

REKLAMASI LAHAN BEKAS TAMBANG TIMAH SEBAGAI LAHAN PERTANIAN DI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG

Asmarhansyah dan Rahmat Hasan

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung

Jalan Mentok Km 4 Pangkalpinang

Email: asmarhansyah@gmail.com

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 mempelajari upaya reklamasi lahan bekas tambang timah sebagai areal pertanian di Kepulauan Bangka Belitung. Luas seluruh izin usaha penambangan (IUP) yang telah diterbitkan oleh pemerintah dan dimiliki oleh perseroan di darat sebesar 327.524 hektar, sedangkan luas IUP di laut 183.837 hektar. 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

ABSTRACT

Abandoned tin-mining areas have a potency to be used as agricultural areas in order to fulfill food need and solve the environmental problems derived from mining activities. The purpose of this paper is to study the reclamation measures on abandoned-tin mining areas as agricultural areas in Kepulauan Bangka Belitung. The total areas of the mining business license (IUP) issued by the government and owned by the company are 327 524 hectares in inland and 183 837 hectares 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 obstacles, 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 must also consider the socio-economic aspects, such as 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 as agricultural areas. Reclamation of abandoned tin-mining areas also require 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

PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan timah di Kepulauan Bangka Belitung telah berlangsung sejak era kolonial Belanda dan 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, namun juga keterlibatan masyarakat dalam penambangan berupa tambang inkonvensional (TI). 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 pertambangan timah inkonvensional kini telah menjarah daratan Pulau Bangka dan Belitung. Kini kegiatan penambangan timah baik oleh perusahaan swasta maupun TI, tidak saja dilakukan di darat, namun sudah merambah ke laut.

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 sebagai akibat hilangnya lapisan tanah atas (top soil).

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 tanaman pertanian. Selain aspek biofisik, upaya reklamasi juga patut mempertimbangkan 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 dipelajari.

Tujuan makalah ini adalah untuk mempelajari upaya reklamasi lahan bekas tambang timah sebagai areal pertanian di Kepulauan Bangka Belitung.

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 dan diberikan kepada perusahaan 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 Kobatin seluas 35.063 ha.

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

Tambang Inkonvensional (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 konvensional (artisanal) tambang 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.

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 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. 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 antarpetambang, 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 local 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.

ASPEK BIOFISIK LAHAN BEKAS TAMBANG TIMAH

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.

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

No	Lokasi	%Pasir	%Debu	%Liat	Kelas tesktur
	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)

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 ($9-20 \text{ cm.jam}^{-1}$) dan menurun menjadi lambat ($0,2 \text{ cm.jam}^{-1}$) di kedalaman $>40 \text{ cm}$. Sementara itu, Tanpibal dand 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.

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

Parameter	Lokasi	
	Bangka	Bangka Tengah
pH H ₂ O	4.75	4.64
Organic-C (%)	0.27	0.29
Total-N (%)	0.03	0.03
P-Bray I ($\mu\text{g g}^{-1}$)	8.25	0.75
Exchangeable-K (cmolc kg ⁻¹)	0.32	0.06
Exchangeable-Na (cmolc kg ⁻¹)	0.44	0.65
Exchangeable-Ca (cmolc kg ⁻¹)	0.25	0.20
Exchangeable-Mg (cmolc kg ⁻¹)	0.06	0.15
CEC (cmolc kg ⁻¹)	4.35	6.61
Exchangeable-Al (cmolc kg ⁻¹)	0.27	0.52
Exchangeable-H (cmolc kg ⁻¹)	0.11	0.07

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

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.

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*. Kolong yang dihasilkan pada kegiatan penambangan timah 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.

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

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)

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 timah. 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.

ASPEK SOSIAL EKONOMI KEGIATAN PENAMBANGAN TIMAH

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 masih belum jelas, apakah lahan tersebut masih berada di bawah kendali perusahaan timah atau telah diserahkan kepada negara/pemerintah.

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 Keterampilan 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 keterampilan 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.

Bedasarkan kondisis 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, 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 tanah pucuk (*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 mengembalikan 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 marginal 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. Menurut Arsyad (1999) jenis jenis tanaman *cover crop* yang memiliki fungsi

sebagai tanaman penutup tanah dan sebagai sumber pakan ternak ialah *Centrosema pubescens* dan *Calopogonium muconoides*.

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 petanian 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 memperhitungkan nilai ekonomis tanaman tersebut.

Indikator Keberhasilan Reklamasi

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 memperhitungkan 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.

KESIMPULAN

1. 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.
2. 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.
3. 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.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan DAS. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Asmarhansyah dan Subardja. 2012. Perbaikan Kualitas Lahan Bekas Tambang Timah Bangka Tengah melalui Penggunaan Tanah Mineral dan Pupuk Organik. *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. *Prosiding*. Nasional Sistem Informasi dan Pemetaan Sumberdaya Lahan Mendukung Swasembada Pangan. 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.

- Hadi H dan Sudiharto. 2004. Pengembangan Perkebunan Karet di Daerah sekitar tambang batubara: Kasus di Kabupaten Tabalong Kalimantan Selatan. *Warta Perkaretan* 23(3):28- 36
- Hairiah, K., S.R. Utami, B. Lusiana, and M. Van Noordwijk. 2003. Balance of nutrients and carbon in agroforestry systems: In: *Introduction of Agroforestry. Teaching Materials 6*. Word Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor. (Indonesian Version). pp.105-124.
- Hanura 2005. Perbaikan sifat kimia bahan tailing asal lahan pasca penambangan timah yang diberi kompos dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. *Tesis*. Program Studi Ilmu Tanaman Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya.
- Hermawan, A., Asmarhansyah, dan Abdul Choliq. 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, Indonesia.
- Muzammil, D. Hermawan, dan Asmarhansyah. 2013. Laporan Akhir Tahun Pengkajian Reklamasi Lahan Bekas Timah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung. Pangkalpinang. Tidak Dipublikasi.
- PT. Timah. 1991. Laporan studi evaluasi lingkungan lahan bekas tambang timah dan area smelter di Pulau Bangka. Vol 1 and 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 Kobatin. 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
- Subardja, D., H. Sosiawan, Kasno, dan Dariah, A. 2010. Identifikasi dan karakterisasi lahan bekas tambang timah untuk pencetakan sawah baru di Perlang, Bangka Tengah. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Sumberdaya Lahan*. Balai Besar Litbang Sumberdaya lahan Pertanian. Bogor.
- Subardja, D. A. Kasno, dan Sutono. 2010. Teknologi Pencetakan Sawah pada Lahan Bekas Tambang Timah di Bangka Belitung. *Prosiding*. Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor

- Subardja, A. Kasno, dan Sutono. 2012. Teknologi Pencetakan Sawah pada Lahan Bekas Tambang Timah di Bangka Belitung. *Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi*. Hal. 111-122. Penyunting: Wigena *et al.* Bogor, 29-30 Juni 2012. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. 2012
- Sujitno, S. 2007. Dampak Kehadiran Timah Indonesia Sepanjang Sejarah, Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Suprpto, S.J. 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
- Tanpibal, V. and P. Sahunalu. 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.