

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transisi sumber energi, pertumbuhan penduduk dan pembangunan ekonomi mengakibatkan permintaan untuk bahan baku industri dan rumah tangga saat ini meningkat pesat. Sektor pertambangan nikel merupakan penyumbang bagi pemenuhan kebutuhan bahan baku ini (Yuliana Fitri dan Robiyanto, 2019). Pada tahun 2021 Indonesia menempati posisi pertama untuk komoditas nikel, diikuti Filipina dan Rusia. Sebanyak 90% cadangan nikel tanah air tersebar di beberapa wilayah yaitu Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Maluku Utara (Monavia, 2021). Meningkatnya permintaan produk tambang di pasar internasional sehingga kegiatan pertambangan sering dilakukan hanya berdasarkan logika pertumbuhan ekonomi dan mengabaikan perhitungan keselamatan ekologis (Congge & Gohwong, 2023).

Aktivitas pertambangan telah berkembang sampai ke daerah terpencil di setiap sudut Republik Indonesia. Beberapa diantaranya, dilakukan di daerah yang memiliki kekayaan hayati dan nilai-nilai lingkungan, seperti hutan hujan tropis dan daerah pesisir (Richaldo *et al.*, 2020). Kabupaten Luwu Timur merupakan daerah dengan cadangan nikel sekaligus kawasan hutan terbesar di provinsi Sulawesi Selatan, Hal ini menjadikan Kabupaten Luwu Timur sebagai daerah dengan aktifitas pertambangan yang tinggi di Sulawesi Selatan.

Meskipun kegiatan pertambangan memberikan kontribusi terhadap pembangunan ekonomi, namun ekstraksi dan pengolahan cadangan pertambangan telah menyebabkan masalah terhadap lingkungan. Eksploitasi besar-besaran terhadap sumber daya alam melalui industri ekstraktif seperti pertambangan adalah salah satu faktor penyebab kerusakan lingkungan. Beberapa masalah lingkungan yang ditimbulkan dari aktivitas penambangan antara lain penurunan produktivitas tanah, erosi dan sedimentasi tanah, perubahan iklim mikro, serta terganggunya flora dan fauna. Dengan mempertimbangkan dampak yang ditimbulkan akibat kegiatan pertambangan tersebut, maka menjadi kewajiban bagi perusahaan pertambangan yang beroperasi di Indonesia untuk reklamasi dan menghidupkan kembali lahan pascatambang pada fase akhir operasional mereka.

Pengelolaan pertambangan di Republik Indonesia berada di bawah kekuasaan negara, yang otoritasnya berada di bawah Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Namun karena wilayah konsesi pertambangan di Indonesia saat ini sebagian besar berada di kawasan hutan negara, maka Pemerintah Indonesia menetapkan peraturan standar untuk menjamin pelaksanaan reklamasi di area pascatambang. Tujuan utama reklamasi lahan pascatambang adalah untuk memulihkan vegetasi lahan yang terdegradasi dan mengembalikan fungsi penggunaan lahan aslinya (Peraturan KLHK P.4 Menhut-II/2011; Peraturan Kementerian ESDM No.7/2014). Kementerian ESDM berkoordinasi dengan Kementerian LHK untuk memastikan kepatuhan terhadap peraturan yang ditetapkan.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) bertanggung jawab. KLHK bertanggung jawab untuk kegiatan penambangan di kawasan hutan negara, terutama terkait dengan Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan –IPPKH. Sedangkan untuk hutan non- negara, tanggung jawab berada di tangan pemerintah daerah (Fatma, 2021). Perusahaan pertambangan wajib melakukan reklamasi atas areal tambangnya dan mengembalikan kondisi lahan seperti saat pra-penambangan. terlepas dari status lahan tersebut baik di kawasan hutan negara atau non-hutan negara.

Program revegetasi yang sesuai, dimana pemilihan jenis tanaman yang tepat untuk digunakan dan memperhatikan karakteristik lokasi, dapat meningkatkan stabilitas jangka panjang area bekas tambang, baik secara mekanis dan ekologis (Aipassa Marlon *et al*, 2020). Kegiatan rehabilitasi lahan bekas tambang perlu memperhatikan pola tanam, tahapan penanaman, pemilihan jenis tanaman baik untuk peruntukan maupun kesesuaian lahan agar peresentase keberhasilannya tinggi (Fatih Risaluddin, 2021)

1.2 Rumusan masalah

Pada saat penutupan lahan (*mine closure*), perusahaan pertambangan wajib melakukan kegiatan reklamasi yang terdiri dari penyiapan lahan, pengendalian erosi, dan revegetasi untuk mengembalikan kondisi lahan bekas tambang yang terdegradasi (Peraturan KLHK P.60/Menhut-II/2009; Peraturan KLHK P.4/Menhut-II/2011).

Pentingnya kegiatan reklamasi dalam usaha pertambangan menjadikan teknik pelaksanaannya harus direncanakan secara kompleks dan konsisten agar dapat mencapai target yang diinginkan (I Gede *et al*, 2017).

Saat ini, industri pertambangan telah mengalami peningkatan dalam melakukan reklamasi pada areal pascatambang, melalui dukungan dari pemerintah, universitas, dan pusat penelitian (Budi hadi, 2020).

Izin pertambangan untuk kegiatan produksi sampai dengan 2021 sebanyak 1.157 unit seluas 519.369,54 ha (KLHK, 2022). Untuk izin konsesi pertambangan dengan komoditas nikel di seluruh pulau Sulawesi adalah sebanyak 293 izin pertambangan (Geoportal Kementerian ESDM, 2021) Di Sulawesi Selatan sendiri hingga akhir 2021 telah terdapat 6 perusahaan tambang nikel yang menguasai 87.556,4 Hektar wilayah konsesi, dan 3 Blok eksplorasi yang terdiri dari Blok Pongkeru, Blok Bulubalang, dan Blok Lingke Utara dengan total luasan 6.860,51. (Data Rekalkulasi Penutupan Lahan Indonesia– KLHK (2021). Sementara di Kabupaten Luwu Timur Sulawesi Selatan telah diterbitkan 3 izin pinjam pakai kawasan hutan (IPPKH) kepada 3 perusahaan tambang nikel oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI seluas 9.711,77 ha

Kegiatan pertambangan sangat berpengaruh bagi masyarakat lokal di sekitar area tambang; sehingga kegiatan reklamasi wajib melibatkan masyarakat di desa-desa yang berada di sekitar areal penambangan.

Untuk mewujudkan kegiatan pertambangan yang memenuhi aspek sosial ekonomi, Pemerintah Indonesia telah mengatur kegiatan reklamasi pascatambang dan menentukan parameter keberhasilannya berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Terdapat beberapa pertanyaan sebagai prasyarat dalam memenuhi peraturan tersebut diantaranya:

1. Bagaimana pengaruh kriteria persiapan lahan dan pengendalian erosi terhadap keberhasilan kriteria revegetasi?
2. Apa yang menjadi faktor penghambat dan faktor penunjang keberhasilan reklamasi lahan pasca tambang nikel yang dilakukan perusahaan tambang di daerah Luwu Timur?
3. Bagaimana pengembangan sosial budaya, pemantauan satwa liar dan kualitas air di areal reklamasi dalam menunjang kegiatan reklamasi yang dilakukan oleh perusahaan terpenuhi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari studi ini adalah untuk mendapatkan analisis data berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, yaitu:

1. Menganalisis pengaruh kriteria persiapan lahan terhadap pertumbuhan tanaman revegetasi dan pengendalian erosi.
2. Menganalisis faktor penunjang dan faktor penghambat yang mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan reklamasi lahan pasca tambang nikel yang dilakukan oleh setiap perusahaan pertambangan nikel di Kabupaten Luwu Timur.
3. Melakukan analisis tingkat pelibatan masyarakat di sekitar areal pasca tambang, keberadaan satwa liar, dan kualitas air dalam rangka mendukung suksesi pelaksanaan reklamasi.

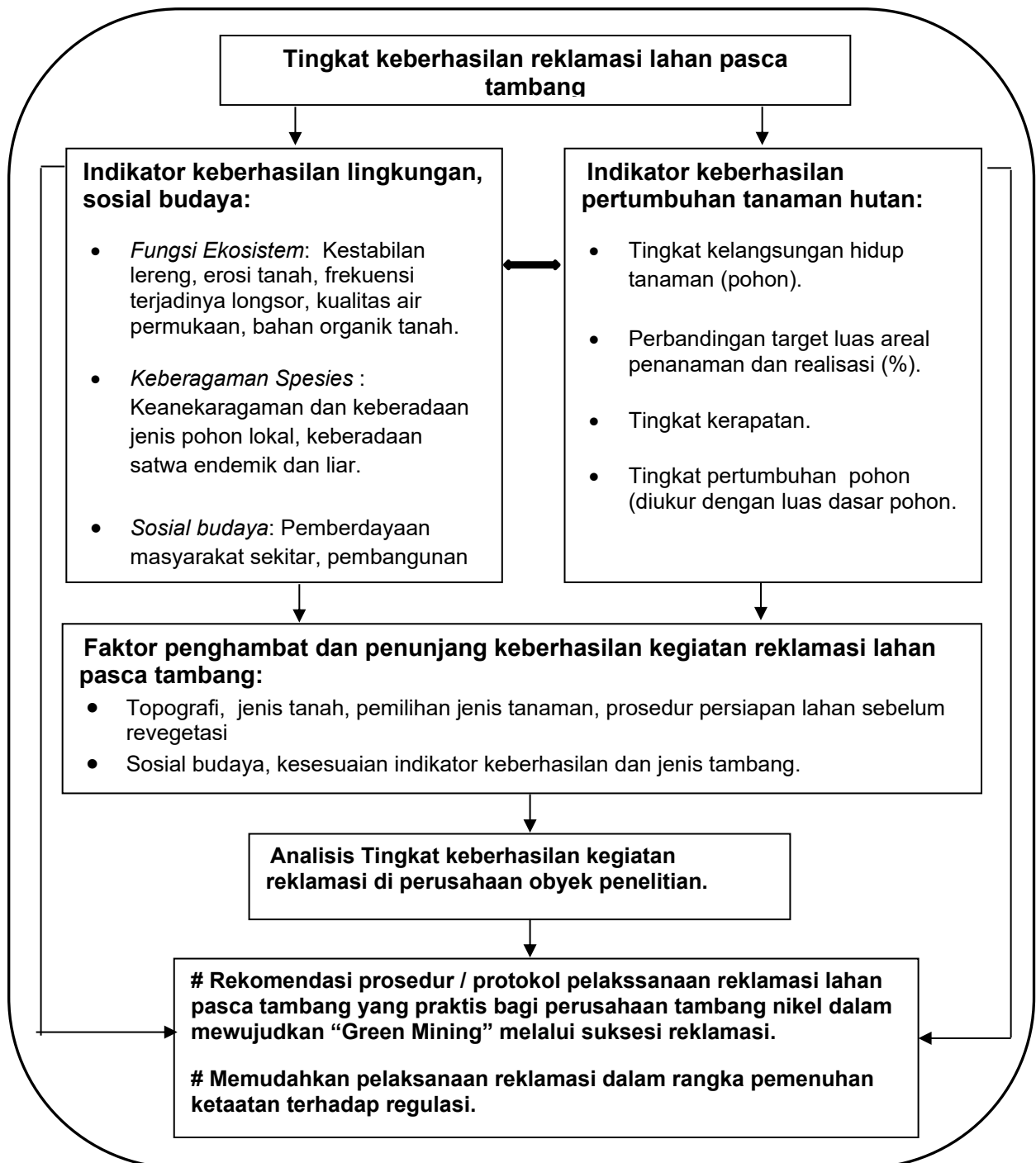
1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi tolok ukur bagi perusahaan tambang dalam melaksanakan reklamasi di perusahaannya dan mendorong praktik revegetasi yang baik bagi setiap perusahaan tambang yang beroperasi dalam kawasan hutan negara maupun di luar kawasan hutan negara sehingga diharapkan dapat tercapainya pengelolaan hutan yang berkelanjutan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini dilakukan pada perusahaan tambang nikel yang berada di Kabupaten Luwu Timur. Pengumpulan data primer dilakukan dengan metode observasi langsung di lapangan pada dua perusahaan tambang di daerah tersebut. Sedangkan data sekunder diperoleh dari data kegiatan reklamasi perusahaan sesuai dengan kebutuhan analisis penelitian ini. Proses analisis data serta sampel yang diambil dilakukan di laboratorium dengan akreditasi KAN.

1.6 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 1: Alur Kerangka Pikir

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkembangan Sektor Pertambangan di Sulawesi Selatan

Perkembangan sektor pertambangan di Indonesia tidak terlepas dari berdirinya kerangka peraturan dan kebijakan. Telah terjadi empat periode perkembangan regulasi pertambangan di Indonesia (Walhi, 2021) yaitu: masa kolonial (1850), masa orde lama (1950), masa Orde Baru (1960); dan pasca orde baru (2004 - sekarang).

Secara historis, aktivitas Perusahaan Pertambangan nikel di area Sulawesi Selatan dimulai sejak tahun 1968. Penambangan di daerah ini dilakukan di areal konsesi yang ditetapkan melalui Kontrak Karya yang ditandatangani pada tanggal 27 Juli 1968 dan telah dimodifikasi dan diperpanjang berdasarkan persetujuan Presiden RI No. B745/PRES/12/1995 pada 29 Desember 1995, berlaku selama 30 tahun hingga 28 Desember 2025, secara efektif berlaku mulai 1 April 2008 yang ditandatangani pada tanggal 15 Januari 1996.

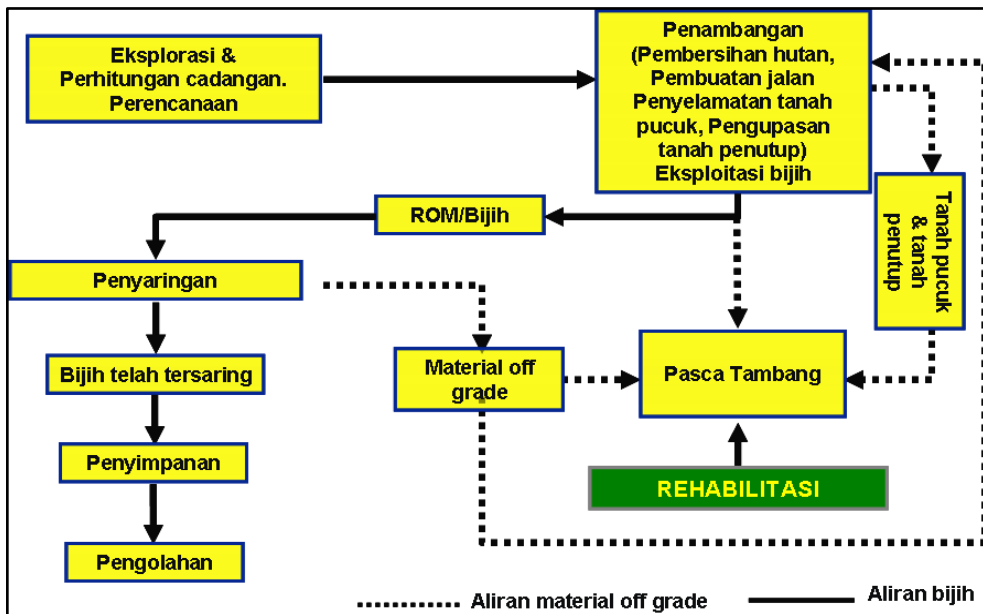
Berdasarkan izin pinjam pakai hutan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Indonesia pada tahun 2018 (Ijin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH) berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Nomor 645/Menlhk/Setjen/PLA.0/12/2018 ditetapkan pada tanggal 31 Desember 2018.

Konsesi luas wilayah perizinan eksploitasi PT. Vale Indonesia saat ini adalah 118.017 Ha yang meliputi wilayah tiga propinsi yakni Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah dan Sulawesi Tenggara. Untuk luas areal yang ditambang di Sorowako Sulawesi Selatan adalah seluas 70.566 Ha

Pengelolaan sumber daya alam termasuk cadangan pertambangan berada di bawah kekuasaan negara, dimana sumber daya alam tersebut harus digunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Untuk kegiatan pertambangan baik eksplorasi maupun eksploitasi, dapat dilaksanakan langsung oleh negara atau perusahaan milik negara, ataupun dengan memberikan wewenang kepada pihak swasta berdasarkan kontrak kerja bersama (PP 23 tahun 2010). Di sektor pertambangan, pemangku kepentingan utama terdiri dari: pemerintah, perusahaan pertambangan, asosiasi industri, non-pemerintah organisasi (LSM), dan masyarakat (Zainal, 2020)

Dalam melakukan eksploitasi deposit pertambangan dilakukan melalui 2 cara yaitu penambangan terbuka (*opencast*) dan penambangan dalam (*bawah tanah*). Penambangan terbuka dilakukan dengan membuka tanah lapisan atas dan vegetasi asli. Sehingga cara ini merupakan jenis penambangan yang paling merusak lingkungan karena banyak mengubah bentang alam. Sementara di penambangan bawah tanah, metode terowongan dikembangkan untuk mendapatkan akses ke deposit bijih sehingga permukaan tanah atau lapisan atas yang dihilangkan lebih sedikit dibandingkan metode penambangan terbuka. Metode ini dianggap lebih baik karena kerusakan lingkungan yang ditimbulkan lebih kecil. Namun, dari segi biaya

produksi lebih mahal dan risiko keselamatan yang lebih besar dibandingkan penambangan permukaan. (Subowo G, 2011). Berkaitan dengan sifat dari aktifitas penambangan, penting untuk diketahui proses produksi atau siklus dalam kegiatan penambangan seperti yang digambarkan dalam gambar 2.



Gambar 2. Alur penambangan nikel {PT. Vale Indonesia, 2021)

Setiap fase dari kegiatan tambang memiliki dampak terhadap lingkungan, ekonomi, dan sosial. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan perencanaan yang baik agar di setiap fase dapat mengintegrasikan isu-isu pembangunan berkelanjutan serta untuk menghindari dampak buruk.

2.2 Pemanfaatan Kawasan Hutan Negara untuk Kegiatan Pertambangan

Eksplorasi cadangan pertambangan mendorong kegiatan pertambangan memasuki ekosistem alam yang alami seperti kawasan hutan. Hal ini mengakibatkan daerah pertambangan terkadang memiliki ekosistem hutan yang rusak dan mengakibatkan degradasi hutan, polusi air dan udara (Kodir et al. 2017). Di saat yang sama, permintaan masyarakat akan ekosistem jasa yang disediakan oleh hutan juga meningkat. Untuk alasan itu, sangat penting untuk menjaga fungsi hutan dalam menyeimbangkan kebutuhan masyarakat.

Mempertimbangkan bahwa deposit pertambangan di Indonesia lebih banyak ditemukan di kawasan hutan negara. Akibatnya, konflik kepentingan atas pemanfaatan kawasan hutan negara untuk industri ekstraktif ini pasti terjadi (Umar 2021)

Mengingat sifat kegiatan pertambangan dan dampaknya terhadap lingkungan, maka Pemerintah Indonesia mengizinkan konsesi pertambangan dilakukan di hutan produksi dan hutan lindung sedangkan di hutan konservasi tidak

dapat memperoleh izin. Untuk konsesi pertambangan dalam hutan lindung, hanya diperbolehkan menggunakan metode penambangan bawah tanah namun berdasarkan P.12/Menhut-II/2004 terdapat 13 perusahaan pertambangan yang telah diberikan hak untuk beroperasi menggunakan metode opencast. Hal ini disebabkan karena kontrak karya ke 13 perusahaan tersebut terbit sebelum UU NO 41 /1999 berlaku. Mengingat hal tersebut, setelah perusahaan memperoleh izin untuk beroperasi di kawasan hutan negara, perusahaan pertambangan harus memenuhi kewajiban hukum yang dipersyaratkan oleh peraturan perundang-undangan yang meliputi:

- (i) Melakukan reklamasi pada konsesi pascatambang mereka;
- (ii) Melakukan rehabilitasi DAS di luar konsesinya;
- (iii) Membayar pajak negara bukan penerimaan karena pemanfaatan kawasan hutan.
- (iv) Melindungi konsesi mereka dari kebakaran, perambahan liar, hama dan penyakit.

Selain kewajiban tersebut, perusahaan pertambangan juga masih harus mengikuti peraturan yang berkaitan dengan masalah lain seperti tanggung jawab sosial perusahaan (CSR) sebagaimana diatur oleh Pemerintah Indonesia melalui UU no.40 tahun 2007 pasal 74.

2.3 Praktik Revegetasi di Area Pascatambang

2.3.1 Reklamasi dan Revegetasi: Pengertian dan Terminologi

Reklamasi adalah kegiatan pengelolaan tanah yang mencakup perbaikan kondisi fisik tanah, pembuatan kolam pengendapan untuk perbaikan kualitas air, yang dilanjutkan dengan kegiatan revegetasi. Kegiatan reklamasi penting dilakukan untuk memperbaiki lahan bekas tambang. Pada umumnya permukaan tanah di lahan bekas tambang mengalami perubahan yang cepat, sehingga reklamasi dan revegetasi merupakan kegiatan yang wajib dilakukan untuk memperbaiki kondisi lahan pasca penambangan (Negara et al. 2020).

Istilah reklamasi lahan biasa digunakan di konteks lahan bekas tambang. Hal ini menekankan pada kestabilan lereng, jaminan keamanan publik, peningkatan estetika, dan pengembalian lahan ke kondisi seperti saat pra-penambangan.

Pemerintah Indonesia menempatkan revegetasi sebagai bagian dari program reklamasi. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Indonesia, reklamasi didefinisikan sebagai upaya untuk memulihkan lahan dan vegetasi yang rusak untuk kembali ke fungsi optimal berdasarkan tata guna lahan. Selanjutnya, revegetasi didefinisikan sebagai upaya untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan di kawasan hutan negara dan kawasan hutan non-negara.(Peraturan Pemerintah RI No.76/2008; Peraturan KLHK P.60/-Menhut-II/2009; Peraturan No.78/2010; Permen ESDM No.7/2014).

Revegetasi adalah kegiatan pengelolaan tanah yang mencakup perbaikan kondisi fisik tanah (overburden) agar tidak terjadi longsor, pembuatan waduk untuk perbaikan kualitas air asam tambang yang beracun, yang kemudian dilanjutkan dengan kegiatan revegetasi (Oktorina 2018). Dengan mempertimbangkan banyak

definisi, maka reklamasi dan revegetasi di areal pascatambang dapat dianggap sebagai rekonstruksi terhadap ekosistem. Hal ini terutama karena pembentukan kembali kemampuan lahan untuk mencapai keadaan ekosistem yang diinginkan dilakukan melalui beberapa tahapan diantaranya pembuatan persemaian, pengadaan bibit, penanaman dan pemeliharaan (Karyati, Putri, and Syafrudin 2018)

2.3.2 Pelaksanaan Revegetasi di Area Pascatambang

Mengacu pada siklus pertambangan, kegiatan revegetasi dilakukan pada fase penutupan tambang. Namun berdasarkan Peraturan Menteri ESDM no.7 tahun 2014, revegetasi area pascatambang dapat dilakukan pada saat perusahaan masih berada dalam tahap produksi. Menurut (Mansur 2018), teknik dan praktik reklamasi hutan untuk lahan pascatambang di Indonesia dimulai di era tahun 1990, Sejarah reklamasi dibagi dalam 3 bagian yaitu sebelum tahun 1990 dimana banyak perusahaan tambang belum melakukan reklamasi, antara tahun 1990 -2000, perusahaan melakukan penanaman *Legum Cover Crop* (LCC) dan jenis cepat tumbuh sebagai kegiatan reklamasi lahan pascatambang dan setelah tahun 2000 perusahaan tambang melakukan penanaman lokal menjadi tanaman pengayaan di bawah tanaman kehutanan. Untuk memenuhi hal ini perusahaan membutuhkan kualifikasi sumber daya manusia dan waktu yang cukup untuk pengembangan teknologi yang memadai dan praktik yang baik.

Jenis kegiatan reklamasi pascatambang meliputi:

- (i) penyiapan lahan;
- (ii) pengendalian erosi dan sedimen; dan
- (iii) revegetasi (Peraturan KLHK P.4/Menhut-II/2011).

Menurut (Anshori Al, 2018), salah satu tantangan pelaksanaan reklamasi adalah karakter tanah yang tidak mendukung pertumbuhan tanaman sehingga langkah-langkah pemilihan jenis pohon, persiapan lokasi, pembenahan tanah, penanaman, pemeliharaan, pemantauan dan evaluasi perlu dilakukan dengan sebaik mungkin.

Komposisi jenis tanaman untuk kegiatan revegetasi pada lahan pascatambang harus disesuaikan dengan peruntukan kawasan hutan negara.

Untuk hutan lindung, komposisi spesies harus lebih heterogen daripada hutan produksi. Jenis yang ditanam di hutan lindung meliputi jenis asli, spesies eksotik dan spesies pohon serbaguna (MPTS). Sedangkan untuk hutan produksi, spesies yang ditanam termasuk spesies asli dan spesies pohon serbaguna untuk zona penyangga (KLHK Peraturan P.60/Menhut-II/2009).

Terkadang, karena perubahan kondisi lokasi penambangan yang berlebihan, kegiatan pemulihan lahan pasca-tambang yang terdegradasi kembali ke fungsi penggunaan lahan pra-tambang menjadi tugas yang menantang.

Tantangan utama dalam melakukan program revegetasi di area pascatambang sebagian besar terkait dengan sifat tanah seperti kesuburan dan keasaman (karakteristik kimia), tekstur (karakteristik fisik), kecuraman dan genangan

air. Jenis komoditas tambang yang dimanfaatkan sangat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah.

Namun, setiap perusahaan pertambangan memiliki permasalahan yang berbeda-beda, dan upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut yang sangat dipengaruhi oleh kapasitas sumber daya manusia dan pendanaan. Meningkatnya praktik revegetasi disebabkan oleh usaha Pemerintah Republik Indonesia dalam melakukan peningkatan penegakan aturan terhadap program reklamasi lahan pascatambang serta tumbuhnya kesadaran masyarakat akan masalah pengelolaan lingkungan.

PT Vale Indonesia, perusahaan tambang nikel di Sorowako Sulawesi Selatan telah melakukan salah satu program revegetasi di area pascatambangnya. PT. Vale Indonesia mereklamasi sekitar 283.74 ha lahan bekas tambang di 3 blok konsesi yaitu Sorowako Barat, Sorowako Timur dan Petea pada tahun 2021. 199,17 ha di dalam kawasan hutan dan 84,57 ha di luar kawasan hutan (APL). Program reklamasi di 3 blok tersebut selama tahun 2021 menelan anggaran sebesar \$6.512.679,-.

Secara keseluruhan, ada 219.595 pohon yang ditanam dari 48 jenis. (Laporan pelaksanaan reklamasi PT. Vale Indonesia tahun 2021). Berdasarkan memo Kepala Teknik Tambang PT Vale Indonesia daerah bekas reklamasi yang digunakan sebagai lokasi wisata tambang dan persemaian seluas 4 ha.

PT. Citra Lampia Mandiri melalui Unit Bisnis Pertambangan Nikel (UBPN) Operasi Lampia adalah salah satu entitas yang bergerak di sektor pertambangan nikel laterit di Indonesia. Berlokasi di Desa Lampia, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan, area tambang ini mencakup sekitar 2.660 hektar. Area tambang PT. Citra Lampia Mandiri adalah hutan produksi yang telah memperoleh Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan No. SK.462/Menhut-II/2012 untuk aktivitas tambang dan pembangunan infrastruktur. PT.Citra Lampia Mandiri berkomitmen terhadap keunggulan operasional dan kepatuhan terhadap praktik penambangan yang baik dengan fokus pada keselamatan, keberlanjutan, dan kualitas,

PT. Citra Lampia Mandiri berupaya untuk melampaui standar industri dan terus meningkatkan operasinya untuk menghasilkan produk nikel berkualitas tinggi, sekaligus memberikan dampak positif terhadap lingkungan serta masyarakat sekitar (Fauziah et al., 2023).

2.3.3 Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi di Area Pasca Tambang

Penilaian terhadap keberhasilan program revegetasi di daerah pascatambang sangat penting dilakukan guna mendukung pengelolaan penggunaan lahan yang berkelanjutan setelah penutupan kegiatan tambang.

Kegiatan reklamasi pada area pascatambang yang memenuhi persyaratan memiliki potensi dijadikan sebagai perlindungan habitat flora dan fauna maupun sebagai daerah obyek wisata. Beberapa kerangka kerja dan indikator telah dikembangkan untuk mengevaluasi keberhasilan program revegetasi.

Dalam menentukan keberhasilan revegetasi suatu areal bekas tambang bisa menjadi sangat subjektif, yang diakibatkan oleh kondisi lokasi yang khas, komposisi spesies, dan peraturan perundangan yang berlaku di daerah bekas tambang tersebut.

Menurut (Ardiyanto & Ishak 2017), indikator keberhasilan revegetasi meliputi: remediasi tanah, pemulihan keanekaragaman hayati, penggunaan tanaman lokal, pelarangan penggunaan tanaman invasif, serta monitoring dan evaluasi kegiatan. Indikator lain yang dilakukan oleh (Kamrullah *et al*, 2019) adalah penataan lahan, pengendalian erosi dan sedimentasi, dan revegetasi.

Pemerintah Indonesia menetapkan peraturan untuk mengevaluasi revegetasi di area pascatambang di kawasan hutan negara. Indikatornya terdiri dari realisasi luas tanam dibandingkan target luas tanam, tingkat kelangsungan hidup, kerapatan tanaman (jumlah pohon/ha), komposisi jenis, dan kesehatan tanaman (Peraturan KLHK P.60/Menhut-II/2009). Selanjutnya, untuk melepaskan obligasi reklamasi, Kementerian ESDM mengembangkan indikator untuk menilai revegetasi sukses sebagai bagian dari program reklamasi diantaranya penanaman tanaman penutup, penanaman jenis pohon cepat tumbuh (*fast growing*), penanaman jenis pohon lokal, pengendalian drainase asam, tajuk penutup, dan pemeliharaan tanaman (Permen ESDM No.7/2014).

Penulis juga membahas pendekatan dalam menilai keberhasilan revegetasi, diantaranya dengan cara membandingkan revegetasi di area pascatambang dengan daerah alami di sekitarnya serta mengukur parameter tertentu seperti pertumbuhan dan kelangsungan hidup.

2.4 Pelibatan Masyarakat dalam Program Revegetasi Pasca Tambang

Diperlukan tiga aspek untuk mencapai pertumbuhan yang berkelanjutan yang dikenal dengan konsep *Triple Bottom Line* (TBL). Yaitu *people, planet*, dan *profit*. Aspek *people* menegaskan bahwa dalam membangun bisnis perlu memperhatikan sumber daya manusia. Perusahaan dapat mengaktualisasikan konsep ini dalam bentuk CSR Corporate Social Responsibility (CSR). Kerja sama yang baik antara tiga komponen yaitu: perusahaan pertambangan, pemerintah, dan masyarakat sangatlah penting dalam mencapai keberhasilan kegiatan reklamasi sehingga penutupan tambang yang efektif dapat tercapai.

Menurut (Alamsyah, 2021) manfaat kegiatan pertambangan bagi masyarakat lokal dapat dievaluasi melalui kontribusi langsung di tingkat lokal serta inisiatif perusahaan pertambangan dalam mempromosikan program CSR mereka.

Indikator yang digunakan untuk tujuan ini adalah kontribusi masyarakat terhadap pengembangan pemasok lokal dan lapangan kerja lokal. Keterlibatan masyarakat di bawah program CSR merupakan komitmen perusahaan terhadap pembangunan berkelanjutan. Melalui revegetasi pascatambang, pelibatan masyarakat dalam program ini dapat meningkatkan kapasitas masyarakat lokal di bidang kehutanan dan lingkungan melalui pendidikan dan penyadaran khususnya pada program revegetasi.

Kesempatan kerja, mata pencaharian alternatif, pendapatan dan pembangunan kapasitas yang merupakan aspek sosial ekonomi juga menjadi indikator keberhasilan reklamasi. Selain itu perusahaan tambang harus melaksanakan prinsip-prinsip tanggung jawab sosial sesuai dengan standar yang dibuat oleh *Global Reporting Initiative* (GRI) dan mengadopsi beberapa standar internasional seperti ISO 1400 tentang Manajemen Lingkungan dalam melaksanakan CSR (Afidah and Firmansyah 2021).