

## MENAMBANG MINYAK SAWIT DI LAHAN BEKAS TAMBANG

S. Rahutomo, E. S. Sutarta, dan Sugiyono

**B**udidaya kelapa sawit di lahan bekas tambang merupakan salah satu alternatif untuk menjawab masalah keterbatasan lahan untuk budidaya perkebunan. Di samping sebagai salah satu bagian dari upaya reklamasi lahan, usaha agribisnis kelapa sawit juga diharapkan mampu memberikan manfaat kesejahteraan bagi masyarakat setempat setelah kegiatan penambangan berakhir. Meskipun demikian, budidaya kelapa sawit di lahan bekas tambang akan dihadapkan pada beberapa masalah teknis terkait karakteristik lahan tambang, di antaranya adalah perubahan landscape yang cukup ekstrim akibat aktivitas penambangan, kesuburan tanah yang rendah akibat hilangnya lapisan top soil, dan masalah logam berat yang dikhawatirkan akan mengganggu pertumbuhan tanaman maupun menurunkan kualitas minyak sawit. Beberapa tindakan yang diperlukan untuk mencapai keberhasilan budidaya kelapa sawit di lahan bekas tambang di antaranya adalah: (1) identifikasi karakteristik lahan secara lengkap meliputi umur lahan setelah kegiatan penambangan, kekompakan lahan dalam satu hamparan, dan kesuburan fisik/kimia tanah, (2) studi kelayakan dalam rangka mengetahui kesesuaian lahan untuk budidaya kelapa sawit dan kelayakan ekonominya, dan (3) tindakan kultur teknis yang tepat meliputi aplikasi bahan organik/ pembenah tanah lainnya, penanaman kacang penerutup tanah, dan pengelolaan pemupukan yang tepat.



Salah satu perkebunan kelapa sawit rakyat yang diusahakan di lahan bekas tambang berumur lebih dari 15 tahun

### PENDAHULUAN

Lahan bekas tambang memiliki potensi besar untuk usaha agribisnis kelapa sawit. Secara umum, lokasi lahan bekas tambang merupakan areal-areal yang tidak produktif setelah kegiatan penambangan berakhir. Pada beberapa lokasi bekas pertambangan, upaya reklamasi umumnya dilakukan melalui upaya revegetasi dengan tanaman-

tanaman kehutanan. Pemikiran-pemikiran mengenai upaya pemanfaatan lahan bekas tambang untuk usaha perkebunan kelapa sawit mengemuka terutama didasari pada ketersediaan sumber daya lahan untuk usaha perkebunan yang semakin terbatas akhir-akhir ini, sementara di beberapa lokasi terdapat lahan bekas tambang yang cukup luas dan belum tersentuh untuk usaha perkebunan kelapa sawit yang lebih produktif.

Selain sebagai salah satu upaya untuk rehabilitasi lahan dan konservasi tanah, usaha agribisnis di lahan bekas tambang akan mampu memberikan manfaat kesejahteraan bagi

masyarakat sekitar mengingat usaha agribisnis kelapa sawit akan menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar maupun menimbulkan *multiplier effect* bagi percepatan pertumbuhan ekonomi daerah setempat terutama setelah kegiatan penambangan berakhir. Meskipun demikian, terkait dengan karakteristik tanah pada lahan bekas tambang, pengembangan agribisnis kelapa sawit di lahan bekas tambang akan dihadapkan pada tantangan baik dalam kultur teknis maupun kualitas produk turunan minyak sawit yang akan dihasilkan. Tulisan ini berisi tinjauan mengenai potensi dan kendala usaha agribisnis kelapa sawit di lahan bekas tambang yang meliputi : (1) karakteristik lahan bekas tambang dan pemanfaatannya untuk usaha agribisnis kelapa sawit, dan (2) kebijakan pengusahaan lahan bekas tambang untuk agribisnis kelapa sawit.



Perubahan *landscape* yang ekstrem dengan lapisan *top soil* yang sudah tererosi.

## KARAKTERISTIK LAHAN BEKAS TAMBANG DAN PEMANFAATANNYA UNTUK BUDIDAYA KELAPA SAWIT

### *Perubahan landscape dan fungsi lahan*

Kegiatan pertambangan yang tidak diikuti dengan upaya reklamasi yang tepat umumnya mengakibatkan gangguan pada ekosistem seperti hilangnya keanekaragaman hayati, degradasi daerah aliran sungai, perubahan bentuk lahan, peningkatan erosi, dan terlepasnya logam-logam berat yang dapat masuk ke lingkungan perairan (12). Intensitas gangguan ekosistem pada lahan bekas tambang berdasarkan kriteria yang diajukan oleh Jordan (1985) dapat diklasifikasikan ke dalam kategori berat yaitu ekosistem telah banyak terganggu dan produktivitas tanahnya telah jauh menurun. Meskipun telah disebutkan dalam Keputusan Menteri Kehutanan dan

Perkebunan No 146/Kpts-II/1999 bahwa reklamasi lahan bekas tambang wajib dilakukan sehingga lahan tersebut dapat berfungsi kembali sesuai dengan peruntukannya, namun secara umum produktivitas tanah pada lahan bekas tambang telah jauh menurun sehingga lahan bekas tambang mungkin telah kehilangan fungsinya semula seperti sebelum dilakukan usaha pertambangan. Dengan demikian, upaya konversi untuk usaha agribisnis kelapa sawit pada lahan bekas tambang tidak dapat disamakan dengan konversi pada lahan lain seperti pada hutan sekunder yang memiliki ekosistem dan fungsi lahan yang relatif tidak terganggu.

Dalam beberapa kasus, usaha pertambangan tertentu yang tidak diiringi dengan upaya rehabilitasi lahan yang memadai serta pengaturan kembali jaringan drainase juga telah mengakibatkan perubahan *landscape* yang ekstrem. Seperti dilaporkan oleh Subardja *et al.* (2005), pada suatu areal bekas penambangan timah kini terdapat kolong darat (hamparan *tailing* dan *overburden*) serta kolong air berukuran 10-100 ha dengan kedalaman 5-25 m. Secara khusus terkait dengan pemanfaatan lahan bekas tambang untuk usaha agribisnis kelapa sawit, *landscape*

seperti ini akan menjadi faktor pembatas, misalnya menimbulkan kesulitan dalam pengaturan jarak tanam, pembuatan jaringan jalan, serta pengaturan tata air.

### **Fragmentasi lahan**

Lahan bekas tambang tertentu kadang tidak berada dalam satu hamparan yang cukup luas untuk memudahkan pengelolaan agribisnis kelapa sawit. Pada kasus seperti ini, areal bekas tambang terpecah-pecah ke dalam luasan-luasan kecil yang kemungkinan berbatasan langsung dengan lahan yang memiliki status kepemilikan serta rencana *land use* lainnya. Apabila diusahakan untuk perkebunan kelapa sawit, maka akan terdapat banyak *enclave* di areal kebun. Pengelolaan perkebunan kelapa sawit pada lahan yang terfragmentasi seperti ini akan menimbulkan masalah dalam pengelolaan kultur teknis seperti penyediaan jaringan jalan, pendistribusian tenaga kerja, pemanenan, serta daya jangkau bagi pihak manajemen untuk melaksanakan pengawasan.

**Kolam yang terbuka akibat aktivitas penambangan timah di Pulau Bangka**



### **Sifat fisik dan morfologi tanah**

Secara umum, sifat tanah pada lahan bekas tambang akan jauh berbeda dengan sifat tanah asal. Hal ini berhubungan dengan tersingkapnya lapisan tanah bagian bawah ke permukaan, sedangkan sifat tanah pada lapisan bawah umumnya jauh berbeda dengan lapisan atas. Sebagai contoh, kandungan batuan di permukaan tanah umumnya lebih banyak di areal bekas tambang akibat penimbunan bekas galian. Sifat morfologi tanah juga akan berubah, horizon-horizon pada profil tanah mengalami gangguan setelah aktivitas penambangan yang mencakup penggalian dan penimbunan kembali. Kemungkinan lain adalah adanya lapisan padas di dekat permukaan tanah sehingga tanah tidak memiliki kedalaman efektif yang cukup untuk perakaran kelapa sawit.

Masalah yang sering timbul adalah kelemahan pada saat tahapan *soil re-construction* terutama manajemen *top soil*, yaitu pada saat *back-filling* (penimbunan kembali)

bahan-bahan galian tidak dikembalikan berdasarkan horizonisasi profil aslinya (9). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa *soil re-construction* tidak semudah yang diperkirakan karena pada lahan bekas tambang biasanya tidak didapatkan lagi *top soil* akibat tererosi atau tercampur dengan bahan galian. Hal ini akan mengakibatkan tanah lapisan atas pada lahan bekas tambang memiliki kepadatan tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah asli, agregat tanah yang telah hancur, serta kemampuan tanah memegang air yang telah jauh menurun. Faktor-faktor ini secara langsung akan menjadi faktor pembatas untuk pertumbuhan vegetatif maupun produksi kelapa sawit.

Terdapat kecenderungan bahwa semakin tua umur areal bekas penambangan, sifat fisik dan morfologi tanahnya berangsur akan berubah. Pengamatan Kustiawan (2001) pada suatu lahan bekas batubara sistem terbuka menunjukkan bahwa terdapat perubahan fisik dan



morfologi tanah pada lahan bekas tambang seiring dengan pertambahan umur lahan seperti pembentukan batas horizon, warna horizon, pembentukan struktur, distribusi liat, konsistensi, dan *bulk density* tanah. Secara umum dapat dikatakan bahwa semakin tua umur lahan bekas tambang, sifat fisik tanah akan berubah menjadi lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan bekas tambang untuk usaha agribisnis kelapa sawit lebih baik diarahkan ke lahan-lahan bekas tambang yang telah lama direklamasi sehingga akan diperoleh sifat fisik tanah yang lebih baik.

#### ***Adaptasi vegetasi***

Beberapa spesies tumbuhan memerlukan waktu untuk dapat beradaptasi dengan lingkungan lahan bekas tambang. Hal ini terkait erat dengan sifat tanah pada lahan bekas tambang pada umur-umur tertentu yang secara langsung mempengaruhi kemampuan tumbuh spesies-spesies tersebut. Hasil analisis perkembangan vegetasi secara alami pada lahan bekas penambangan batu bara sistem terbuka menunjukkan bahwa spesies tumbuhan telah mulai beragam pada lahan bekas tambang berumur 7 tahun, sementara tidak ada satu pun spesies yang mampu tumbuh pada saat lahan tersebut baru berumur 1 tahun (9).

Selanjutnya menurut Kustiawan (2001), meskipun telah ada spesies yang tumbuh, namun hal ini belum merupakan jaminan terhadap keberhasilan penutupan

vegetasi untuk jangka panjang, mengingat spesies ini mungkin termasuk tumbuhan pionir berumur pendek. Hal ini menunjukkan bahwa suksesi alami dengan hanya mengandalkan kondisi alam sepertinya sulit diperoleh, sehingga diperlukan upaya-upaya untuk menstimulasi proses revegetasi. Faktor utama yang menyebabkan lambatnya perkembangan vegetasi di lahan bekas tambang secara alami adalah rendahnya tingkat kesuburan fisik, kimia, maupun biologi tanah (12). Faktor lain yang berpengaruh terhadap perkembangan vegetasi pada lahan bekas tambang adalah kemampuan adaptasi masing-masing spesies. Dari hasil percobaan penanaman beberapa spesies selama 3 tahun di areal bekas tambang batu bara, Kustiawan (2001) melaporkan bahwa spesies tertentu memiliki kemampuan adaptasi yang lebih baik dibandingkan spesies lainnya.

Khusus untuk kelapa sawit, kemampuan adaptasi tanaman ini terhadap cekaman lingkungan memang lebih baik jika dibandingkan dengan tanaman perkebunan lain, misalnya kelapa sawit mampu tumbuh baik pada tanah gambut maupun mineral. Meskipun demikian, belum banyak informasi mengenai pertumbuhan kelapa sawit di lingkungan bekas tambang. Salah satu percobaan yang telah dilakukan adalah penanaman kelapa sawit pada lahan bekas tambang timah di Malaysia (10), yaitu pada *tailing* pasir maupun liat yang telah berumur lebih kurang 15 tahun dan sebelumnya telah

ditumbuhi alang-alang (*Imperata cylindrica*). Secara umum, kelapa sawit mampu tumbuh pada *tailing* liat maupun pasir, dengan tingkat pertumbuhan dan produksi yang lebih baik pada *tailing* liat. Meskipun demikian, percobaan ini juga menunjukkan bahwa diperlukan penambahan bahan organik berupa tandan

kosong kelapa sawit (TKS) untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga tanaman kelapa sawit yang ditanam pada areal tersebut mampu tumbuh dan berproduksi dengan baik. Produksi kelapa sawit pada percobaan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan produksi tanaman kelapa sawit yang ditanam pada *tailing* liat dan pada tanah seri Rengam<sup>1</sup>.

URAIAN	Jan-Des 1989	Jan-Des 1990	Jan-Jun 1991	Total <sup>2</sup>
<i>Produksi tandan buah segar (ton ha<sup>-1</sup>)</i>				
<i>Tailing</i> liat	7,88	13,94	9,38	31,20(111%)
Seri Rengam	7,56	13,43	7,03	28,02 (100%)
<i>Rerata jumlah tandan ha<sup>-1</sup></i>				
<i>Tailing</i> liat	2.223	2.812	1.436	6.471 (131%)
Seri Rengam	1.959	2.149	824	4.932 (100%)
<i>Rerata berat tandan (kg)</i>				
<i>Tailing</i> liat	3,54	4,96	6,53	4,82 (85%) <sup>3</sup>
Seri Rengam	3,86	6,25	8,53	5,68 (100%) <sup>3</sup>

<sup>1</sup> = penanaman Juni 1986; <sup>2</sup> = Total Jan 89-Jun 91; <sup>3</sup> = rerata Jan 89-Jun 91

Sumber = Lim et al. (1991)

### Sifat kimia tanah

Kesuburan tanah pada lahan bekas tambang umumnya sangat rendah yang dicirikan dengan rendahnya kandungan hara dan bahan organik serta kemasaman tanah yang tinggi. Aktivitas mikroorganisme juga umumnya sangat tertekan berkaitan dengan rendahnya kandungan bahan organik dan buruknya

aerasi tanah. Hal ini akan menghambat pertumbuhan tanaman karena level nutrisi yang optimum akan sulit terpenuhi jika hanya tergantung pada ketersediaan hara di tanah tanpa upaya-upaya perbaikan.

Hal yang perlu diperhatikan adalah perubahan sifat kimia tanah seiring dengan umur lahan bekas tambang. Secara umum,

sifat kimia tanah pada lahan bekas tambang akan berubah lebih baik seiring dengan pertambahan umur lahan (9). Pada penelitian lain, Lim *et al.* (1991) juga melaporkan bahwa perbaikan sifat kimia pada *tailing* tambang timah diperoleh setelah lahan tersebut diusahakan untuk budidaya tanaman kelapa sawit selama 5

tahun dengan aplikasi bahan organik yang cukup (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa selain umur lahan, budidaya tanaman yang tepat disertai dengan pelaksanaan kultur teknis yang sesuai dapat memacu proses perbaikan sifat kimia tanah menjadi lebih cepat.

Tabel 2. Sifat sifat kimia tanah sebelum dan sesudah budidaya kelapa sawit pada *tailing* tambang timah.

Kedalaman tanah (cm)	pH	C	N	P	B	KTK	K	Mg	Ca
		-----%-----		----ppm----			-----me 100 g <sup>-1</sup> -----		
<b>Sbelum</b>									
0-20	3,16	2,16	0,18	11,18	1,90	12,82	0,17	0,44	1,40
50-70	3,221	2,09	0,12	13,10	1,80	11,75	0,17	0,48	1,35
<b>Sesudah</b>									
0-20	5,15	1,55	0,16	13,60	2,00	10,75	0,37	2,07	6,95
50-70	4,85	1,08	0,10	17,50	2,00	9,27	0,38	1,50	3,94

Sumber : Lim *et al.* (1991).

### Masalah logam berat

Tanah bekas tambang kemungkinan juga mengandung logam berat dalam kadar yang cukup tinggi (8). Selain berbahaya bagi lingkungan, kandungan logam berat yang tinggi dalam tanah akan menimbulkan efek toksik bagi tanaman. Menurut Sheoran dan Singh (1993), kadar logam berat yang tinggi dalam media tumbuh utamanya berakibat negatif terhadap fotosintesis tanaman. Selain itu, logam berat yang terakumulasi dalam jaringan tanaman juga akan berbahaya bagi kelangsungan hidup suatu ekosistem karena akan selalu terbawa

dalam rantai makanan (15). Beberapa logam berat yang dilaporkan dapat menurunkan kuantitas dan kualitas produksi tanaman atau berbahaya bagi kesehatan manusia di antaranya adalah Cd, Zn, Cu, Ni, Pb, Co, Cr, Mn, Mo, Zn, As, Cd, Hg, Tl, dan U (1, 7).

Pertumbuhan tanaman kelapa sawit juga akan terganggu jika media tumbuhnya mengandung kadar logam berat yang tinggi. Sebagai contoh, tanaman kelapa sawit tumbuh mengerdil dengan buah yang hampir tidak ada pada tanah berkadar Ni sebesar 5700 ppm (11). Pada tahapan pembibitan terutama di *pre-nursery*, Sutarta *et al.* (2002)

juga melaporkan bahwa pertumbuhan tanaman kelapa sawit umumnya tertekan seiring dengan peningkatan konsentrasi logam berat di media tumbuh (Tabel 3). Respon tanaman kelapa sawit di pembibitan *pre-nursery* terhadap beberapa logam berat dalam berbagai konsentrasi disajikan pada Tabel 3. Selain itu, kandungan logam berat

yang tinggi dalam tanah dikhawatirkan akan menurunkan kualitas minyak asal kelapa sawit, meskipun hasil penelitian Lim *et al.* (1991) menunjukkan bahwa kandungan logam berat dalam minyak kelapa sawit dari areal *tailing* lahan bekas tambang timah tidak jauh berbeda dengan sample dari kelapa sawit yang ditanam di tanah biasa (Tabel 4).

Tabel 3. Berat kering tanaman (g) pada bibit kelapa sawit *pre-nursery* yang ditanam pada beberapa konsentrasi logam berat.

Konsentrasi (ppm)	Ni	Cu	Fe	Cd	Cd*	Pb	Al
0	3,40	4,10	3,33	3,73	3,32	3,95	3,88
200	3,99	3,37	3,33	0,47	2,98	3,57	3,93
400	3,63	3,80	3,50	0,30	1,70	4,07	4,25
600	3,87	3,13	3,70	0,10	1,15	2,88	2,98
800	3,80	3,23	3,50	0,10	0,65	3,05	1,50
LSD <sub>0,05</sub>	0,93	1,01	0,38	0,78	1,78	2,85	2,95

\*= dosis Cd 0, 25, 50, 75, dan 100 ppm

Sumber: Sutarta *et. al.* (2002)

Tabel 4. Perbandingan hasil analisis kandungan logam berat (ppm) pada buah sawit hasil dari kelapa sawit yang ditanam di areal *tailing* dan tanah biasa.

Logam berat	<i>Tailing</i> liat	<i>Tailing</i> pasir	Tanah Seri Rengam
Pb	0,036	0,022	<0,02
Cd	<0,02	<0,02	<0,02
Cr	0,024	0,004	0,004
Ni	0,082	0,088	0,086

Sumber: Lim *et al.* (1991)

## KEBJAKAN PENGUSAHAAN LAHAN BEKAS TAMBANG UNTUK USAHA AGRIBISNIS KELAPA SAWIT

### **Luasan dan kekompakan areal**

Usaha agribisnis kelapa sawit terutama dalam skala perusahaan memerlukan suatu lahan dalam luasan yang cukup serta tidak terfragmentasi. Hal ini bertujuan agar pengelolaan perkebunan maupun pengawasan dapat dilakukan dengan efektif dan efisien. Secara umum, luasan lahan yang diperlukan untuk membangun satu afdeling kelapa sawit dengan satu orang asisten kebun adalah sekitar 600-800 ha dan berada pada areal yang kompak, tidak terfragmentasi. Jarak ke kantor induk dari kantor afdeling sebaiknya juga tidak lebih dari 10 km. Untuk lahan yang terfragmentasi ke dalam luasan-luasan kecil, usaha agribisnis kelapa sawit sebaiknya tidak dilaksanakan dalam skala perusahaan tetapi lebih sesuai untuk petani skala kecil.

### **Studi kelayakan: pra syarat utama**

Meskipun mengemban misi konservasi lingkungan, usaha agribisnis kelapa sawit di lahan bekas tambang tidak dapat dilepaskan dari aspek ekonomi. Dengan demikian, usaha agribisnis kelapa sawit di lahan bekas tambang tetap harus mempertimbangkan persyaratan-persyaratan dasar seperti kesesuaian tanah dan iklim sehingga usaha agribisnis kelapa sawit dapat memberikan keuntungan yang layak. Untuk dapat mengidentifikasi persyaratan dasar ini, mutlak diperlukan studi kelayakan

sebagai prasyarat dalam usaha agribisnis kelapa sawit di lahan bekas tambang. Dalam studi kelayakan ini akan diperoleh informasi spesifik mengenai karakteristik lahan yang selanjutnya dianalisis kesesuaiannya untuk usaha agribisnis kelapa sawit berdasarkan faktor-faktor pembatas yang ada. Jika hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat produksi kelapa sawit yang diharapkan akan memberikan keuntungan sulit diharapkan seperti pada lahan dengan iklim yang terlalu kering atau bentuk lahan yang terlalu curam, maka dapat segera diambil keputusan untuk tidak melaksanakan usaha agribisnis kelapa sawit di lahan tersebut tetapi diarahkan ke penggunaan lain atau untuk areal konservasi.

### **Tindakan kultur teknis yang sesuai**

Apabila prasyarat kelayakan lahan telah terpenuhi, syarat utama berikutnya yang harus dipenuhi adalah penerapan kultur teknis yang sesuai. Meskipun memiliki daya adaptasi terhadap cekaman lingkungan yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman perkebunan lain, tindakan kultur teknis yang sesuai tetap menjadi syarat utama keberhasilan usaha agribisnis kelapa sawit. Mengingat karakteristik lahan yang spesifik pada lahan bekas tambang, tindakan kultur teknis yang sesuai sangat diperlukan agar dihasilkan tingkat pertumbuhan dan produksi kelapa sawit sesuai kelas lahannya. Kunci utama dalam penerapan kultur teknis yang sesuai untuk lahan bekas tambang adalah rehabilitasi tanah yang di antaranya mencakup pengelolaan bahan organik, pemupukan, dan imobilisasi logam berat.

### **Pengelolaan bahan organik dan bahan pembenah tanah**

Pengelolaan bahan organik dan bahan pembenah tanah pada lahan bekas tambang sebaiknya dijadikan prioritas utama sebelum pelaksanaan kultur teknis lainnya. Tujuan pengelolaan bahan organik dan bahan pembenah tanah adalah untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, termasuk sebagai upaya penanganan masalah logam berat. Sumber bahan organik potensial yang ada di perkebunan kelapa sawit adalah tandan kosong (TKS) atau kompos TKS. Aplikasi TKS dapat dilakukan dengan menebarkannya sebanyak satu lapis di gawangan mati selain diaplikasikan di lubang tanam. Aplikasi di lubang tanam dapat dilaksanakan dengan pembuatan lubang tanam berukuran besar yang kemudian diisi dengan TKS dan *top soil*. Hal ini bertujuan untuk menjamin lingkungan perakaran kelapa sawit memiliki bahan organik yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman terutama pada tahap-awal pertumbuhan.

Selain aplikasi bahan organik secara langsung dalam bentuk TKS atau kompos TKS, pembangunan tanaman kacang penutup tanah juga sangat diperlukan pada areal-areal bekas tambang. Penanaman tanaman kacang penutup tanah yang memiliki kemampuan penutupan tanah yang cepat seperti *Mucuna bracteata* sangat dianjurkan untuk areal-areal bekas tambang. Karakter pertumbuhan dan penutupan tanah yang cepat pada tanaman ini diperlukan untuk melindungi tanah terhadap erosi, meningkatkan bahan organik, memperbaiki struktur, aerasi, dan kelembaban tanah,

selain kemampuan tanaman ini untuk menambat nitrogen dan mengubahnya menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman.

Salah satu hal yang juga perlu diperhatikan kaitannya dengan pengelolaan bahan organik pada lahan bekas tambang adalah penyediaan media tumbuh yang baik untuk pembibitan. Hal ini penting mengingat media tumbuh yang baik akan menjamin pertumbuhan bibit yang jagur, sehingga dapat meminimalisasi masalah pertumbuhan tanaman selanjutnya pada saat *transplanting*. Karena secara umum tanah bekas lahan tambang telah kehilangan *top soil*, maka untuk media pembibitan diperlukan *top soil* dari lahan yang belum terganggu yang ditambah dengan aplikasi bahan organik seperti tandan kosong kelapa sawit atau kompos TKS serta dolomit untuk mencukupi kebutuhan Mg dan perbaikan pH. Untuk areal-areal yang masih sulit didapatkan kompos TKS misalnya pada areal-areal yang jauh dari pabrik kelapa sawit, aplikasi bahan organik dalam bentuk *humic acid* mungkin dapat dipertimbangkan, dengan catatan bahwa biaya anggaran akan menjadi lebih besar.

### **Pemupukan dan upaya imobilisasi logam berat**

Pemupukan mutlak diperlukan untuk meningkatkan level ketersediaan hara dalam tanah sehingga mencukupi kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif maupun produksi. Meskipun demikian, aplikasi pupuk sebaiknya tidak hanya didasarkan pada kebutuhan hara, namun juga pengaruhnya terhadap kemungkinan adanya peningkatan kadar logam berat dalam tanah. Pemilihan jenis

pupuk sebaiknya dilaksanakan secara selektif mengingat beberapa jenis pupuk alam diketahui mengandung bahan ikutan berupa logam berat (2). Pada lahan tambang yang telah memiliki kandungan logam berat relatif tinggi, aplikasi pupuk alam dengan bahan ikutan logam berat secara terus menerus dikhawatirkan akan menimbulkan akumulasi logam berat dalam tanah yang akan menimbulkan efek toksik bagi tanaman dan pada akhirnya menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman selain dikhawatirkan akan mempengaruhi kualitas *edible product* turunan minyak kelapa sawit.

Khusus untuk imobilisasi logam berat, beberapa tindakan dapat dilakukan di antaranya melalui aplikasi bahan organik, pengapuran, atau aplikasi bahan pembenah tanah non-organik lainnya. Bahan organik diketahui memiliki kemampuan untuk mereduksi ketersediaan logam berat di tanah melalui peningkatan kapasitas tukar kation tanah dan kemampuannya untuk mengikat logam (3).

Aplikasi kapur dan bahan pembenah tanah lainnya seperti bentonite atau zeolite juga merupakan salah satu upaya imobilisasi logam berat melalui peningkatan pH, ketersediaan Ca, dan kapasitas tukar kation (4,5). Efektivitas beberapa bahan pembenah tanah untuk penanggulangan keracunan logam berat pada pembibitan kelapa sawit di *pre nursery* telah dilaporkan oleh Sutarta *et al.* (2002). Pada penelitian ini, media tumbuh yang digunakan adalah tanah *Typic hapludult* yang mengandung 100 ppm Cd, sedangkan bahan pembenah tanah yang digunakan adalah zeolit (0; 1,75; 3,50; 5,25; dan 7,00 g pot<sup>-1</sup>), tandan kosong kelapa sawit/TKS (0; 13,72; 27,44; 41,16; dan 54,88 g pot<sup>-1</sup>), kompos TKS (0; 17,5; 35,0; 70,0; dan 87,5 g pot<sup>-1</sup>), serta kapur (0; 0,45; 0,89; 1,34; dan 1,79 g pot<sup>-1</sup>). Secara umum penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik lebih efektif dalam mengendalikan keracunan logam berat pada bibit kelapa sawit di *pre nursery* seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh beberapa bahan pembenah tanah terhadap pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit pada tahapan *pre nursery* yang ditanam pada media berkadar Cd 100 ppm

Level dosis	Tinggi tanaman (cm)				Bobot kering tanaman (g)			
	TKS	Kompos	Zeolit	Kapur	TKS	Kompos	Zeolit	Kapur
0	6,8b	7,4d	5,3b	5,6b	0,2b	0,2c	0,1b	0,1c
1	15,4a	15,4c	6,2b	9,1b	0,7a	0,6b	0,2b	0,2c
2	15,3a	18,8b	6,3b	13,9a	0,6a	0,8b	0,2b	0,4b
3	14,1a	21,6a	6,8b	17,5a	0,5a	1,3a	0,2b	0,8a
4	13,4a	22,1a	12,8a	16,0a	0,5a	1,3a	0,4a	0,8a
LSD <sub>0,05</sub>	3,76	2,72	2,10	3,93	0,27	0,37	0,07	0,17

Sumber: Sutarta et al. (2002)

## KESIMPULAN DAN SARAN

Lahan bekas tambang memiliki potensi besar untuk usaha agribisnis kelapa sawit. Selain untuk reklamasi lahan dan konservasi tanah, usaha agribisnis kelapa sawit juga dapat diharapkan mampu memberikan manfaat kesejahteraan bagi masyarakat setempat. Meskipun berpotensi besar, namun keputusan untuk menjadikan lahan bekas tambang sebagai lahan perkebunan kelapa sawit sebaiknya tetap mempertimbangkan kesesuaian lahan secara umum sehingga usaha agribisnis kelapa sawit di lahan tersebut layak ditinjau dari aspek teknis maupun ekonomi. Apabila kesesuaian lahan tidak terpenuhi misalnya berdasarkan tinjauan tanah, iklim maupun bentuk lahan, maka sebaiknya areal tersebut dijaga sebagai areal konservasi.

Secara teknis, umur lahan bekas tambang dan kandungan logam berat dalam tanah juga sebaiknya menjadi pertimbangan untuk menjamin pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit sesuai kelas lahannya. Beberapa tindakan kultur teknis dalam budidaya kelapa sawit yang sesuai untuk lahan bekas tambang adalah aplikasi bahan organik dan bahan pembenah tanah lainnya untuk rehabilitasi lahan, penanaman tanaman kacang penutup tanah, dan pengelolaan pemupukan yang tidak hanya berdasarkan pertimbangan kecukupan hara tetapi juga pertimbangan

akumulasi logam berat. Salah satu hal penting yang juga diperlukan adalah penelitian yang berkesinambungan untuk menganalisa permasalahan-permasalahan dalam usaha agribisnis kelapa sawit di lahan bekas tambang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Alloway, B. (1995). Introduction. *In: Heavy metals in soils.* (B. Alloway, eds.). Blackie Academic and Professional. London: 3-10.
2. Anonim (1998). Comparison study of four magnesium fertilizers on oil palm. Agriculture Research PT SMART Corporation. *In "One day seminar: the application of dolomite as substitution to kieserite in oil palm".* (PORIM, eds) Malaysia, PORIM.
3. Elliot, H., M. Liberati and C. Huang (1986). Competitive adsorption of heavy metals by soils. *J. Environ. Qual.* **15**(3): 214-219
4. Geiger, G., P. Federer and H. Sticher (1993). Reclamation of heavy metal-contaminated soils: field studies and germination experiments. *J. Environ. Qual.* **22**: 201-207.
5. Handreck, K. (1994). Effect of pH on the uptake of cadmium, copper, and zinc from soilless media containing sewage sludge. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* **25**: 1913-1927.

6. Jordan, C. (1985). Changes in nutrient cycles due to disturbance. Nutrient cycling in tropical forest ecosystem: principles and their application in management and conservation. John Willey and Sons. New York. p
7. Kabata-Pandias, A. and H. Pandias (1992). Trace elements in soil and plants. CRC Press, Inc. Boca Raton. P
8. Latifah, S. (2003). Kegiatan reklamasi lahan pada bekas tambang. <http://www.usu.co.id>. Universitas Sumatera Utara. Publication visited: 12/11/2005
9. Kustiawan, W. (2001). Perkembangan vegetasi dan kondisi tanah serta revegetasi pada lahan bekas galian tambang batubara di Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmiah Kehutanan " Rimba Kalimantan "*. 6(2): 20-31
10. Lim, K. H., I. Hussain and K. R. Pillai (1991). Trial on oil palmcultivation on tin tailings. In "1991 PORIM international Oil Palm Conference". eds) Kualalumpur, Malaysia, PORIM.
11. Poeloengan, Z. (1993). Oil palm growth on high Ni soils. In "1993 PORIM International Palm Oil Congress". eds) Kuala Lumpur, PORIM
12. Rahmawaty (2003). Restorasi lahan bekas tambang berdasarkan kaidah ekologi. <http://www.usu.co.id>. Universitas Sumatera Utara. Publication visited: 12/11/2005
13. Sheoran, I. S. and R. Singh (1993). Effect of heavy metals on photosynthesis in higher plants. In: Photosynthesis: Photoreactions to plant productivityeds.). Kluwer Academic Publisher. Dordrecht: 451-468
14. Subardja, A., Y. Kumoro, R. Noviardi, D. Sukmayadi and B. Irianta (2005). Studi pengelolaan dan pemanfaatan lahan bekas penambangan timah di Pulau B a n g k a . <http://www.geotek.lipi.go.id>. GEOTEK LIPI. Publication visited: 12/11/2005.
15. Suhendrayatna (2001). Bioremoval logam berat dengan menggunakan microorganisme: suatu kajian kepustakaan. In "Seminar on-air bioteknologi untuk Indonesia abad 21". eds), Sinergy Forum-PPI Tokyo Institute of Technology
16. Sutarta, E. S., Winarno and W. Darmosarkoro (2002). Heavy metals toxicity on oil palm: preliminary report on oil palm seedling. In "2002 International Oil Palm Conference". eds) Nusa Dua, Bali, IOPRI.

# BUKU-BUKU TENTANG KELAPA SAWIT DAPAT DIPESAN MAUPUN BERLANGGANAN DI PERPUSTAKAAN PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT



Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi :  
Perpustakaan Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Kp. Baru Medan, Indonesia  
Telp. 061-7862477, Fax : 061 – 7862488  
Email : [admin@iopri.org](mailto:admin@iopri.org), Website : [www.iopri.org](http://www.iopri.org)