

Reklamasi Lahan Bekas Tambang Timah Berpotensi sebagai Lahan Pertanian di Kepulauan Bangka Belitung

Reclamation of Abandoned Tin-Mining Areas as Agricultural Lands in Bangka Belitung Islands

Asmarhansyah¹⁾ dan Rahmat Hasan²⁾

¹⁾ Balai Penelitian Tanah, Jl. Tentara Pelajar No. 12, Cimanggu, Bogor 16114

²⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung, Jl. Mentok Km 4 Pangkalpinang 33123

e-mail: asmarhansyah@gmail.com

Diterima 19 Februari 2019, Direview 4 Maret 2019, Disetujui dimuat 17 Mei 2019, Direview oleh Markus Anda, Asep Nugraha Ardiwinata, dan Mamat HS

Abstrak. Lahan bekas tambang timah berpeluang untuk dimanfaatkan sebagai areal pertanian dalam upaya pemenuhan kebutuhan pangan dan mengatasi persoalan lingkungan pasca penambangan. Tujuan makalah ini adalah untuk mengkaji upaya reklamasi lahan bekas tambang timah untuk dijadikan areal pertanian di Kepulauan Bangka Belitung. Luas seluruh izin usaha penambangan (IUP) yang telah diterbitkan oleh pemerintah pusat dan daerah dan dimiliki oleh perseroan di darat sebesar 327.524 ha, sedangkan luas IUP di laut 183.837 ha. Aspek biofisik lahan sangat menentukan keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang timah. Pemanfaatan lahan bekas tambang timah sebagai areal pertanian menemui sejumlah kendala biofisik lahan, seperti bentang lahan (lanskap) yang tidak beraturan, hilangnya lapisan atas tanah (*top soil*), rendahnya status kesuburan tanah, dan terganggunya kualitas air kolong. Selain aspek biofisik, upaya reklamasi juga patut mempertimbangkan aspek sosial ekonomi, seperti status kepemilikan lahan, pengetahuan dan keterampilan petani, dan kelayakan biaya usaha tani. Penyimpanan tanah pucuk, penataan lahan, penggunaan amelioran, pengembangan *Legume Cover Crops*, implementasi *Integrated Farming Systems*, dan perbaikan kualitas air kolong di lahan bekas tambang timah diyakini mampu meningkatkan kualitas dan daya dukung lahan bekas tambang timah untuk areal pertanian. Reklamasi lahan bekas tambang timah juga membutuhkan partisipasi aktif masyarakat, pemerintah daerah, dan perusahaan tambang timah. Kegiatan reklamasi yang mampu memberikan manfaat bagi masyarakat setempat untuk berusaha tani di lahan bekas tambang timah dapat dijadikan sebagai salah satu indikator keberhasilan reklamasi pasca penambangan.

Kata Kunci: Reklamasi / Timah / Pertanian / Bangka Belitung / Nilai ekonomi

Abstract. Abandoned tin-mining lands have the potential to be used as agricultural areas in order to fulfill food demand and solve the environmental problems derived from mining activities. The purpose of this paper is to assess the reclamation measures on abandoned-tin mining areas which could be used as agricultural areas in Bangka Belitung Islands. The total areas of the mining business license (IUP) issued by the central and local government and owned by the company are 327,524 ha in inland and 183,837 ha in the sea. Biophysical aspects largely determines the success of reclamation of abandoned tin-mining areas. Utilization of abandoned-tin mining areas as agricultural areas is facing land biophysical constraints, such as undulating landscape, losses of top soil, low soil fertility status, and disruption of water quality of tin-mining pond. In addition to the biophysical aspects, reclamation efforts should also consider the socio-economic aspects, including land ownership status, knowledge and skills of farmers, and the feasibility of the cost of farming systems. Conservation of top soil, arrangement of land, development of *legume cover crops*, implementation of *Integrated Farming Systems*, and improvement of water quality in the area under the former tin mine are believed to improve the quality and carrying capacity of abandoned tin-mining areas to be used as agricultural areas. Reclamation of abandoned tin-mining areas also requires the active participation of the community, local government, and tin mining company. Reclamation activities that can provide benefits to local communities for farming in tin mined land can be used as one indicator of the success of the post-mining reclamation.

Keywords: Reclamation / Tin / Agriculture / Bangka Belitung / Economic Value

PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan timah di Kepulauan Bangka Belitung telah berlangsung sejak era kolonial Belanda. Kegiatan penambangan timah di Pulau Bangka dimulai tahun 1711, di Pulau Singkep tahun 1812 dan di Pulau Belitung tahun 1852

(Suryadi 2016) dan kegiatan tersebut masih terus berlangsung hingga saat ini. Kegiatan penambangan pada awalnya hanya dengan menggunakan peralatan yang sangat sederhana, dan seiring waktu peralatan yang digunakan pun semakin canggih dan modern. Kecanggihan teknologi penambangan dan membaiknya harga timah menjadikan alasan kegiatan penambangan

timah masih terus berlangsung sampai saat ini. Melalui teknologi penambangan yang modern, semakin banyak dan mudah deposit timah yang diperoleh.

Pelaku utama penambangan timah bukan saja perusahaan swasta, juga masyarakat berupa tambang inkonvensional (TI), yang dilakukan di daratan bahkan sudah merambah ke laut. Kehadiran TI ini dipicu dengan keluarnya Undang-undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintah Daerah (otonomi daerah) dan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan No 146/MPP/Kep/4/1999 tentang pencabutan timah sebagai komoditas strategis (Hermawan *et al.* 2010).

Kegiatan penambangan timah yang tidak mengindahkan aspek ekosistem dan kondisi lingkungan, hanya akan meninggalkan lahan-lahan terlantar dengan kondisi lanskap yang tidak beraturan, degradasi lahan, hilangnya kekayaan *biodiversity* dan biota tanah, dengan status kesuburan tanah yang sangat rendah dengan nilai pH tanah 4.3-4.5, C organik 0,22-0,32%, dan KTK yang sangat rendah (Nurcholis *et al.* 2013) sebagai akibat hilangnya lapisan tanah atas.

Lahan bekas tambang timah sebenarnya berpeluang untuk dimanfaatkan sebagai areal pertanian dalam upaya pemenuhan kebutuhan pangan dan mengatasi persoalan lingkungan pasca penambangan. Intervensi inovasi teknologi pertanian diyakini mampu untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga dapat dijadikan sebagai media ideal untuk budidaya pertanian. Selain aspek biofisik, upaya reklamasi juga patut memper-timbangkan aspek sosial ekonomi masyarakat, seperti status kepemilikan lahan, pengetahuan dan keterampilan petani, dan kelayakan biaya usaha tani.

Kegiatan reklamasi lahan bekas tambang timah yang mempertimbangkan aspek biofisik, lingkungan, sosial, dan ekonomi masyarakat akan memberikan dampak positif bagi kegiatan pertanian dan juga sekaligus akan mampu mengurangi dampak negatif akibat kegiatan penambangan timah. Oleh sebab itu, upaya reklamasi lahan bekas tambang timah untuk dijadikan sebagai lahan pertanian menjadi penting untuk dikembangkan dan diimplementasikan secara operasional.

Tujuan makalah ini adalah untuk mengkaji secara mendalam upaya reklamasi lahan bekas tambang timah untuk dapat digunakan sebagai areal pertanian di Kepulauan Bangka Belitung. Manfaat makalah ini adalah diperolehnya indikator keberhasilan reklamasi pasca penambangan timah sebagai lahan pertanian produktif.

INDUSTRI PERTAMBANGAN TIMAH

Luasan Area Tambang

Sebelum melakukan aktivitas penambangan, operator penambang timah harus mendapatkan izin usaha penambangan (IUP) terlebih dahulu. IUP tersebut diterbitkan oleh pemerintah pusat dan daerah dan diberikan kepada perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) seperti PT Timah, maupun perusahaan swasta lainnya. Menurut PT Timah (2015) luas seluruh IUP yang telah diterbitkan oleh pemerintah dan dimiliki oleh perseroan di darat seluas 327.524 hektar, sedangkan luas IUP di laut seluas 183.837 hektar. Sementara itu, total luasan IUP yang dimiliki oleh PT Koba Tin seluas 35.063 hektar.

Luasan IUP yang dimiliki PT Timah tersebut di atas meliputi 90% dari total luasan IUP yang dikeluarkan pemerintah, sisanya dimiliki oleh perusahaan swasta lainnya. Namun demikian, luasan areal tambang timah juga dapat berasal dari kegiatan tambang inkonvensional (TI) yang melakukan penambangan di luar area IUP dan di area IUP yang dimiliki perusahaan tambang timah.

Kehadiran TI

Selain perusahaan tambang timah, operator lain kegiatan penambangan timah adalah Tambang Inkonvensional (TI). Kegiatan penambangan timah, khususnya TI, semakin menggeliat sejak era reformasi karena timah telah dinyatakan sebagai barang bebas dan tidak diawasi. Sejak saat itu, tidak saja terjadi lonjakan jumlah petambang TI, namun juga disertai adanya kegiatan tambang TI di wilayah-wilayah IUP milik perusahaan, yang beroperasi tanpa persetujuan dari perusahaan tambang timah.

Menurut perkiraan, terdapat lebih dari 10.000 tambang konvensional di Kepulauan Bangka Belitung, yang melibatkan lebih dari 50.000 orang. Jumlah ini jauh lebih besar dari jumlah tambang skala kecil (TSK) yang dioperasikan oleh penduduk setempat sebagai Perusahaan mitra bisnis di tahun 2010, yang berjumlah sekitar 3.600 kelompok, yang melibatkan sekitar 17.000 orang (PT Timah 2011).

Operasi Penambangan

Secara umum, terdapat dua jenis kegiatan penambangan timah di Indonesia, yaitu penambangan di darat dan di laut. Dua jenis penambangan timah berada di jalur *South East Asia Tin Belt* yang terbentang dari Kepulauan Riau sampai dengan Kepulauan Bangka Belitung (Sujitno 2007). Kegiatan penambangan timah di Kepulauan Riau hanya berupa penambangan laut, sementara di Kepulauan Bangka Belitung berupa penambangan di darat dan penambangan di laut.



(a)



(b)



(c)

Gambar 1. Lahan bekas tambang timah sebelum direklamasi (a), setelah kegiatan reklamasi sebagai lahan kering (b), dan sebagai lahan sawah (c) (Sumber: PT Timah 2010)

Figure 1. Abandoned tin-mining areas before reclamation (a), after reclamation activities as dry land (b), and as wetland (c) (Source: PT Timah 2010)

Kegiatan penambangan di darat dioperasikan menggunakan teknik tambang semprot (*hydraulic mining*) dan tambang *pontoon* isap (*pontoon suction mining*). Teknik tambang semprot terdiri atas tambang besar, tambang mekanik, dan tambang kecil. Menurut Hutamadi *et al.* (2007) bahwa hampir 80% dari total produksi perusahaan berasal dari penambangan di darat mulai dari Tambang Skala Kecil berkapasitas 20 m³/jam sampai dengan Tambang Besar berkapasitas 100 m³/jam.

Kegiatan penambangan timah di darat terdiri atas empat kegiatan utama, yaitu: (1) pengupasan (*stripping*) lapisan tanah atas, (2) pembuangan material dari kegiatan pengupasan (*stripping*), (3) pembuatan dam (kolong), dan (4) pencucian (*leaching*) dan pembuangan *tailing*. Kegiatan pengupasan menyebabkan tumpukan bahan berupa *overburden*, yang terdiri atas campuran *top soil* dan *sub soil*, sementara proses pencucian timah dan pembuangan *tailing* akan menghasilkan tumpukan *tailing* pasir dan *tailing* slime (PT Timah 2014).

Praktik Reklamasi

Setelah kegiatan penambangan timah dinyatakan selesai, perusahaan diwajibkan untuk melakukan kegiatan reklamasi seperti yang tercantum di dalam IUP yang dimiliki. Menurut Peraturan Menteri Energid dan Sumberdaya Mineral No 26 Tahun 2018, reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan Usaha Pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya. Reklamasi ini bertujuan untuk memperbaiki habitat dan keragaman hayati (*biodiversity*) agar menyerupai kondisi lahan sebelum penambangan. Tahapan reklamasi yang dilakukan berupa: (1) survei lokasi rencana reklamasi, (2) sosialisasi kegiatan reklamasi, (3) penataan lahan, (4) penanaman, dan (5) pemeliharaan (PT Timah 2012).

Tidak seperti hal perusahaan tambang timah, pelaku penambangan TI tidak melakukan reklamasi terhadap areal bekas penambangannya. Petambang TI meninggalkan kondisi lahan bekas tambang timah dengan lanskap yang tidak beraturan dan selanjutnya para petambang TI mencari lahan lain untuk ditambang.

Dampak Sosial Ekonomi

Kegiatan penambangan timah secara ekonomi berdampak terhadap tingkat pendapatan para petambang dan masyarakat sekitar. Tingginya kandungan deposit timah dan harga timah yang tinggi akan meningkatkan semangat para petambang untuk terus melakukan penambangan.

Namun demikian, dampak ekonomi yang ditimbulkan oleh kegiatan penambangan timah juga diikuti oleh adanya dampak sosial bagi masyarakat. Dampak sosial dimaksud adalah adanya konflik antar petambang, baik di tambang darat maupun di tambang laut. Konflik tersebut utamanya terjadi antara masyarakat lokal dengan pendatang selaku operator penambangan timah. Menurut Erman (2013) hampir 60% penambang timah berasal dari Pulau Sumatera dan Pulau Jawa. Sementara itu Walhi (2013) melaporkan bahwa dalam kurun waktu 2006-2011 terdapat sebanyak 12 konflik antara nelayan lokal dan penambang.

Di aspek pendidikan, kegiatan penambangan TI menyebabkan terjadinya putus sekolah, terutama pada pelajar SD dan SMP. Erman (2013) melaporkan terjadinya peningkatan putus sekolah pelajar SD dan SMP akibat keterlibatan para pelajar tersebut dalam kegiatan penambangan karena orang tua pelajar melakukan aktivitas penambangan. Kegiatan penambangan juga berdampak bagi anak-anak yang cenderung mengabaikan pendidikannya, tertarik menambang karena bisa menghasilkan uang secara instan dan cepat (Sujitno 2007). Praktik TI juga berdampak pada perubahan perilaku masyarakat yang semula berkultur petani yang tekun, menjadi masyarakat konsumtif dan agresif. Ada kalanya petani mengalihfungsikan lahan pertaniannya menjadi areal pertambangan timah.

KONDISI BIOFISIK DAN SOSIAL EKONOMI LAHAN BEKAS TAMBANG TIMAH

Kondisi Biofisik

Bentang Lahan

Kegiatan penambangan timah di darat dengan pola surface mining menyebabkan bentang lahan (lanskap) lahan bekas tambang timah menjadi tidak beraturan. Adanya pengupasan lapisan tanah, pencucian, dan pembuangan *tailing* menjadikan lahan

bekas tambang timah menyebabkan permukaan lahan dan topografi menjadi rusak.

Ketinggian tumpukan *tailing* pasir bervariasi antara 5-10 meter dengan ukuran berkisar 10-50 meter. Hal ini dapat dimaklumi mengingat kegiatan pengupasan lapisan tanah yang dilakukan dalam penambangan timah menghasilkan *tailing* yang tergolong besar. Menurut Suprpto (2016) kegiatan ekstraksi menghasilkan limbah dalam jumlah yang sangat banyak. Total bahan buangan (*tailing*) yang diproduksi dapat bervariasi antara 10-99,99% dari total bahan yang tambang.

Bentang lahan (lanskap) yang tidak beraturan tersebut tersusun dari partikel *tailing* pasir. Kondisi ini sangat rawan terhadap risiko erosi. Oleh karena itu, untuk kegiatan pertanian perlu dilakukan perataan lahan dan penanaman rumpun sebagai penahan laju erosi pada tumpukan *tailing* tersebut.

Hilangnya Top Soil

Pada kegiatan penambangan timah, pengupasan (*stripping*) lapisan tanah atas menyebabkan terjadinya pemindahan lapisan tanah atas (*top soil*). Sejatinya, pada setiap kegiatan penambangan timah, *top soil* hasil pengupasan tersebut disimpan pada suatu tempat tertentu dan dikembalikan ke lahan saat kegiatan penambangan timah dinyatakan selesai atau akan dilakukannya reklamasi lahan.

Terkadang, lapisan tanah atas yang disimpan tersebut tercampur dengan subsoil atau *tailing* pasir yang dihasilkan, bahkan karena volume *tailing* pasir yang dihasilkan lebih banyak daripada *top soil*, maka *top soil* tersebut menjadi tidak terlihat atau bahkan menghilang.

Top soil merupakan media tumbuh ideal untuk budidaya tanaman dibandingkan media tumbuh dari *tailing* pasir. Hilangnya *top soil* juga berarti terjadinya kehilangan biota tanah yang sangat diperlukan dalam upaya menjaga kualitas lahan.

Status Kesuburan Tanah

Status kesuburan tanah lahan bekas tambang timah tercermin dari sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Lahan bekas tambang timah umumnya didominasi oleh *tailing* pasir, dengan tekstur tanah pasir dan atau pasir berlempung. Kelas tekstur lahan-lahan bekas tambang timah di Pulau Bangka disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelas tekstur tanah bekas tambang timah di Kabupaten Bangka Selatan, Bangka, dan Bangka Tengah

Table 1. Soil texture class on abandoned tin mining areas in South Bangka and Central Bangka Region

No.	Lokasi	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	Kelas tesktur
1.	Bangka Selatan ¹⁾	82	13	5	Pasir Berlempung
2.	Bangka ¹⁾	83	12	5	Pasir Berlempung
3.	Bangka Tengah ²⁾	92	2	6	Pasir

Sumber: 1) Asmarhansyah (2015), 2) Inonu (2011)

Tabel 2. Sifat kimia tanah bekas tambang timah di Kabupaten Bangka dan Kabupaten Bangka Tengah

Table 2. Chemical properties of abandoned tin-mining areas in Bangka and Central Bangka Region

Parameter	Lokasi	
	Bangka ¹⁾	Bangka Tengah ²⁾
pH H ₂ O	4,75	4,64
C-Organik (%)	0,27	0,29
N-Total (%)	0,03	0,03
P-Bray I ($\mu\text{g g}^{-1}$)	8,25	0,75
K-dd (cmolc kg^{-1})	0,32	0,06
Na-dd (cmolc kg^{-1})	0,44	0,65
Ca-dd (cmolc kg^{-1})	0,25	0,20
Mg-dd (cmolc kg^{-1})	0,06	0,15
KTK (cmolc kg^{-1})	4,35	6,61
Al-dd (cmolc kg^{-1})	0,27	0,52
H-dd (cmolc kg^{-1})	0,11	0,07

Sumber: 1) Santi (2005) dan 2) Inonu (2011)

Berdasarkan Tabel 1 di atas diperoleh informasi bahwa lahan-lahan bekas tambang timah didominasi oleh kelas tekstur pasir dan pasir berlempung, dengan kandungan fraksi pasir berkisar 82-92%. Santi (2005) dan Hanura (2005) juga melaporkan bahwa lahan bekas tambang timah didominasi oleh fraksi pasir, dengan tekstur pasir dan pasir berlempung. Tingginya kandungan fraksi pasir ini mengindikasikan bahwa lahan-lahan bekas tambang timah memiliki kemampuan menahan air yang rendah mengingat tingginya laju infiltrasi dan perkolasi di lahan tersebut. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Subardja *et al.* (2010) yang menyebutkan bahwa lahan bekas tambang timah Perlang, Bangka Tengah memiliki permeabilitas sampai dengan 40 cm cepat ($9\text{-}20 \text{ cm.jam}^{-1}$) dan menurun menjadi lambat ($0,2 \text{ cm.jam}^{-1}$) di kedalaman >40 cm. Sementara itu, Tanpibal dan Sahunalu (1989)

menyebutkan bahwa pada *tailing* pasir, rendahnya bahan organik dan adanya bahan kasar berupa pasir menyebabkan drainase yang berlebihan dan rendahnya kapasitas memegang air.

Berdasarkan Tabel 2 di atas, diperoleh informasi bahwa lahan bekas tambang timah memiliki sifat kimia tanah yang tergolong buruk. Hal ini terlihat dari pH tanah yang tergolong masam-sangat masam. Kandungan C organik dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah tergolong rendah dan kandungan unsur hara makro dan basa-basa tertukar (K, Ca, Na, Mg) juga tergolong rendah. Buruknya sifat kimia tanah tersebut sangat terkait erat dengan sifat fisika tanah (tekstur pasir). *Tailing* pasir memiliki tingkat porositas yang tinggi dan kapasitas memegang air dan hara rendah.

Tabel 3. Jumlah dan ukuran kolong bekas tambang timah di Pulau Bangka

Table 3. The amount and size of the former tin mining on Bangka Island

No.	Kecamatan	Jumlah Kolong	Ukuran(Ha)	Pemilik
1.	Mentok	31	59,45	PT. Tambang Timah
2.	Jebus	75	23,38	PT. Tambang Timah
3.	Belinyu	125	202,05	PT. Tambang Timah
4.	Sungailiat	83	134,11	PT. Tambang Timah
5.	Pangkalan Baru	88	110,01	PT. Tambang Timah
6.	Tempilang	24	35,25	PT. Tambang Timah
7.	Sungai Selan	69	407,48	PT. Tambang Timah
8.	Toboali	49	63,78	PT. Tambang Timah
9.	Koba	45	1.453,40	PT. Koba Tin
Total		589	2.488,91	-

Sumber: PT. Timah (2010) dan PT. Koba Tin (2010)

Aplikasi amelioran (tanah mineral, pupuk organik, dan kapur) dan pemupukan NPK pada lahan bekas tambang timah yang disawahkan mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah (Subardja *et al.* 2009; Asmarhansyah dan Subardja 2012).

Kualitas Air Kolong

Selain *tailing* pasir dan *tailing* slime, kegiatan penambangan timah juga akan menghasilkan kolong (kolam) bekas kegiatan penambangan. Kolong adalah danau kecil di lahan bekas tamban timah dengan kedalaman hingga 40 m. Kolong tersebut menempati sekitar 10-30% dari total luas lahan bekas tambang timah (PT Timah 1991). Kolong tersebut sebelumnya digunakan sebagai *power source* kegiatan penambangan timah yang menggunakan prinsip *hydraulic mining*. Air kolong yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber air untuk kegiatan pertanian atau perikanan. Sebaran kolong bekas tambang timah milik PT. Timah dan PT. Koba Tin di Pulau Bangka disajikan pada Tabel 3.

Ditinjau dari kualitasnya, air kolong timah memiliki kualitas yang baik untuk dijadikan sebagai sumber air bagi pertanian, bahkan kolong yang tergolong tua di Pangkalpinang dan Kabupaten Bangka kini dijadikan sebagai sumber air minum. Menurut Subardja *et al.* (2010) pengukuran pH air kolong dengan menggunakan kertas lakmus, air bersifat agak masam dengan pH sekitar 6,00. Pada kondisi ini air kolong

cukup baik digunakan untuk air pengairan lahan sawah (Subardja *et al.* 2010).

Namun demikian, maraknya kegiatan TI menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air kolong. Hal ini karena para petambang TI seringkali menggunakan air kolong untuk kegiatan penambangan timah. Oleh karena itu, agar dapat digunakan sebagai sumber air bagi kegiatan pertanian, maka kualitas air harus tetap dijaga, utamanya dari kegiatan tambang TI.

Kondisi Sosial Ekonomi

Status Kepemilikan Lahan

Kepastian kepemilikan lahan pasca tambang timah merupakan hal yang krusial. Setelah kegiatan penambangan timah dinyatakan selesai, perusahaan tambang timah selaku pemegang IUP harus melakukan reklamasi terlebih dahulu, lalu mengembalikan lahan tersebut kepada pemerintah. Lahan bekas tambang timah yang berupa lahan kawasan hutan konservasi/lindung, harus dikembalikan fungsinya sebagai kawasan hutan konservasi/lindung.

Periode sebelum dan sesudah kegiatan reklamasi merupakan periode kritis, utamanya terhadap lahan bekas tambang timah yang bukan kawasan hutan. Pada periode tersebut, sebagian besar masyarakat berkeinginan memanfaatkan lahan tersebut untuk kegiatan pertanian dan non-pertanian, namun status kepemilikan lahan tersebut belum jelas, apakah masih

berada di bawah kendali perusahaan timah atau telah diserahkan kepada negara.

Apabila pemerintah secara resmi menyerahkan lahan bekas tambang timah tersebut kepada masyarakat untuk dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian, maka masyarakat dapat melakukan usaha tani dengan dasar hukum yang kuat. Oleh karena itu, pemerintah sebaiknya mengeluarkan kebijakan perihal status kepemilikan lahan bekas tambang timah tersebut kepada masyarakat.

Pengetahuan dan Ketrampilan Petani

Lahan bekas tambang timah merupakan lahan marginal dengan status kesuburan tanah yang rendah. Untuk dijadikan sebagai lahan pertanian produktif, pada lahan bekas tambang timah harus terlebih dahulu dilakukan perbaikan kualitas lahan, melalui penataan lahan, pemilihan tanaman, aplikasi amelioran, dan pengelolaan sumber air.

Tingkat pengetahuan dan ketrampilan petani untuk mengelola lahan bekas tambang timah masih tergolong rendah. Hal ini tercermin dari teknik budidaya tanaman yang mereka terapkan selama ini yang tidak secara optimal mengaplikasikan inovasi teknologi, seperti penggunaan varietas unggul, pemupukan, pengendalian hama penyakit, pengairan, dan panen/pascapanen.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka petani maupun petambang yang akan beralih profesi sebagai petani harus dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan teknis budidaya yang memadai melalui implementasi inovasi teknologi pertanian.

Biaya Usaha Tani

Kelayakan finansial suatu usaha tani sangat ditentukan oleh besaran biaya dan hasil yang diperoleh. Biaya yang tergolong tinggi dalam pemanfaatan lahan bekas tambang timah untuk pertanian memerlukan biaya yang relatif tinggi, utamanya biaya perataan lahan dan biaya penggunaan input dari luar (amelioran). Perataan lahan dengan biaya tinggi merupakan tanggung jawab perusahaan setelah kegiatan penambangan dinyatakan selesai.

Input dari luar (amelioran) sangat diperlukan dalam rangka memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Mengingat sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang buruk, maka penggunaan amelioran di lahan bekas tambang timah sangat diperlukan dalam jumlah dan volume besar. Sebagai ilustrasi, untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil jagung yang

memadai diperlukan 20-30 ton/ha bahan organik (Muzammil *et al.* 2013).

Dalam jangka pendek, usaha tani di lahan bekas tambang timah masih belum menguntungkan mengingat biaya usaha tani yang dikeluarkan masih tergolong tinggi. Namun, dalam jangka panjang, upaya perbaikan lahan tersebut sangat diperlukan dalam pemanfaatan lahan bekas tambang timah untuk kegiatan pertanian. Oleh karena itu, pemilihan komoditas dengan pangsa pasar yang baik dan bernilai ekonomi sangat diperlukan dalam berusaha tani di lahan bekas tambang timah.

UPAYA PERBAIKAN ASPEK BIOFISIK, SOSIAL, DAN EKONOMI

Penyimpanan Tanah Pucuk

Kegiatan pengupasan (*stripping*) lapisan tanah atas pada penambangan timah seringkali menyebabkan berkurang atau hilangnya *top soil*. Agar tanah pucuk tersebut dalam digunakan kembali dalam kegiatan reklamasi lahan, maka perlu adanya upaya penyimpanan tanah pucuk pada saat dilakukannya proses *stripping*. Tanah pucuk tersebut sebaiknya diletakkan pada satu tempat khusus yang aman dari tercampurnya dengan taling pasir atau akibat terjadinya erosi tumpukan tanah pucuk.

Penataan Lahan

Penataan lahan dilakukan terhadap bentang lahan yang tidak beraturan dengan cara melakukan perataan permukaan lahan. Pada kegiatan ini sekaligus dilakukan perbaikan aspek drainase dan upaya pengendalian erosi. Apabila terdapat bekas galian (kolong) berukuran kecil, maka dapat dilakukan penutupan kolong menggunakan *tailing* yang ada, sementara untuk kolong yang berukuran besar dan dalam dapat dijadikan sebagai sumber air.

Pada kegiatan penataan lahan ini dilakukan juga pengembalian tanah pucuk. Pemanfaatan tanah pucuk harus efisien mengingat jumlah tanah pucuk yang tersedia sangat terbatas. Pengembalian tanah pucuk dapat dilakukan dengan meletakkan tanah pucuk pada jalur tanaman utama atau digunakan pada lubang tanam saja.

Penggunaan Amelioran

Setelah penataan lahan, penggunaan amelioran merupakan salah satu kunci dalam pemanfaatan lahan bekas tambang timah untuk pertanian. Pemanfaatan amelioran seperti pupuk organik atau pembenah tanah lainnya sangat penting di lahan marjinal ini. Aplikasi amelioran diyakini mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah mengingat kemampuan amelioran dalam meningkatkan kapasitas menahan air dan hara, menstabilkan suhu tanah, memasok kebutuhan hara dan mineral esensial tanaman, dan meningkatkan populasi biota tanah. Hadi dan Sudiharto (2004) menyatakan langkah awal yang dilakukan pada lahan bekas tambang adalah melalui peningkatan kadar bahan organik tanah. Pusat Penelitian Bioteknologi Hutan dan Lingkungan (2002) menyatakan bahwa aplikasi teknologi telah dicobakan untuk memperbaiki kondisi lahan *tailing* dan meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti pemberian bahan organik, pupuk kimiawi, mulsa, rhizobium, mikoriza, dan asam humat.

Penanaman Cover Crop

Lahan bekas tambang timah merupakan lahan marginal dengan sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang buruk, sehingga penanaman jenis tanaman penutup tanah (*cover crop*) dapat dimanfaatkan sebagai tanaman pionir. Tanaman ini penting karena mampu meningkatkan dan memperkaya kandungan bahan organik tanah. Jenis tanaman penutup tanah yang sering digunakan adalah jenis kacang-kacangan (*legume cover crop*) karena mampu menghasilkan hijauan, memiliki kandungan N tinggi, dan mudah lapuk. Hairiah *et al.* (2003) melaporkan bahwa *legume cover crop* mampu menghasilkan 2-3 ton ha⁻¹ bahan organik pada saat umur tiga bulan dan menghasilkan 3-6 ton ha⁻¹ pada saat umur enam bulan. Penanaman *cover crop* dapat juga dimaksudkan sebagai sumber pakan ternak. Narendra dan Pratiwi (2014) melaporkan enam bulan setelah penanaman pada *overburden* lahan bekas tambang timah, LCC jenis *P. javanica* memiliki kemampuan lebih tinggi dalam menutup permukaan tanah (1,3 m²) dan menghasilkan biomassa (308,8 g) dibandingkan jenis *C. mucunoides*. Pola tanam baris dapat menutup permukaan tanah (1,2 m²) lebih cepat dan menghasilkan biomassa lebih tinggi (380,7 g) dibandingkan penerapan pola tersebar.

Kualitas Air Kolong

Air kolong yang dapat digunakan sebagai sumber air kegiatan pertanian harus selalu dijaga

kualitas airnya. Penurunan kualitas air kolong biasanya disebabkan hadirnya petambang TI yang menggunakan air tersebut untuk aktifitas tambang. Oleh karena itu, aktivitas tambang TI di sekitar kolong air harus dihindari. Selain itu, kualitas air kolong dapat dijaga melalui penanaman tanaman penahan erosi di sekitar kolong, sehingga tidak akan terjadi kerusakan kolong akibat erosi tanah.

Sistem Pertanian Terintegrasi

Introduksi Sistem Pertanian Terpadu (*Integrated Farming Systems*) di lahan bekas tambang timah diharapkan mampu memperbaiki kualitas lahan bekas tambang timah sebagai lahan pertanian. Pada sistem ini terdapat korelasi antara ternak-tanaman dimana residu tanaman dapat digunakan sebagai sumber pakan ternak, sementara kotoran ternak sebagai sumber pupuk organik. Penerapan sistem ini diyakini mampu meningkatkan pendapatan pertanian dan terciptanya sistem pertanian yang berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan.

Sosial Ekonomi Masyarakat

Kegiatan reklamasi lahan bekas tambang timah sebagai areal pertanian harus bermanfaat bagi kehidupan sosial ekonomi bagi masyarakat. Untuk dapat dijadikan sebagai lahan pertanian, maka pemerintah perlu mengeluarkan kebijakan terkait hak kepemilikan lahan bekas tambang timah bagi petani. Aspek lain adalah masalah pembiayaan kegiatan pertanian di lahan bekas tambang timah. Masyarakat petani memerlukan adanya insentif untuk kegiatan usaha tani di lahan bekas tambang timah, baik berupa benih/bibit tanaman dan ternak, pupuk, dan sarana produksi lainnya. Hal lain yang tidak kalah penting sebagai upaya peningkatan kapasitas petani adalah melalui kegiatan pelatihan, *demfarm*, temu lapang terkait inovasi teknologi pertanian.

PEMANFAATAN SEBAGAI AREAL PERTANIAN

Setelah dilakukan perbaikan sifat tanahnya, lahan-lahan bekas tambang timah berpotensi untuk dijadikan sebagai areal pertanian produktif. Penggunaan berbagai amelioran diyakini mampu untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga dapat tercipta media tanam yang ideal bagi tanaman. Selain itu, kualitas air kolong sebagai sumber

air utama harus tetap dijaga. Perbaikan kualitas lahan dan air tersebut diharapkan memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal.

Pemilihan tanaman turut menentukan keberhasilan pemanfaatan lahan bekas tambang timah untuk pertanian. Penanaman tanaman perkebunan dikombinasikan dengan penanaman Legume *cover crop* sebaiknya dilakukan terlebih dahulu. *Cover crop* yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber pakan ternak untuk memproduksi pupuk organik. Selanjutnya, penanaman tanaman semusim dapat dilakukan di sela tanaman utama tersebut. Pemilihan jenis tanaman yang diusahakan harus memperhatikan nilai ekonomis tanaman tersebut.

Lahan bekas tambang timah yang telah direklamasi dapat dimanfaatkan untuk usahatani komoditas pertanian, seperti tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan. Asmarhansyah *et al.* (2012) melaporkan bahwa penanaman pertama padi varietas Banyuasin di lahan bekas tambang timah Perlang, Bangka Tengah dengan input berupa pupuk organik, kapur, urea, SP36 ha⁻¹, dan KCl memberikan hasil sebesar 3,71 t ha⁻¹. Hasil penelitian Inonu *et al.* (2016) menunjukkan tanaman selada yang dipupuk dengan 20 ton ha⁻¹ pupuk kotoran ayam menghasilkan produksi selada yang lebih tinggi (29,31 g per tanaman) dibandingkan semua perlakuan dosis kompos bulu ayam. Dosis kompos bulu ayam 10 ton/ha menghasilkan produksi selada tertinggi (22,53 g per tanaman) di lahan *tailing* pasir bekas tambang timah di Pemali, Pulau Bangka. Sementara itu, Ferry *et al.* (2013) melaporkan bahwa aplikasi 60 g/tanaman kombinasi 80% kompos eceng gondok + 20% Zeolit memberikan tinggi tanaman dan jumlah daun lada perdu di lahan bekas tambang umur 4 bulan, masing-masing sebesar 28,67 cm dan 8,84 cm, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 40 g/tanaman.

IMPLIKASI KEBIJAKAN REKLAMASI LAHAN

Kegiatan tambang tambang timah telah nyata memberi kontribusi pada pembangunan ekonomi. Supaya kegiatan pasca penambangan terus berkontribusi terhadap pembangunan, maka dampak pasca penutupan penambangan harus diperhatikan, melalui kegiatan reklamasi.

Kegiatan reklamasi sebaiknya tidak saja difokuskan pada perbaikan lingkungan bekas tambang timah, namun juga harus memperhatikan aspek kehidupan sosial ekonomi masyarakat setempat. Pemanfaatan lahan bekas tambang timah untuk

kegiatan pertanian tidak saja dapat memperbaiki aspek lingkungan (biodiversity flora, fauna), tapi juga akan memulihkan kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, kegiatan reklamasi yang mampu memberikan manfaat bagi masyarakat setempat untuk berusaha tani di lahan bekas tambang timah dapat dijadikan sebagai salah satu indikator keberhasilan reklamasi pasca penambangan. Apabila kegiatan reklamasi telah memperhitungkan aspek tersebut di atas, hal itu berarti kegiatan reklamasi lahan bekas tambang timah telah mempertimbangan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi bagi masyarakat.

Implikasi kebijakan atas reklamasi lahan bekas tambang timah tersebut adalah diperlukannya komitmen positif dari semua stakeholder terkait, baik dari pihak pemerintah, swasta, dan masyarakat dalam memanfaatkan lahan bekas tambang timah sebagai lahan pertanian.

KESIMPULAN

Keberhasilan upaya reklamasi lahan bekas tambang timah sebagai lahan pertanian harus memperhatikan aspek biofisik lahan seperti bentang lahan, hilangnya *top soil*, status kesuburan tanah, kualitas air kolong. Selain itu, juga mempertimbangkan aspek sosial ekonomi masyarakat, seperti status kepemilikan lahan, pengetahuan dan ketrampilan petani, dan biaya usaha tani.

Upaya perbaikan aspek biofisik lahan bekas tambang timah sebagai lahan pertanian dapat dilakukan melalui penyimpanan tanah pucuk, penataan lahan, penggunaan amelioran, penanaman legume *cover crop*, perbaikan kualitas air kolong, dan implementasi sistem pertanian terintegrasi, dan perbaikan kondisi sosial ekonomi masyarakat.

Kegiatan reklamasi yang mampu memberikan manfaat bagi masyarakat setempat untuk berusaha tani di lahan bekas tambang timah dapat dijadikan sebagai salah satu indikator keberhasilan reklamasi pasca penambangan. Apabila kegiatan reklamasi telah memperhitungkan aspek biofisik dan sosial ekonomi tersebut di atas, hal itu berarti kegiatan reklamasi lahan bekas tambang timah telah mempertimbangan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmarhansyah, Subardja D. 2012. Perbaikan Kualitas Lahan Bekas Tambang Timah Bangka Tengah melalui Penggunaan Tanah Mineral dan Pupuk Organik. Hal 325-336. *Dalam* Wigena *et al.* (Eds.). Prosiding

- Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi. Bogor 29-30 Juni 2012. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Asmarhansyah. 2015. Characteristics of Physical and Chemical Properties of Former-Tin Mining Areas for Crop Production in Bangka Island. Hal 181-190. *Dalam* Rejekiingrum *et al.* (Eds.). Prosiding Nasional Sistem Informasi dan Pemetaan Sumberdaya Lahan Mendukung Swasembada Pangan. Bogor 29-30 Juli 2015. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Erman E. 2013. Dampak penambangan timah dan respon masyarakat lokal, *Prosiding*. ITRI Indonesia Tin Forum, 11 December 2013, Pangkalpinang, Indonesia.
- Ferry, Y., J. Towaha, dan RRKD Sasmita. 2013. Pemanfaatan kompos tanaman air sebagai pembawa inokulan mikriza pada budidaya lada perdu di lahan bekas tambang timah. *J. Litri* 19(1):15-22
- Hadi H, Sudiharto. 2004. Pengembangan Perkebunan Karet di Daerah sekitar tambang batubara: Kasus di Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan. *Warta Perkaratan* 23(3):28- 36.
- Hairiah K, Utami SR, Lusiana B, Van Noordwijk M. 2003. Balance of nutrients and carbon in agroforestry systems: *In* : Introduction of Agroforestry. Teaching Materials 6. Word Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. (Indonesian Version). p.105-124.
- Hanura 2005. Perbaikan sifat kimia bahan *tailing* asal lahan pasca penambangan timah yang diberi kompos dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. *Thesis*. Program Studi Ilmu Tanaman Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya.
- Hermawan A, Asmarhansyah, Choliq A. 2010. Transformasi petani menjadi penambang timah di Bangka Belitung. *Prosiding*: Seminar Nasional Pengelolaan Lingkungan Hidup. Universitas Diponegoro, Semarang. 9 -10 Juni 2010. Hal 323 – 334.
- Hutamadi R, Suherman W, Pertama Y. 2007. Inventarisasi potensi bahan galian pada wilayah bekas tambang, Daerah Karimun, Kepulauan Riau. Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung.
- Inonu, I. 2011. Toleransi tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) di *tailing* pasir untuk revegetasi lahan bekas tambang timah di Pulau Bangka. *Disertasi*. Universitas Sriwijaya. Palembang. 133 Hal.
- Inonu I, Kusmiadi R, Mauliana N. 2016. Pemanfaatan kompos bulu ayam untuk budidaya selada di lahan *tailing* bekas penambangan timah. *J. Lahan Suboptimal*. Vol 5(2): 145-152.
- Muzammil D. Hermawan, Asmarhansyah. 2013. Laporan Akhir Tahun Pengkajian Reklamasi Lahan Bekas Timah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung. Pangkalpinang. (Tidak Dipublikasi).
- Narendra BH, Pratiwi. 2014. Pertumbuhan *cover crops* pada lahan overburden bekas tambang timah di Pulau Bangka. *Indonesian Forest Rehabilitation J.* Vol 2(1):15-24.
- Nurcholis M, Wijayani A, Widodo A. 2013. Clay and organic matter application on the coarse quartz *tailing* material and the shorgum growth on the the post tin mining at Bangka Island. *J. Degraded and Mining Land Management*. Vol 1(1): 27-32.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Noor 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara.
- PT. Timah. 1991. Laporan studi evaluasi lingkungan lahan bekas tambang timah dan area smelter di Pulau Bangka. Vol 1 dan 3. PT. Timah. Pangkalpinang, Indonesia. Tidak dipublikasi.
- PT Timah. 2010. Laporan Tahunan. PT Timah. Pangkalpinang
- PT Timah. 2011. Laporan Tahunan. PT Timah. Pangkalpinang
- PT Timah. 2012. Laporan Tahunan. PT Timah. Pangkalpinang
- PT Timah. 2014. Laporan Tahunan. PT Timah. Pangkalpinang
- PT Timah. 2015. Laporan Tahunan. PT Timah. Pangkalpinang
- PT Koba Tin. 2010. Laporan Tahunan. Koba. Bangka Tengah
- Pusat Penelitian Bioteknologi Hutan dan Lingkungan IPB. 2002. Effect of bio-organic on soil and plant improvement of post tin mine site at PT. Koba Tin Project Area, Bangka. Pusat Penelitian Bioteknologi IPB, Bogor.
- Santi R. 2005. Pertumbuhan Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) pada sandy *tailing* asal lahan pasca penambangan timah yang diberi kompos dan tanah kupasan (overburden). *Tesis*. Program Studi Ilmu Tanaman Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya. 72 Hal.
- Subardja D, Kasno A, Sutono, Sosiawan H. 2010. Identifikasi dan karakterisasi lahan bekas tambang timah untuk pencetakan sawah baru di Perlang, Bangka Tengah. Hal 109-122. *Dalam* Kartiwa *et al.* (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Sumberdaya Lahan. Balai Besar Litbang Sumberdaya lahan Pertanian. Bogor.
- Subardja D, Kasno A, Sutono. 2012. Teknologi Pencetakan Sawah pada Lahan Bekas Tambang Timah di Bangka Belitung. Hal 111-122. *Dalam* Wigena *et al.* (Eds.). Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor
- Sujitno S. 2007. Dampak Kehadiran Timah Indonesia Sepanjang Sejarah, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Suprpto SJ. 2016. Tinjauan reklamasi lahan bekas tambang dan aspek konservasi bahan galian. http://psdg.bgl.esdm.go.id/index.php?option=com_content&id=609. Diakses pada 1 September 2016.
- Suryadi A. 2016. The government of tin mining in Bangka-Belitung Archipelago Province (From perspective of Good Governance). *Global Journal of Politics and Law Research*. Vol 4 (1): 18-28.
- Tanpibal V, Sahunalu P. 1994. Characteristics and management of tin mine *tailing* in Thailand. *Soil Technology* 2:17-26.
- Walhi. 2013. Mari buat Bangka Belitung lebih baik. *Prosiding*. ITRI Indonesia Tin Forum. 11 December 2013. Pangkalpinang.