

**PERENCANAAN REKLAMASI LAHAN BEKAS PENAMBANGAN PIT
D1 PT. AMAN TOEBILLAH PUTRA SITE LAHAT SUMATERA
SELATAN**



EKA RETNO SARI

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

September 2015

PERSETUJUAN PEMBIMBING

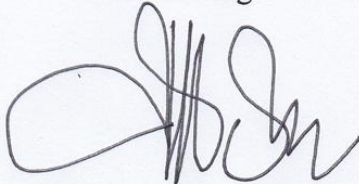
**PERENCANAAN REKLAMASI LAHAN BEKAS PENAMBANGAN PIT DI
PT. AMAN TOEBILLAH PUTRA SITE LAHAT
SUMATERA SELATAN**

EKA RETNO SARI

Artikel ini disusun berdasarkan Tugas Akhir Eka Retno Sari
untuk persyaratan wisuda periode September 2015 dan telah
diperiksa/disetujui oleh kedua pembimbing

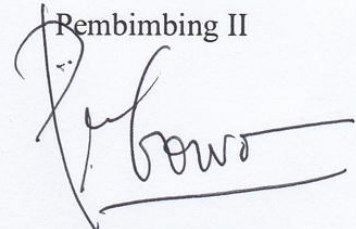
Padang, 2015

Pembimbing I



Ansosry, ST.MT
NIP. 19730520 200012 1 001

Pembimbing II



Heri Prabowo, ST.MT
NIP. 19781014 200312 1 002

**PERENCANAAN REKLAMASI LAHAN BEKAS PENAMBANGAN PIT D1
PT. AMAN TOEBILLAH PUTRA SITE LAHAT
SUMATERA SELATAN**

Eka Retno Sari¹, Ansosry², Heri Prabowo²
S1 Teknik Pertambangan
FT Universitas Negeri Padang
Email: ekaretnosari.ers@gmail.com

ABSTRACT

The steps of the mining activities in PT. Aman Putra Toebillah includes the activities of land clearing, stripping the ground cover, the exploitation of coal, transporting, processing and marketing of coal. After the mining is finished, the ex of mining area will leave an opening hole. Therefore any company of mine obligatory to implement reclamation of ex mining area to maintain environmental sustainability. Based on Ministerial Regulation Number 7 Year 2014, reclamation are activities during of mining to organize, restore, and improve the quality of the environment and the ecosystem to the function. Therefore, it takes a good planning, so the rate reclamation success can be realized.

Mining activities include the arrangement of land reclamation. The Inpit Dump will be covered with land cover. Then on the top layer is covered with top soil as a medium growing plants. After the arrangement is finished then the Inpit Dump will be replanting (revegetation). To prevent the erosion, we made waterways, do care and give limes to settling pond to prevent the formation of acid mine water.

Based on calculations of planning reclamation and revegetation, direct costs for reclamation activities and revegetation on the Pit D1 PT. Aman Toebillah Putra amount to Rp 14.104.226.892,00 and indirect costs amount to Rp 1.339.901.555,00. Then the total cost of reclamation and revegetation on the site amount to Rp 15.444.128.447,00.

Keywords: Reclamation Plans, Costs, Pit D1

A. Pendahuluan

PT. Aman Toebillah Putra adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang penambangan batubara. Kegiatan penambangan batubara meliputi pengupasan tanah penutup, pengambilan endapan batubara, pengangkutan, pengolahan, dan pemasaran. Setelah kegiatan penambangans selesai, maka lahan

bekas penambangan akan meninggalkan lubang bukaan. Lahan bekas penambangan dalam bentuk bukaan ini harus segera ditimbun dan dilakukan penataan lahan. Kegiatan yang berkaitan dengan penambangan biasanya identik dengan kerusakan lingkungan bila tidak dikelola dengan baik, oleh karena itu perlu dilakukannya penataaan lahan untuk mengembalikan lahan bukaan

tambang kembali seperti agar dapat digunakan kembali sesuai dengan peruntukannya.

Menurut Peraturan Menteri ESDM Nomor 07 Tahun 2014, kriteria keberhasilan reklamasi meliputi standar keberhasilan kegiatan penatagunaan lahan, penebaran tanah pucuk (*top soil*), pengendalian erosi dan pengelolaan air, revegetasi serta pencegahan dan penanggulangan air asam tambang.

Area *Inpit Dump* D1 merupakan area bekas penambangan yang masih berupa lubang bukaan. Area ini direncanakan akan direklamasi dengan di revegetasi. Luas area *Inpit Dump* D1 yang berupa lubang bukaan ini adalah 8,86 Ha. *Inpit Dump* D1 ini merupakan bagian dari Pit D1. Sebagian lahan pada Pit D1 telah mengalami pengelolaan sebatas penataan lahan dan belum dilakukan revegetasi. Luasan area *Pit* D1 yang telah mengalami penataan lahan ini adalah 6,84 Ha sehingga luasan keseluruhan untuk revegetasi adalah 15,7 Ha. *Inpit Dump* tersebut akan

segera ditimbun dan kemudian dilakukan penebaran top soil (tanah pucuk) pada bagian atas. Tujuan penebaran top soil ini adalah sebagai media tumbuh tanaman karena tanah pucuk merupakan tanah yang banyak mengandung humus dan unsur hara. Pada sebagian wilayah Pit D1 yang telah mengalami penataan lahan akan langsung dilakukan kegiatan revegetasi bersamaan dengan *Inpit Dump* yang telah ditimbun dan ditebari *top soil*.

Selain penataan lahan, pengelolaan air dan pengendalian erosi merupakan sesuatu yang harus diperhatikan pada lokasi tambang. Oleh karena itu dalam penataan sebuah lahan harus dilakukan penataan aliran air agar lokasi tambang tidak digenangi air karena air yang menggenangi lokasi tambang dapat memicu terbentuknya air asam tambang.

Perencanaan reklamasi dengan revegetasi tidak terlepas dari perhitungan biaya. Oleh karena itu selain perencanaan kegiatan reklamasi

yang baik juga dilakukan perencanaan yang baik terhadap biaya sehingga dapat dihitung biaya langsung dan biaya tidak langsung dari kegiatan reklamasi seperti yang tertuang dalam Peraturan Menteri ESDM No. 07 Tahun 2014.

Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan kegiatan reklamasi mulai dari penataan lahan hingga perhitungan biaya langsung dan biaya tidak langsung kegiatan reklamasi pada Pit D1 PT. Aman Toebillah Putra Site Lahat Sumatera Selatan.

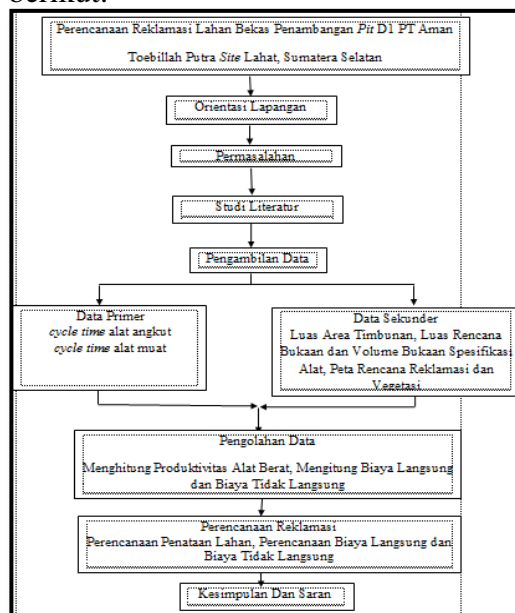
B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif, karena penelitian ini lebih mengarah ke penelitian penerapan (*Applied Research*). *Applied Research* merupakan salah satu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengaplikasikan teori yang dapat dari bangku perkuliahan terhadap kondisi yang aktual dilapangan.

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Aman Toebillah Putra Kabupaten Lahat, Kecamatan Merapi Barat,

Sumatera Selatan. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2015.

Dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder yang didapat dari perusahaan yang kemudian dikembangkan sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan alir berikut:



Gambar 1. Bagan Alir Metode Penelitian

Dari data tersebut kemudian dilakukan pengolahan dan analisis data mengenai perhitungan kebutuhan volume kebutuhan tanah penutup meliputi kebutuhan top soil dan overburden, analisis kebutuhan alat, estimasi biaya kebutuhan alat, analisis

dimensi saluran, estimasi biaya pengelolaan air, dan estimasi biaya revegetasi. Tahapan kegiatan revegetasi meliputi pengadaan bibit tanaman dan LCC, kemudian penanaman serta perawatan. Perawatan meliputi pemeliharaan terhadap cabang serta pemupukan. Kemudian dilakukan estimasi total biaya reklamasi tersebut.

C. Hasil Dan Pembahasan

1. Rencana Teknis Reklamasi di *Inpit Dump Pit D1 PT. Aman Toebillah Putra*

a. Pembukaan Lahan

Luasan area *Inpit Dump* pada Pit D1 yang akan direncanakan untuk ditimbun adalah 8,86 Ha dan rencana revegetasi pada Pit D1 yang telah terlebih dahulu ditimbun adalah 6,84 Ha. Maka total keseluruhan area yang akan di revegetasi adalah 15,7 Ha.

Rencana bukaan lahan pada PT. Aman Toebillah Putra terletak pada lokasi Pit D3 dengan luas area 9,81 ha. Berdasarkan data bor PT. Aman Toebillah Putra

pada lokasi tersebut, diketahui bahwa ketinggian top soil rata-rata adalah 0,5 meter. Sehingga dapat dihitung bahwa volume top soil yang akan diperoleh adalah sebanyak 49.050 bcm.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Departemen *Engineering*, jumlah kebutuhan tanah penutup untuk menimbun *Inpit Dump* tersebut adalah sebesar 456.165,35 bcm. Maka untuk kebutuhan overburden dapat dihitung dengan jumlah keseluruhan tanah penutup dikurangi dengan kebutuhan top soil sehingga kebutuhan overburden adalah sebesar 407.115,35 bcm.

b. Penataan Lahan

Seperti yang telah dibahas pada perhitungan diatas, volume *top soil* yang dibutuhkan untuk meng-*cover* daerah yang akan di reklamasi adalah sebanyak 49.050 bcm. Jarak dari lokasi bukaan

lahan *Pit D3* ke *Inpit Dump Pit D1* adalah sejauh 600 meter. Daerah sumber produksi untuk *top soil* maupun *overburden* adalah dari daerah lokasi yang sama. Oleh karena itu jarak angkut material *overburden* juga sejauh 600 meter.

1) Sistem Drainase

Tujuan dibuatnya saluran adalah sebagai daerah aliran air agar air tidak masuk ke area reklamasi sehingga menimbulkan erosi. Selain itu saluran berguna untuk mencegah air menggenangi daerah timbunan dan mencegah oksidasi material dengan udara dan air menjadi air asam tambang.

Drainase pada lingkungan pascatambang dikelola secara seksama untuk menghindari efek pelarutan sulfida logam dan bencana banjir yang sangat berbahaya. Kapasitas drainase harus

mempertimbangkan iklim serta curah hujan. Berdasarkan perencanaan Departemen *Engineering* diperoleh bahwa panjang saluran yang akan dibuat adalah sepanjang 287 m.

2) Penebaran Overburden

Material *overburden* untuk pengisian kembali *Inpit Dump D1* berasal dari bukaan lahan pada *Pit D3*. Volume *overburden* yang dibutuhkan adalah sebanyak 407.115,35 bcm.

3) Penebaran Top Soil

Material *top soil* yang akan digunakan untuk meng-cover area yang telah ditimbun juga berasal dari bukaan *Pit D3*. Hal ini dikarenakan kebutuhan top soil adalah 49.050 bcm sehingga *Pit D3* tersebut cukup untuk memenuhi kebutuhan terhadap material *overburden* maupun material *top soil*.

Material *top soil* tersebut akan ditebarkan pada daerah yang telah ditimbun, tujuan tanah ini dilapisi *top soil* adalah sebagai media tumbuh tanaman. Seperti yang telah dibahas sebelumnya, jumlah perolehan *top soil* dari rencana bukaan lahan Pit D3 adalah sebanyak 49.050 bcm. Maka untuk mendapatkan ketinggian timbunan *top soil* pada area timbunan dapat dihitung dengan volume perolehan *top soil* dibagi dengan luas area yang akan ditimbun. Maka kedalaman timbunan *top soil* pada area yang akan ditimbun adalah 0,55 meter.

4) Perhitungan Kebutuhan Alat Penataan Lahan

Alat yang digunakan untuk membuka lahan guna memperoleh material *overburden* adalah *Excavator Caterpillar 349 D* diangkut

dengan *Dumptruck Nissan CWB 340* dan ditebar dengan *Bulldozer D-6R*.

Kebutuhan masing-masing unit alat berat dapat ditentukan dengan menghitung masing-masing produktivitas alat tersebut. Berikut merupakan jumlah alat pada bukaan lahan untuk *overburden* dan *top soil*:

Tabel 1 Jumlah Kebutuhan Alat Pada Bukaan Lahan Overburden

Jenis Alat	Tipe Alat	Jumlah (Unit)
Alat Gali	Excavator Cat 349 D	1
Alat Angkut	DT Nissan CWB 340	4
Alat Sebar	Bulldozer Cat D6R	3

Tabel 2 Jumlah Kebutuhan Alat Pada Bukaan Lahan Top Soil

Jenis Alat	Tipe Alat	Jumlah (Unit)
Alat Gali	Excavator Cat 329 D	1
Alat Angkut	DT Nissan CWB 340	4
Alat Sebar	Bulldozer Cat D6R	1

Tabel 3 Jumlah Alat Sebar untuk Penebaran Top Soil

Jenis Alat	Tipe Alat	Jumlah Unit
Alat Sebar	Bulldozer Cat D6R	1

c. Pengendalian Erosi Dan Pengelolaan Air

Pengendalian erosi dan pengelolaan air dilakukan agar air dari *catchman area* dapat mengalir ke saluran dan tidak memasuki wilayah timbunan dan rencana revegetasi. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka dibuatlah saluran sebagai daerah aliran air agar air tidak menggenangi area tersebut.

1) Pembuatan Saluran

Pembuatan saluran pada area yang akan direklamasi bertujuan untuk mencegah air masuk kedalam area tersebut serta mencegah terjadinya erosi. Agar tujuan tercapai maka dimensi saluran harus sesuai dengan volume air yang masuk, yaitu dapat

ditentukan dengan menghitung luas *catchment area* serta beda tinggi/beda elevasi pada daerah yang akan di reklamasi tersebut.

Tabel 4 Dimensi saluran dan Volume Galian Saluran

No	Saluran	CA (Ha)	B	H	M	L	Lp	Volume Galian (Bcm)
1	1	20	2,00	1,50	1,00	287	5,25	1.507,75

Dari hasil perhitungan untuk penentuan kecepatan aliran air, diperoleh kecepatan air pada dimensi saluran tersebut adalah 4,35 m/detik. Kecepatan aliran air pada saluran tidak lebih dari 5 m/detik, maka dapat disimpulkan bahwa saluran tersebut aman dan tidak perlu pematuan atau perkuatan dinding saluran.

Alat yang digunakan untuk pembuatan saluran ini adalah alat gali Excavator Cat 329 D. Material yang digali tidak akan diangkut melainkan hanya dipadatkan pada bagian

pinggir saluran, hal ini dilakukan karena saluran yang dibuat tidak besar dan jumlah material yang digali juga tidak banyak seperti yang tertera pada tabel 4 diatas. Sehingga dapat meminimalisir penggunaan alat dan biaya alat.

2) Perawatan Saluran

Perawatan terhadap saluran ini penting dilakukan agar tidak terjadi pendangkalan dan mengakibatkan air dari saluran masuk ke badan jalan. Perawatan saluran dilakukan dengan cara menguras lumpur yang sudah mengendap pada dasar saluran.

Tinggi untuk galian lumpur diasumsikan 25% dari tinggi saluran, pada saluran tinggi saluran 1,5 meter, maka tinggi untuk galian lumpur adalah 0,375 meter.

Alat yang digunakan untuk perawatan saluran ini

adalah alat gali Excavator Cat 320 D dengan jam efektif 5 jam kerja.

d. Penanganan Air Asam Tambang

Penanganan terhadap air asam tambang dilakukan di Kolam Pengendapan Lumpur (KPL). Nilai pH inlet air yang diperoleh saat penulis melakukan pengecekan dengan menggunakan kertas lakmus yaitu 5,5 dan pH outlet air adalah 7. Pada hal ini terjadi kenaikan nilai pH sebanyak 1,5. Penanganan air asam tambang yang digunakan pada KPL tersebut merupakan metode penanganan aktif, dimana penanganan air asam tambang menggunakan kapur.

Jumlah kapur yang digunakan per hari oleh Departemen K3L PT. Aman Toebillah Putra adalah 150 kg. Maka dapat dihitung jumlah

kebutuhan kapur pertahunnya adalah 54,75 ton/tahun.

e. Revegetasi

Setelah kegiatan penataan lahan selesai, maka tahap selanjutnya lahan tersebut akan ditanami kembali atau dikenal dengan istilah revegetasi. Tujuan direvegetasi ini adalah untuk menciptakan kembali rona awal hutan yang telah digunduli sebelumnya. Selain itu akar tanaman dapat menahan laju air sehingga erosi dapat diminimalisir.

Seperti yang telah dibahas sebelumnya luasan yang akan direvegetasi merupakan gabungan dari Inpit Dump dengan sebagian lahan Pit D1 yang telah mengalami penimbunan terlebih dahulu. Adapun luasan untuk revegetasi adalah 15,7 Ha.

Kawasan yang akan direvegetasi akan ditanami dengan tanaman karet. Sebelum ditanami dengan tanaman inti, lahan

tersebut akan ditanami LCC terlebih dahulu.

2. Rencana Biaya Reklamasi dan Revegetasi pada Pit D1 PT. Aman Toebillah Putra

Berdasarkan perencanaan reklamasi dan revegetasi yang telah diuraikan diatas, maka dapat dihitung biaya untuk pelaksanaan reklamasi dan revegetasi tersebut sebagai berikut:

a. Biaya Penataan Lahan

Berdasarkan Permen ESDM no. 07 Tahun 2014, biaya penataan lahan meliputi biaya pengaturan lahan, biaya penebaran tanah pucuk, biaya pengendalian erosi dan pengendalian air.

1) Biaya Penataan Lahan

Biaya penataan lahan adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengaturan permukaan lahan, termasuk biaya alat pada kegiatan pembukaan *top soil* maupun *overburden*. Alat yang digunakan untuk kegiatan-kegiatan tersebut adalah alat

sewa dari PT. Sinar Baru Wijaya Perkasa.

Penggalian material top soil membutuhkan biaya alat sebesar Rp 2.317.803.488,00 dan pembongkaran overburden biaya yang dibutuhkan adalah sebesar Rp 11.342.058.952,00. Maka total biaya penataan lahan adalah Rp 13.659.862.440,00.

2) Biaya Penebaran Top Soil

Penebaran top soil dilakukan pada area Inpit Dump D1. Dimana sumber top soil berasal dari bukaan lahan pada Pit D3. Alat yang digunakan adalah 1 unit Bulldozer dengan total biaya untuk pekerjaan penebaran top soil adalah sebesar Rp 2.632.110.000,00

b. Biaya Pengendalian Erosi dan Pengendalian Air

1) Biaya Pembuatan Saluran

Alat yang digunakan untuk pembuatan saluran terdiri

dari sebuah alat gali saja yakni Excavator dengan biaya adalah Rp Rp 9.380.000,00

2) Biaya Perawatan Saluran

Biaya perawatan saluran dapat dihitung dengan harga sewa alat *Excavator* 320 D Rp 412.100,00 dikali jam jalan 5 jam dikali jumlah alat sebanyak 1 unit. Maka biaya alat untuk pengurusan saluran ini adalah sebesar Rp 2.060.500,00.

c. Biaya Revegetasi

Biaya revegetasi meliputi biaya penyediaan kebutuhan tanaman inti, biaya kebutuhan tanaman *Legume Cover Crop* (LCC), biaya penanaman, biaya pemupukan dasar dan biaya perawatan tanaman. Rencana biaya untuk revegetasi adalah sebesar Rp 80.292.440,00.

d. Biaya Pencegahan Air Asam Tambang

Penanganan air asam tambang pada area timbunan *Inpit*

D1 dapat dilakukan dengan cara pemberian kapur secara rutin. Adapun kebutuhan kapur adalah 54,75 ton/tahun. Harga kapur adalah Rp 17.500,00/25 kg, maka biaya yang dibutuhkan untuk penyediaan kapur sebanyak 54,75 ton adalah Rp 38.325.000,00.

D. Simpulan Dan Saran

Kegiatan penataan terhadap lahan bekas penambangan merupakan suatu kegiatan yang kompleks, tahapan kegiatan reklamasi meliputi kegiatan penataan lahan, kegiatan revegetasi serta penanggulangan terhadap Air Asam Tambang.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, biaya langsung kegiatan reklamasi pada Pit D1 PT. Aman Toebillah Putra adalah sebesar Rp 14.104.226.892,00

Dari biaya langsung maka dapat dihitung biaya tidak langsung kegiatan reklamasi pada Pit D1 PT. Aman

e. Biaya Total Reklamasi

Biaya langsung untuk kegiatan reklamasi adalah sebesar Rp 14.104.226.892,00 dan biaya tidak langsung reklamasi adalah sebesar Rp 1.339.901.555,00. Maka biaya total dari rencana kegiatan reklamasi adalah Rp 15.444.128.447,00

Toebillah Putra adalah sebesar Rp 1.339.901.555,00.

Sebelum pelaksanaan reklamasi dibutuhkan suatu perencanaan yang matang termasuk dalam hal perencanaan biaya. Untuk pada masa yang akan datang diharapkan manajemen perencanaan terhadap reklamasi lebih ditingkatkan lagi sehingga keberhasilan terhadap reklamasi juga dapat ditingkatkan sehingga dapat menciptakan kegiatan penambangan yang berwawasan lingkungan.

Catatan: artikel ini disusun berdasarkan Tugas Akhir penulis dengan pembimbing I Ansosry dan pembimbing II Heri Prabowo.

E. DAFTAR PUSTAKA

- _____. 1994. “*Lingkungan Dan Reklamasi*”, Direktorat Jendral Pertambangan Umum, Pusat pengembangan Tenaga Pertambangan. Bandung.
- _____. 2014. “*Pelaksanaan Reklamasi Dan Pasca Tambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Minerba*”.Peraturan Menteri ESDM No.07 Tahun 2014. Jakarta Selatan.
- _____. 2013. “*Cat Performance Handbook Edition 43*”. Caterpillar. United Stated of America.
- _____. 1995. “*Pencegahan dan Penanggulangan Perusakan Lingkungan pada Kegiatan Usaha Pertambangan Umum*”, Kepmen Pertambangan dan Energi No. 1211 K Tahun 1995. Jakarta.
- _____. 2010. “*Reklamasi dan Pascatambang*”.Peraturan Pemerintah No. 78 Tahun 2010. Jakarta.
- _____. 2009. “*Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan*”. Undang-Undang No. 32 Tahun 2009. Jakarta.
- _____. 2012. “*Perizinan Lingkungan*”. Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 2012. Jakarta.
- _____. 2015. “*Panduan Mining Engineering Journal*”. Universitas Negeri Padang. Padang.
- Afriyanti Puspita. 2015. “*Perencanaan Reklamasi Tahun 2015 di Timbunan Mahayung PT.Bukit Asam (persero) tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan*”. Tugas Akhir. Padang
- Bambang, S. “*Perencanaan Drainase Tambang Terbuka*”. Jurnal.
- Chairil, Anwar. 2001. “*Teknologi Budidaya Karet*”. Pusat Penelitian Karet. Medan.
- Endriantho, Muhammad. 2010. “*Perencanaan Sistem Penyaliran Tambang Terbuka Batubara*”. Jurnal. Sulawesi Selatan.
- Iskandar. 2009. “*Meningkatkan Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang*”. Seminar Nasional Pengelolaan Lingkungan Pertambangan. Bogor.
- Karyudi. 2001. “*Peluang dan Kendala dalam Pengusahaan Tanaman Penutup Tanah di Perkebunan Karet*”. Medan. Balai Penelitian karet Sungei Putih.
- Mansur, Irdika. 2010. “*Teknik Silvikultur untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang*”. Bogor : SEAMEO BIOTROP.
- Nur, Dyahwanti Inarni. 2007. “*Kajian Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Penambangan Pasir di Daerah Gunung Sumbing Kecamatan Kledung Kabupaten Temanggung*”. Tesis. UNDIP.
- Sengupta. 1993. “*Evaluasi Keberhasilan Revegetasi Area Bekas Tambang Batubara PT. Rahmat Barajaya Utama*”. Jurnal : Kalimantan Selatan.
- Sidik, Irawan. 2008. “*Reklamasi Lahan Pasca Penambangan Batubara*”.

Bogor. Pusat Penelitian Tanah
Bogor.

Sumarya. 2012. "*Bahan Ajar Peralatan
Tambang dan Penanganan
Material*". Padang : Universitas
Negeri Padang.

Tenriajeng, Andi Tenrisukki. 2003.
"*Pemindahan Tanah Mekanis*".
Jakarta : Penerbit Gunadarma.