascatambang menunjukkan bahwa pada aspek penatagunaan lahan terdapat beberapa variabel mencapai kategori baik dengan persentase lebih dari 90% seperti luas lahan yang ditata, dan luas penebaran tanah zona perakaran atau top soil masing-masing mencapai 101,45% dan 96,61%. Sedang kinerja yang berkategori buruk dengan persentase kurang dari 75% ditemukan pada parameter penimbunan lahan bekas tambang yang hanya mencapai 38,18%. Rendahnya parameter penimbunan bekas lahan bekas tambang disebabkan pengaruh topografi lahan yang curam dan lubang bekas tambang tersebar secara sporadis sehingga menimbulkan kesulitan dalam penimbunan. Meskipun demikian, secara umum, evaluasi kinerja keberhasilan reklamasi pada aspek penatagunaan lahan baik yang dinilai pada pH tanah yang baik, stabilitas timbunan yang tidak longsor, dan tidak terjadi sedimentasi di lokasi reklamasi.

Pada aspek revegetasi diperoleh luas area yang direvegetasi mencapai 101,45%, rasio tanaman yang tumbuh mencapai 100% sehingga evaluasi kinerja reklamasi aspek revegetasi lahan masuk kategori baik. Demikian pula pada aspek penyelesaian akhir diperoleh persentase penutupan tajuk dan pemupukan masing-masing mencapai 94,08% namun variabel pengendalian gulma, hama dan penyakit masih tergolong buruk dan penyulaman tanaman cemara laut, jabon merah, gempol dan bintangur juga belum optimal dilakukan.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Kinerja Reklamasi Pascatambang PT. Trimegah Bangun Persada Periode 2016-2020

No	Kegiatan Reklamasi	Standar Keberhasilan	Nilai	Hasil Evaluasi	
1	Penatagunaan Lahan	Penataan permukaan tanah	Lahan ditata >100% dari rencana	3	101,45%
		Penimbunan lahan bekas tambang	Stabilitas timbunan	3	Tidak longsor
			Pengisian kembali LBT 20%-40%	1	38,18%
		Penebaran tanah zona pengakaran	Stabilitas timbunan	3	Tidak longsor
			Lebih 75% dari areal bekas tambang	3	96,61%
			pH tanah baik (5-6)	3	6,55
		Pengendalian Erosi dan Pengelolaan Air	Terjadi erosi parit dan tidak terjadi sedimentasi	2	Tidak terjadi sedimentasi
Panjang drainase sesuai rencana awal	3		Sesuai rencana awal		
2	Revegetasi	Penanaman	Luas areal yang ditanam 51,2 Ha dari rencana 50,47 Ha	3	101,45%
		Pertumbuhan tanaman	100%	3	Baik
			Pengelolaan material pembangkit air asam tambang	Tidak terdapat air asam tambang karena tidak ada lubang bekas tambang (<i>Void</i>)	3
		Bangunan pengendali erosi	3	Alur erosi ringan	
		Sedimen pond Bunaken	3	BML pH 7,60	
3	Penyelesaian Akhir	Sedimen pond Toba	3	BML pH 7,43	
		Penutupan tajuk	Pentupan tajuk >80% sesuai rencana	3	94,08%
		Pemeliharaan	Pemupukan >80%	3	94,08%
			Pengendalian gulma, hama dan penyakit	1	Kurang
		Penyulaman (cemara laut, jabon merah, gempol dan bintangur)	2	Sedang	
Tingkat Keberhasilan Reklamasi				88,24%	

Sumber: Data diolah dari Dokumen Rencana Reklamasi

Tabel 4. Hasil Pengujian Kualitas Tanah di 4 Lokasi Reklamasi

No.	Lokasi Reklamasi	pH	Karbon Organik (C - Organik) (%)	Nitrogen (N) (%)	Fosfor (P ₂ O ₅) (ppm)	Kalium (K ₂ O) (ppm)
1	Komodo 2019	6,55	1,88	0,16	25,11	25,11
2	Top Soil Komodo	6,51	2,08	0,18	20,11	23,78
3	Tangkuban 2020	6,55	1,88	0,16	23,67	26,67
4	Tolire 2018	6,6	1,39	0,12	21,11	24,11

Pengujian kualitas tanah dari lokasi reklamasi dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi. Sampel tanah diambil dari 4 lokasi reklamasi yaitu Komodo 2019, Komodo, Tangkuban 2020, dan Tolire 2018. Hasil pengujiannya disajikan pada Tabel 4. Komposisi unsur hara tanah akan menentukan tanaman atau vegetasi tumbuh dengan subur. Hasil uji kualitas tanah di lokasi reklamasi pascatambang menunjukkan bahwa pH tanah dengan kisaran 6,51-6,6. Kisaran pH ini termasuk pH tanah yang ideal dan baik untuk pertumbuhan tanaman karena berada pada kisaran 6,5-7,5 sesuai Uquetan et al., 2017; Siswanto, 2018. Umumnya unsur hara mudah diserap oleh akar tanaman pada pH netral 6,5-7,5 karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara terutama unsur hara makro mudah larut dalam air.

Kandungan unsur hara tanah terdiri dari C-organik, N total, fosfor, dan kalium menunjukkan kandungan unsur hara karbon termasuk rendah karena tanah yang ideal mengandung unsur karbon 2-10%, kandungan nitrogen total tergolong rendah karena kurang dari 0,5%, kandungan fosfor termasuk kategori sedang dengan kisaran 20-25 ppm, dan kandungan kalium tergolong rendah karena kurang dari 30 ppm (Uquetan et al, 2017; Siswanto, 2018).

Umumnya tanaman menyerap unsur Nitrogen (N) dalam bentuk ion nitrat (NO₃⁻), amonium (NH₄⁺), dan nitrit (NO₂⁻). Namun, urutan penyerapan ion bergantung dari keadaan pH tanah. Jika keadaan basa (pH di atas 7), maka ion NH₄⁺ yang lebih cepat diserap. Sedangkan bila kondisi larutan tanah dalam keadaan asam (pH di bawah 7), maka ion yang cepat diserap adalah NO₃⁻. Hal ini disebabkan karena pada pH di atas 7 (basa) terdapat ion hidroksida (OH⁻) sehingga muncul efek persaingan antara ion OH⁻ dengan ion NO₃⁻ yang sama-sama memiliki muatan negatif. Hal ini berlaku sebaliknya jika pada keadaan asam (pH di bawah 7) dimana terdapat efek ion bersaing antara ion hidrogen (H⁺) dan ion NH₄⁺ yang sama-sama memiliki muatan positif, sehingga peluang ion NH₄⁺ lebih besar untuk diserap.

Nitrogen sebagai salah satu unsur hara dalam tanah sangatlah mutlak dibutuhkan, namun ketersediaannya tergantung pada siklus nitrogen yang terjadi melalui proses pencucian (*leaching*), denitrifikasi, volatilisasi, terfiksasi oleh mineral atau dikonsumsi oleh mikroorganisme tanah. Adapun fungsi Nitrogen bagi tanaman adalah:

- Diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman.

- Berperan dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis.
- Membentuk protein, lemak, dan berbagai senyawa organik.
- Meningkatkan mutu tanaman penghasil daun-daun.
- Meningkatkan perkembangan mikroorganisme dalam tanah

Kandungan nitrogen berbentuk nitrat yang berada di dalam tanah memiliki sifat mudah larut dalam air dan terikat dengan agregat tanah, khususnya tanah bertekstur kasar sampai medium. Kandungan fosfat di dalam tanah berupa senyawa P-organik dan P-anorganik. Kandungan fosfat yang diukur adalah ikatan senyawa fosfat yang mudah larut dalam ikatan Na-hidroksi karbonan. Kalium merupakan unsur hara yang mudah larut dan hilang jika terkena air. Oleh karena itu, ketersediaan kalium di dalam tanah biasanya rendah dan memiliki kapasitas tukar ion yang sama rendahnya.

4. KESIMPULAN

Evaluasi kinerja reklamasi lahan bekas tambang nikel PT. Trimegah Bangun Persada menunjukkan kinerja yang baik berdasarkan hasil penilaian aspek penatagunaan lahan yang meliputi penataan permukaan tanah mencapai 101,45%, penimbunan kembali lahan bekas tambang mencapai 38,18%, penebaran tanah zona perakaran mencapai 96,61% dengan stabilitas timbunan yang tidak mengalami longsor, tidak terjadi sedimentasi, dan kondisi pH tanah yang baik; aspek revegetasi meliputi luas area reklamasi yang ditanami mencapai 101,45%, tingkat pertumbuhan tanaman mencapai 100%, dan pengelolaan material pembangkit asam tambang, bangunan pengendali erosi, kolam pengendapan sedimen terkelola dengan baik; dan aspek penyelesaian akhir meliputi luas penutupan tajuk mencapai 94,08%, pemupukan mencapai 94,08%, dan penyulaman tanaman dinilai cukup baik. Hasil evaluasi kinerja reklamasi lahan bekas tambang nikel terhadap seluruh aspek mencapai 88,24% yang masuk kategori baik. Namun terdapat temuan hasil evaluasi pada parameter penimbunan kembali lahan bekas tambang yang sangat rendah sehingga perlu mendapat perhatian PT. TBP dengan menawarkan alternatif pemanfaatan lahan bekas tambang dan mengatur kembali pola pembukaan lahan tambang untuk mempermudah penimbunan bekas lahan tambang. Pengujian kualitas tanah pada penelitian ini hanya dilakukan pada parameter pH dan unsur hara makro sementara unsur hara mikro dan parameter fisik-kimia-biologi seperti pertukaran ion, tekstur

tanah, morfologi tanah, kandungan mikroba dalam tanah belum dianalisis sehingga menjadi peluang penelitian di masa datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, F., 2009. Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi Lahan Bekas Tambang Nikel di PT Inco Tbk. Sorowako, Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmiah Rimba Kalimantan*, 6(2):9-14.
- Adman B., Hendrarto B., Sasongko, D.P., 2012. Pemanfaatan Jenis Pohon Lokal Cepat Tumbuh Untuk Pemulihan Lahan Pascatambang Batubara. Studi Kasus di PT. Singlurus Pratama, Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 10(1): 19-25.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Maluku Utara, 2023. Pertumbuhan Ekonomi Maluku Utara Triwulan ke-IV 2022. *Berita Resmi Statistik (BRS)* No. 11/02/82 Th.XXII, 6 Februari 2023.
- Buchori, D., Rizali, A., Rahayu, G.A. and Mansur, I., 2018, Insect Diversity in Post-Mining Areas: Investigating Their Potential Role as Bioindicator of Reclamation Success', *Biodiversitas*, 19(5), 1696–1702. <http://dx.doi.org/10.13057/biodiv/d190515>.
- CNN Indonesia, 2022. Pertumbuhan Ekonomi Maluku Utara 27 Persen, Tertinggi di Dunia. <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20221130141653-532-880860/pertumbuhan-ekonomi-maluku-utara-27-persen-tertinggi-di-dunia>. Berita Rabu 20 November 2022.
- Delvian, 2004. Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskula Dalam Reklamasi Lahan Kritis Pasca Tambang. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dokumen Rencana Reklamasi 2016-2020. Kegiatan Pertambangan Nikel PT. Trimegah Bangun Persada, di Pulau Obi, Halmahera Selatan.
- Febriarlita, E., 2017. Tanah (soil) <https://luciafebriarlita17.wordpress.com/2014/01/23/tanah-soil/>.
- Febriarta, E., Wicaksono, A.P., Nurani, D.T.T., dan Larasati, A., 2020. Evaluasi Kebutuhan Air Persemaian di Kawasan Karst Nggorang Manggarai Barat, Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 18(3): 572-581.
- Hirfan, 2016. Strategi Reklamasi Lahan Pasca Tambang. *Pena Teknik: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 1(1), 101 - 108.
- Jungle, R., 2016. Main Pit Backfilling Concept Approaches, Robertson GeoConsultants Inc. Departement of Mines and Energy. RGC Report 183006/3.
- Layanan Informasi Desa, 2020. Cara Mengaplikasikan Pupuk Kandang pada Tanaman Budi Daya.
- Muhdi, Elias, Murdiyarso, D., dan Matangaran, J.R., 2012. Kerusakan Tegakan Tinggal Akibat Pemanenan Kayu Reduced Impact Logging dan Konvensional di Hutan Alam Tropika, Kalimantan Timur. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 19(3):303-311
- Mukhtar, A.S., dan Heriyanto, N.M., 2012. Keadaan Suksesi Tumbuhan Pada Kawasan Bekas Tambang Batubara, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian hutan dan Konservasi Alam*, 9(4):341-350.
- Oktorina, S., 2017. Kebijakan Reklamasi dan Revegetasi Lahan Bekas Tambang. *Al Ard : Jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 3 No.1 UIN Sunan Ampel Surabaya. e-ISSN: 2549-1652. www.alard.uinsby.ac.id
- Paul, T. B., Yoginder, P., Chugh, L.L. (2018). Management of coal processing wastes: studies on an alternate technology for control of sulfate and chloride discharge *Int J Coal Sci Technol* (2018)5(1):54–63, <https://doi.org/10.1007/s40789-017-0185-y>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.
- Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral No. 1827K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik.
- Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 45 Tahun 2004 tentang Tata Cara Perlindungan Hutan.
- Phillips 2013. Revegetation of steeplands in France and New Zealand: geomorphic and policy responses. *New Zealand Journal of Forestry Science*. <http://www.nzjforestryscience.com/content/43/1/14>
- Ranjan, V., Sen, P., Kumar, D., and Sarsawat, A., 2015. A review on dump slope stabilization by revegetation with reference to indigenous plant. *Ecological Processes* is affiliated with the Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences. <https://doi.org/10.1186/s13717-015-0041-1>
- Rohmadi, S., Matius, P., Priahutama, A.A., Ramadani, D.N., Munawarah, J., Maharani, R., Rayadin, Y., 2022. Variasi Umur Tanaman Reklamasi Terhadap Struktur dan Komposisi Vegetasi di Areal Reklamasi Tambang PT Kideco Jaya Agung, Paser, Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 20(1): : 13-21.
- Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, 2022. Pertumbuhan Ekonomi Maluku Utara di Atas Nasional, Presiden: Harus Dijaga Terus. <https://setkab.go.id/pertumbuhan-ekonomi-maluku-utara-di-atas-nasional-presiden-harus-dijaga-terus/> Dipublikasikan pada 28 September 2022
- Siswanto, B., 2018. Sebaran unsur hara N,P,K dan pH dalam tanah. *Buana Sains* Vol 18 No 2: 109 – 124, 2018.
- Skousen, J., and Zipper, C.E., 2014. Post-mining policies and practices in the Eastern USA coal region *Int Journal Coal Sci Technol* (2014) 1(2):135–151.
- Sopialena, S., 2017, 'The Benefit of Top Soil and Fertilizer Mixture to Improve the Ex-Coal Mining Land', *Nusantara Bioscience*, 9(1), 36–43.
- Subhan, E., 2019, 'Analisis Tingkat Kesuburan Tanah Lahan Bekas Penambangan Batubara PT. Senamas Energindo Mineral Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah', *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4(2), 34– 40
- Undang – undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang perubahan atas Undang – Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara
- Uquetan, U.I., 2017. Evaluation of Soil Quality in Relation to Landuse Effect in Akamkpa, Cross River State – Nigeria. *Applied Ecology and Environmental Sciences*. 5(2), 35-42. <http://doi.org/10.12691/aees-5-2-2>
- Wang, D.C., & Shang, Z. (2015). Research on the mine afforesting reclamation technology of waste dump in Shengli 1 Opencast Coal Mine site. *Legislation, Technology and Practice of Mine Land Reclamation* Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-1-138-02724-4

Kamarullah, S., Najamuddin, Rauf, I., Sabaruddin, Sultan M.A., Zamzam, Z., Gaus A., (2025). Evaluasi Kinerja Reklamasi Lahan Bekas Tambang Nikel PT. Trimegah Bangun Persada di Pulau Obi, Maluku Utara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(1), 1-9, doi:10.14710/jil.23.1.1-9

<http://93.174.95.29/main/268F0D3D22DA38B70B13DC5D0C623E50>

Wyoming State Rules and Regulations, (2017). Environmental Quality, Department of Land Quality-Coal. Accessed 24th Jan 2017 <http://deq.wyoming.gov/lqd/resources/guidelines/>. <https://doi.org/10.1007/s40789-014-0021-6>

Zhu, Y.B.L.B., 2015. Study on assessment system of rehabilitation on acid mine waste rock dump. *Technology and Practice of Mine Land Reclamation*. Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-1-138-02724-4.

<http://93.174.95.29/main/268F0D3D22DA38B70B13DC5D0C623E50>.