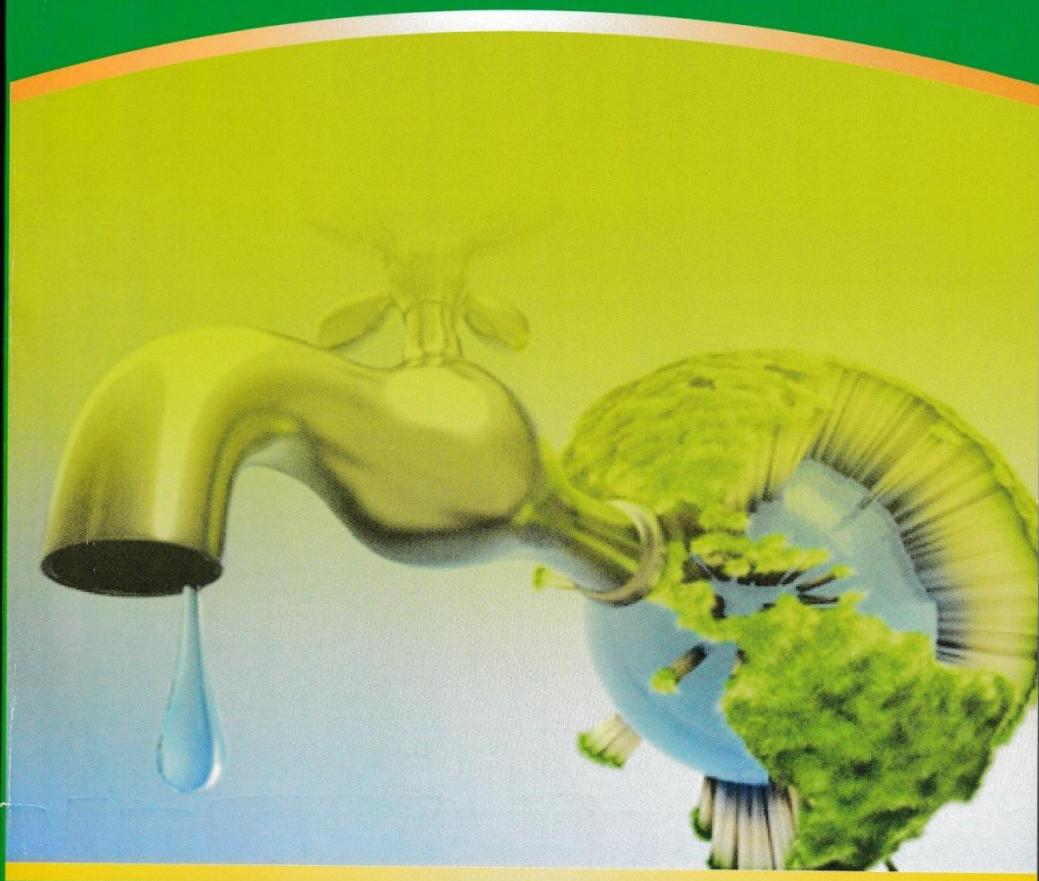


ISSN 1411 - 3244

Edisi Volume 17/ No. 2/ Oktober 2017
REKAYASA LINGKUNGAN

Jurnal INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA (ITY)



diterbitkan oleh :
INSTITUT TEKNOLOGI YOGYAKARTA (ITY)
KAMPUS 1 Jl. Janti KM. 4 Gedongkuning Yogyakarta
Terbit dua kali setahun : April - Oktober

REKLAMASI LAHAN PASCA TAMBANG TIMAH DENGAN PUPUK ORGANIK DAN MIKROORGANISME LOKAL

Rukmini A.R., Putra Anugrah

INTISARI

Wilayah Bangka Belitung khususnya Kabupaten Bangka merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi bagi kegiatan penambangan timah. Namun dengan adanya penambangan timah yang ilegal di banyak lokasi memperburuk keadaan lingkungan di wilayah tersebut. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui status kimia tanah pada lahan bekas tambang timah meningkatkan kesuburan pada tanah sebagai akibat dari aktivitas penambangan timah. Penelitian dilaksanakan di lahan bekas tambang timah, bulan November 2016.

Metode yang digunakan adalah percobaan faktorial, yang disusun dalam rancangan acak kelompok dengan tiga kali pengulangan, yaitu, A1B1 (2 kg pupuk dan 10 ml MOL), A2B1 (4 kg pupuk dan 10 ml MOL), A3B1 (6 kg pupuk dan 10 ml MOL), A1B2 (2 kg pupuk dan 15 ml MOL), A2B2 (4 kg pupuk dan 15 ml MOL), A3B2 (6 kg pupuk dan 15 ml MOL), A1B3 (2 kg pupuk dan 20 ml MOL), A2B3 (4 kg pupuk dan 20 ml MOL), A3B3 (6 kg pupuk dan 20 ml MOL). Data hasil penelitian ini dibuat dalam bentuk tabel, kemudian dianalisis secara diskriptif dan statistik Anova/*Analysis of Variance* uji 5%.

Hasil penelitian sebelum pemberian perlakuan yaitu pH 4,71, C-organik 0,14%, N-total 0,14%, P tersedia 1,57 ppm, K tersedia 11,62 ppm, KTK 29,7 me/100 g, kejenuhan basa 43,73%. Hasil penelitian setelah pemberian perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal mampu meningkatkan unsur-unsur hara dalam tanah yaitu paling tinggi pH 7,04, C-organik 2,9%, P tersedia 1.334,24 ppm, K tersedia 111,8 ppm, KTK 51,9 me/100 g. Kejenuhan basa 89,69%. Namun setelah dilakukan uji statistik pH nilai signifikansinya $0,002 < 0,05$, KTK nilai signifikansi $0,514 > 0,05$. P tersedia nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. K tersedia nilai signifikannya yaitu $0,000 < 0,05$, C-organik dengan nilai signifikannya yaitu $0,000 < 0,05$, KB nilai signifikannya yaitu $0,374 > 0,05$.

Kata Kunci : Reklamasi, lahan pasca tambang timah, pupuk organik, mikroorganisme lokal

RECLAMATION OF POST TIN MINING LAND WITH ORGANIC FERTILIZER AND LOCAL MICROORGANISMS

ABSTRACT

The region of Bangka Belitung especially Bangka Regency is one of the areas that have the potential for tin mining activities. However by the presence of illegal tin mining in many locations, they have worsened the environment in the region. The purpose of this study is to find out the chemical status of soil on the former tin mines land and to increase the soil fertility as a result of the tin mining activity. The research was carried out on the grounds of the former tin mines, in November 2016.

The experimental method used was a factorial experiment. It was composed in a complete randomized block design with three repetitions, namely, A1B1 (2 kg of fertilizer and 10 ml of MOL), A2B1 (4 kg of fertilizer and 10 ml of MOL), A3B1 (6 kg of fertilizer and 10 ml of MOL), A1B2 (2 Kg of fertilizer and 15 ml of MOL), A2B2 (4 kg of fertilizer and 15 ml of MOL), A3B2 (6 kg of fertilizer and 15 ml of MOL), A1B3 (2 kg of fertilizer and 20 ml of MOL), A2B3 (4 kg of fertilizer and 20 ml of MOL), A3B3 (6 kg of fertilizer and 20 ml of MOL). The results of this research were made in a tabular form, and were analyzed descriptively and statistically by Anova / Analysis of Varian 5% test rate.

The results of the research before treatment were pH 4.71, C-organic of 0.14%, N-total of 0.14%, P available of 1.57 ppm, K available of 11.62 ppm, KTK 29.7 me / 100 g, KB of 43.73 %. Result of the research after giving treatment showed that treatment of organic fertilizer and local microorganism are able to increase nutrient elements in soil that is the highest of pH 7.04, C-organic 2.9%, P available 1,334,24 ppm, K available 111,8 Ppm, KTK 51.9 me / 100 g, KB 89.69%. However, after the statistical test of the pH value of significance $0.002 < 0.05$, KTK significance value of $0.514 > 0.05$. P available has a significance value of $0.000 < 0.05$. K available significant value that was $0.000 < 0.05$, C-organic with significant value that was $0.000 < 0.05$, KB significant value that was $0.374 > 0.05$.

Keywords: Reclamation, post tin mine land, organic fertilizer, local microorganisms

A. PENDAHULUAN

Wilayah Bangka Belitung merupakan salah satu provinsi yang mempunyai potensi besar dalam bidang pertambangan khususnya tambang timah. Eksplorasi tambang timah sistem tambang terbuka (*open pit mining*), dapat mengakibatkan pengupasan permukaan bumi yang luas.

Penambangan bahan galian khususnya timah hingga saat ini merupakan salah satu sumber penghasilan yang besar bagi Kabupaten Bangka. Selain dapat membuka peluang usaha dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar wilayah penambangan. Pada kenyataannya kegiatan penambangan bahan galian dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Penambangan dapat mengubah lingkungan tanah,

yakni sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, selain itu dapat mengubah kualitas air dan tata air permukaan, dan sebagainya.

Kondisi umum lahan pasca tambang di Bangka sangat buruk. Selain lubang-lubang bekas galian yang tidak ditutup, tanah pasca tambang tersebut tidak ditumbuhi tanaman apapun selain rumput liar. Kondisi tersebut menyebabkan suasana gersang dan terasa sangat panas. Lahan pasca tambang timah tersebut telah ditinggal begitu saja dan dibiarkan terbuka selama kurang lebih 10-15 tahun bahkan lebih.

Tanah bekas penambangan timah mempunyai pH (H_2O) 4,6. Sifat kimia tanah bekas penambangan timah tergolong rendah karena memiliki C-organik 1,27% dan KTK 5,73 me/100g. Apabila C-organik

berkisar antara 1,00% - 2,00% dan KTK 5,00 – 16,00 me/100g maka termasuk kategori kimia tanah rendah (KTK berstatus rendah (R), dan Kejenuhan Basa status sedang (S) dan P_2O_5 , K_2O dan C-organik dengan kombinasi lain (R, T, R atau 2R dengan T), maka berdasarkan Kunci Perkiraan Kesuburan Tanah termasuk tanah dengan tingkat kesuburan rendah (Pusat Penelitian Tanah (PPT) Bogor tahun 1983).

Lahan pasca tambang timah memiliki kesuburan tanah yang rendah, sehingga diperlukan pemupukan untuk meningkatkan kesuburan tanah kembali. Pemupukan merupakan salah satu usaha untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah atau meningkatkan kesuburan tanah pada lahan pasca tambang. Salah satunya yaitu pupuk kompos yang telah dilakukan sejak tahun 1977 dapat menambahkan unsur hara ke dalam tanah yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, sehingga akan mempercepat kegiatan reklamasi pada lahan pasca tambang timah tersebut.

Reklamasi lahan pasca tambang adalah usaha untuk memperbaiki atau memulihkan kembali lahan yang rusak akibat penambangan. Untuk itu diperlukan perlakuan terhadap lahan pasca tambang sebagai upaya reklamasi tersebut, salah satunya adalah dengan pemupukan dan memanfaatkan mikroorganisme lokal sebagai media penyubur tanah.

Salah satu pola pemupukan yang baik untuk meningkatkan kualitas tanah adalah dengan menggunakan pupuk organik. Pemupukan ini dapat meningkatkan kualitas tanah dengan mencampurkannya pada tanah yang lahan pasca tambang timah. Selain baik untuk tanah, pupuk organik juga dapat memanfaatkan bahan-bahan organik dari limbah domestik, sehingga tidak membutuhkan biaya yang besar.

Buruknya kualitas lahan pasca tambang timah yang menyebabkan gersangnya tanah sehingga sulit ditumbuhi tanaman. Berdasarkan masalah tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian guna mengetahui pengaruh penggunaan pupuk organik terhadap status kesuburan kimia tanah selama satu bulan pada lahan pasca tambang timah tersebut.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Lahan Pasca Tambang

Penambangan adalah suatu usaha untuk menggali berbagai potensi yang terkandung dalam perut bumi, yaitu berupa bijih-bijih mineral yang terdapat di dalam tanah. *Open Pit Mining* adalah penambangan secara terbuka dalam pengertian umum, yaitu bukaan yang dibuat di permukaan tanah, bertujuan untuk mengambil bijih dan akan dibiarkan tetap terbuka (tidak ditimbun kembali) selama pengambilan bijih masih berlangsung. (Salim, 2004).

Sistem penambangan terbuka yang berada di permukaan tanah banyak mengubah bentang lahan dan keseimbangan ekosistem permukaan tanah, maka berdasarkan UU No.41/1999, Pasal 38, Ayat 4, sistem penambangan terbuka ini dilarang dilakukan di kawasan hutan lindung. Hermawan, dkk. (2009) menyatakan bahwa kegiatan penambangan timah di Provinsi Bangka-Belitung yang dilakukan dengan cara terbuka telah menimbulkan perubahan lingkungan dengan menurunkan produktivitas tanah dan mutu lingkungan.

Kegiatan penambangan di darat berpengaruh terutama pada sifat fisik dan kimia tanah. Perubahan struktur tanah terjadi akibat penggalian tanah pucuk untuk mencapai lapisan bertimah yang lebih dalam. Pembuatan dam (*phok*) telah mengubah topografi dan komposisi tanah permukaan akibat digunakannya tanah overburden sebagai sarana penimbun. Tanah pucuk musnah karena tertimbun tailing atau terendam genangan air (Sujitno, 2007).

Lebih lanjut Sujitno (2007) menjelaskan, pemandangan umum yang dijumpai pada lahan bekas tambang timah berupa kolong (lahan bekas penambangan yang berbentuk semacam danau kecil dengan kedalaman mencapai 40 m), timbunan lempung hasil galian (*overburden*), dan hamparan taling yang berupa rawa atau lahan kering.

2. Reklamasi

Reklamasi lahan bekas tambang menurut Departemen Pertambangan dan Energi Direktorat Jenderal Pertambangan Umum (1996) adalah usaha untuk memperbaiki (memulihkan kembali) lahan yang rusak sebagai kegiatan usaha penambangan agar berfungsi secara optimal sesuai dengan kemampuannya.

Secara teknis usaha reklamasi lahan tambang terdiri dari *recontouring/ regrading/resloping* lubang bekas tambang dan pembuatan saluran-saluran drainase untuk memperoleh bentuk wilayah dengan kemiringan stabil, pemerataan tanah pucuk agar memenuhi syarat sebagai media pertumbuhan tanaman, untuk memperbaiki tanah sebagai media tanam, revegetasi dengan tanaman cepat tumbuh, tanaman asli lokal dan tanaman kehutanan introduksi. Perlu juga direncanakan pengembangan tanaman pangan, tanaman perkebunan dan atau tanaman hutan industri, jika perencanaan penggunaan lahan memungkinkan untuk itu (Djati, 2011)

3. Tanah dan Kesuburan Tanah

Menurut Mulyani dan Kartasapoetra (1991), tanah merupakan suatu sistem yang ada dalam suatu keseimbangan dinamis dengan lingkungannya (lingkungan hidup atau lingkungan lainnya). Tanah tersusun atas lima komponen

yaitu : (1) Partikel mineral, berupa fraksi anorganik, hasil perombakan bahan-bahan batuan dan anorganik yang terdapat di permukaan bumi, (2) bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan binatang serta berbagai hasil kotoran binatang, (3) air, (4) udara tanah, (5) kehidupan jasad makhluk hidup.

Mas'ud (1992), menyatakan bahwa kesuburan tanah merupakan suatu istilah untuk menyatakan kemampuan tanah memasok unsur hara bagi tanaman, dalam takaran cukup, berkelanjutan dan seimbang untuk memenuhi kebutuhan minimalnya sehingga tanaman tersebut dapat tumbuh optimal dan berproduksi maksimal.

4. Bahan Organik

Bahan organik adalah bagian dari tanah yang merupakan suatu sistem kompleks dan dinamis, yang bersumber dari sisa tanaman dan atau binatang yang terdapat didalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan, karenadipengaruhi oleh faktor biologi, fisika, dan kimia (Kononova, 1961).

Menurut Stevenson (1994), bahan organik tanah adalah semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassamikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam air, dan bahan organik yangstabil atau humus.

Bahan organik memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika kadar bahan organik tanahmenurun, kemampuan tanah dalam mendukung produktivitas tanaman jugamenurun. Menurunnya kadar bahan organik merupakan salah satu bentukkerusakan tanah yang umum terjadi. Kerusakan tanah merupakan masalah penting bagi negara berkembang karena intensitasnya yang cenderung meningkat sehingga tercipta tanah-tanah rusak yang jumlah maupun intensitasnya meningkat.

5. Pupuk Organik

Menurut Glick (1995), pupuk organik adalah nama kolektif untuk semua jenis bahan organik asal tanaman dan hewan yang dapat dirombak menjadi hara tersedia bagi tanaman. Sedangkan menurut Cattelan, dkk. (1999), pupuk organik merupakan salah satu sarana produksi (yang terbuat dari bahan-bahan alami) yang mempunyai peranan penting dalam peningkatan produksi dan mutu hasil budidaya tanaman.

6. Mikroorganisme Lokal (MOL)

Mikroorganisme lokal (MOL) adalah suspensi dari hasil fermentasi yang berasal dari sisa-sisa pembusukan yang mudah terurai.MOL dapat dibuat dari buah-buahan yang telah busuk dan mudah

untuk difermentasikan dan tidak membutuhkan waktu yang lama (Pranata, 2004).

MOL dapat dikatakan salah satu jenis pupuk cair. MOL juga memiliki kandungan unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, sedangkan unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah kecil. MOL sangat berperan dalam perangsang tanaman dan sebagai pengendalian hama dan penyakit tanaman.

MOL merupakan pemanfaatan bakteri yang bermanfaat di sekitar yang berguna sebagai dekomposer. MOL dapat berasal dari hasil pembusukan yang telah difermentasikan. Semakin busuk dan halus bahan yang difermentasikan maka akan semakin cepat menjadi MOL. MOL yang berasal dari buah-buahan yang sedang dibuat, yang telah/hampir busuk merupakan pembuatan MOL yang relatif cepat dan efisien karena buah tersebut memiliki daging buah yang halus sehingga mudah untuk busuk. Dalam pembuatan MOL yang lebih cepat maka bakteri dalam suspensi fermentasi membutuhkan glukosa, sumber bakteri, dan karbohidrat. (Damanik, 2012).

7. Sifat Kimia Tanah

Tanah merupakan suatu benda alam yang tersusun dari padatan (bahan mineral dan bahan organik),

cairan dan gas, yang menempati permukaan daratan, menempati ruang, dan dicirikan oleh salah satu atau kedua berikut: horison-horison, atau lapisan-lapisan, yang dapat dibedakan dari bahan asalnya sebagai hasil dari suatu proses penambahan, kehilangan, pemindahan dan transformasi energi dan materi, atau berkemampuan mendukung tanaman berakar di dalam suatu lingkungan alami (Soil Survey Staff, 1999).

8. Tingkat Kesuburan Tanah

Kesuburan tanah adalah suatu keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisik, kimia dan biologi tanah (Syarif, 1995).

Kesuburan tanah adalah kondisi suatu tanah yg mampu menyediakan unsur hara essensial untuk tanaman tanpa efek racun dari hara yang ada (Foth dan Ellis ; 1997). Menurut Buckman dan Braddy (1960), kesuburan tanah adalah kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara essensial dalam jumlah dan proporsi yang seimbang untuk pertumbuhan.

9. Leguminosa

Leguminosa merupakan salah satu suku tumbuhan dikotilyangmempunyai kemampuannya mengikat (fiksasi) nitrogen langsung dari udara (tidak melalui tanah) karena bersimbiosis dengan bakteri tertentu

pada akar ataupun batangnya (Tillman dkk, 1998). Leguminosa memiliki bintil-bintil akar yang berfungsi dalam menyuplai nitrogen, di dalam bintil-bintil akar inilah bakteri bertempat tinggal dan berkembang biak serta melakukan kegiatan fiksasi.

Reksohadiprodjo (1985) juga menjelaskan apabila dilihat dari bentuknya, tanaman leguminosa dibagi menjadi tiga : 1) Pohon adalah tanaman leguminosa yang berkayu dan mempunyai tinggi lebih dari 1,5 meter, contoh : *Leucaena leucocephala, Sesbania glandiflora, Glyricidia sepium, Bauhinia* sp., dll) Perdu adalah tanaman leguminosa yang berkayu dan mempunyai tinggi kurang dari 1,5 meter, contoh : *Desmanthus vergatus, Desmodium gyroides, Flemingia congesta, Indigofera arrecta*, dll) Semak adalah tanaman leguminosa yang tidak berkayu, sifat tumbuhnya memanjang dan merambat, contoh : *Centrosema pubescens, Pueraria phaseoloides, Calopogonium mucunoides*. (Rasidin, 2005) dapat memperbaiki pengolahan sumber daya lahan pertanian seperti pelindung permukaan tanah dari erosi, memperbaiki kesuburan tanah memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah dan menekan pertumbuhan gulma.

C. METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dibagi menjadi dua tempat yaitu pengambilan sampel di lahan bekas tambang timah di Desa Penyamun, Kecamatan Pemali, Kabupaten Bangka. Proses eksperimen dan proses pengamatan serta pengambilan data primer dilaksanakan di Desa Air Ruay, Kecamatan Pemali, Kabupaten Bangka.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai April 2017. Penelitian lapangan dilakukan selama 5 bulan.

3. Objek Penelitian

Objek yang diteliti adalah lahan bekas tambang timah dengan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal untuk meningkatkan kesuburan tanah.

4. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah :

- a. Data primer yang diperoleh dari analisis laboratorium berupa data analisis awal dan akhir tanah dan data lapangan berupa dokumentasi.
- b. Data sekunder yang diperoleh dari literatur-literatur di perpustakaan.

5. Operasional Limbah Domestik

Limbah domestik lebih dikenal dengan istilah limbah rumah

tangga. Limbah domestik ini berasal dari pembuangan dalam rumah tangga, seperti sampah dan sejenisnya. Limbah ini dihasilkan dari sisa pembuangan makanan, sisa barang-barang yang sudah tidak terpakai dan ingin segera dibuang. Sejatinya limbah domestik tidak berbahaya seperti limbah industri. Akan tetapi jika pembuangannya tidak tepat bisa menjadi sumber penyakit bagi masyarakat.

Limbah domestik yang penulis gunakan adalah limbah domestik yang berasal dari limbah rumah tangga dan limbah peternakan. Limbah domestik tersebut akan digunakan sebagai pupuk dan membuat mikroorganisme lokal untuk memperbaiki kualitas tanah dan menunjang pertumbuhan tanaman agar lebih cepat.

6. Parameter dan Variabel Penelitian

Parameter yang diteliti adalah jumlah kandungan kimia dalam tanah yaitu, pH, C-organik metode Walkley dan Black, Nitrogen (N) metode Kjeldal, Fosfor (P) tersedia metode *Bray I*, Kalium (K) tersedia ekstraksi NNH_4OAc , Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basa (KB).

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variasi campuran pupuk organik dan mikroorganisme lokal di tanah bekas tambang timah. Penelitian ini

menggunakan Rancangan acak faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah pupuk organik yang terdiri dari 3 taraf perlakuan. Faktor kedua adalah mikroorganisme lokal (MOL) terdiri dari 3 taraf perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah hasil kombinasi antar faktor dari seluruh perlakuan. Dengan demikian, dalam penelitian ini terdapat 3×3 kombinasi atau 9 kombinasi. Dengan pengulangan sebanyak 3 kali.

Variabel Kontrol : Tanpa pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal.

Faktor I adalah pupuk organik terdiri dari 3 perlakuan, yaitu:

- A1 : campuran pupuk organik sebanyak 2 kg
- A2 : campuran pupuk organik sebanyak 4 kg
- A3 : campuran pupuk organik sebanyak 6 kg

Setiap perlakuan diatas dicampurkan dengan tanah bekas tambang timah sebanyak 10 kg.

Faktor II adalah mikroorganisme lokal (MOL) terdiri dari 3 perlakuan, yaitu :

- B1 : campuran mikroorganisme lokal sebanyak 10 ml (+1 liter air)
- B2 : campuran mikroorganisme lokal sebanyak 15 ml (+1 liter air)

- B3 : campuran mikroorganisme lokal sebanyak 20 ml (+1 liter air)
- d. Mikroorganisme lokal : 10 ml
- e. Air : Secukupnya agar tidak terlalu basah atau kering

Kombinasi pemberian perlakuan ditunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Kombinasi pemberian perlakuan

Pupuk Organik (A)	Mikroorganisme Lokal (MOL) (B)		
	B1	B2	B3
A1	A1B1	A1B2	A1B3
A2	A2B1	A2B2	A2B3
A3	A3B1	A3B2	A3B3

Variabel terikat yang diuji adalah kandungan kimia tanah.

7. Alat dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, cangkul, parang, tali rafia, kantong plastik, polibek, timbangan, alat tulis-menulis dan peralatan analisis tanah di laboratorium.

Bahan untuk membuat mikroorganisme lokal :

- Air leri cucian pertama: 1 liter
- Air kelapa tua: $\frac{1}{2}$ liter
- Gula merah : 200 gram
- Garam : 50 gram
- Sisa buah / sayuran : 1 kilogram

Bahan untuk pembuatan pupuk organik :

- Kotoran ternak sapi : 25 kilogram
- Bekatul / dedak : 3 kilogram
- Sekam Padi: 12 kilogram

8. Cara Pemberian Pupuk Organik dan Mikroorganisme Lokal

Pemberian pupuk organik dengan dosis 2 kg, 4 kg, 6 kg per sampel masing-masing dicampurkan dengan tanah bekas tambang timah sebanyak 10 kg, kemudian diaduk sampai benar-benar merata, kemudian setelah merata dimasukkan kedalam wadah polibekberukuran 3 kg yang telah diberi label.

Pemberian mikroorganisme lokal (MOL) dengan dosis 10 ml, 15 ml, 20 ml, diencerkan terlebih dahulu dengan air bersih sebanyak 1 liter. Kemudian MOL diberikan kedalam tanah sampel yang telah dicampur dengan pupuk organik. Pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal dilakukan pada waktu yang sama, kondisi yang sama, komposisi yang sama, dengan variasi jumlah pemberian yang berbeda.

9. Analisis Data

Status kesuburan kimia tanah dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan analisis secara kimia tanah setelah perlakuan di laboratorium dan membandingkannya dengan status kimia tanah sampel awal sebelum perlakuan, sehingga didapat status

sangat tinggi, tinggi sedang, rendah, dan sangat rendah.

Untuk menguji hipotesis dan kebenaran penelitian maka data yang dihasilkan dilakukan analisis secara kuantitatif. Data dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan diagram. Kemudian dianalisis menggunakan tabel anova untuk menentukan perbedaan nyata antara perlakuan.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tingkat Kesuburan Tanah Pasca Tambang Timah Sebelum Perlakuan

Berdasarkan hasil analisa dan kriteria penilaian sifat kimia tanah, serta kriteria baku kerusakan tanah di lahan kering PP No. 150 Tahun 2000 diketahui bahwa pH tanah bekas tambang timah tergolong masam dan merupakan tanah yang rusak karena di bawah ambang kritis yaitu dengan nilai pH 4,71.

Kandungan C-organik pada lahan bekas tambang timah sebelum perlakuan tergolong sangat rendah dengan nilai 0,14%, N total pada lahan bekas tambang timah tergolong sangat rendah dengan nilai 0,03%. Adapun C/N rasio untuk tanah bekas tambang timah tergolong sangat rendah dengan nilai 4,96.

Kandungan P tersedia pada lahan bekas tambang timah sebelum diberikan perlakuan tergolong rendah dengan nilai 15,57 ppm. Sedangkan untuk

kandungan K tersedia pada tanah bekas tambang timah sebelum diberikan perlakuan tergolong rendah dengan nilai 11,62 ppm.

Kandungan Kalsium (Ca) pada tanah bekas tambang timah sebelum diberikan perlakuan tergolong sedang dengan nilai 6,1 me/100g. Adapun kandungan Magnesium (Mg) pada tanah bekas tambang timah tergolong rendah dengan nilai 0,5 me/100g. Untuk Kalium (K), maka tanah bekas tambang timah ini dapat digolongkan sangat tinggi dengan nilai 2,5 cme/100g. Kemudian dengan nilai 4,0 me/100, Natrium (Na) pada tanah bekas tambang timah dapat digolongkan sangat tinggi.

Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada tanah bekas tambang timah sebelum diberikan perlakuan tergolong tinggi dengan nilai 29,7 me/100g. Presentase Kejenuhan Basa (KB) pada tanah bekas tambang timah tergolong sedang dengan nilai 43,73%.

Tabel 2. Tingkat Kesuburan Tanah Pasca Tambang Timah Sebelum Perlakuan

Sifat Kimia Tanah	Metode	Satuan	Nilai*	Status**
pH H ₂ O	Potensi ometri	-	4,71	Masam
C-Organik	Walkley & Blackson	%	0,4	Sangat Rendah
Nitrogen Total	Kjedahl	%	0,03	Sangat Rendah
C/N Ratio	Penghitungan	-	4,96	Sangat rendah
P tersedia	Bray I	ppm	15,57	Rendah
K teredia	NH ₄ OAc	ppm	11,62	Rendah
Kation	K ⁺	me/100g	2,5	Sangat Tinggi
	Na ⁺		4,0	Sangat Tinggi
	Ca ⁺⁺		6,1	Sedang
	Mg ⁺⁺		0,5	Rendah
Kapasitas Tukar Kation	NH ₄ OAc	me/100g	29,7	Tinggi
Kejenuhan Basa	Penghitungan	%	43,73	Sedang

2. Hasil Analisis Pertumbuhan Tanaman Leguminosa Sebelum Perlakuan

Hasil analisis dari pertumbuhan tanaman leguminosa pada tanah bekas tambang timah sebelum diberikan perlakuan adalah 0 gram. Karena tanaman leguminosa yang ditanam pada tanah bekas tambang timah tanpa perlakuan mati pada minggu pertama. Sehingga dapat dikatakan tanah bekas tambang timah sebelum diberikan perlakuan sangat tidak subur.

Tabel 3. Hasil Analisis Kesuburan Tanah Setelah Perlakuan

Sampel	Unsur Kimia Tanah						
	KTK	C-Org anik	KB	N-Total	P tersedia	K tersedia	pH
	me/100g	%	%	%	ppm	ppm	-
Kontrol	29,7	0,14	43,73	0,03	15,57	11,62	4,71
A1B1	42	1,19	61,19	0,09	814,4	61,38	7,04
A2B1	46,9	2,23	64,8	0,13	1138,45	86,47	6,8
A3B1	50,9	2,55	62,69	0,18	1307,24	90,42	6,85
A1B2	40,1	1,4	89,69	0,09	692,38	57,9	6,93
A2B2	50,8	2,51	66,55	0,16	1100,23	85,49	6,9
A3B2	51,9	2,9	69,37	0,18	1334,24	111,8	6,69
A1B3	46,7	2,34	64,05	0,14	843,52	52,11	6,81
A2B3	48	2,6	56,7	0,14	1045,74	76,71	6,92
A3B3	47,5	2,81	62,41	0,18	1316,69	82,11	6,79

3. Reaksi Tanah (pH)

Reaksi tanah sebelum pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal tergolong masam dengan nilai 4,71, sedangkan setelah perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal, pH tanah pada masing-masing perlakuan rata-rata pengulangan yaitu pada sampel A1B1 : 7,04 tergolong netral, pada sampel A2B1 : 6,8 tergolong netral, pada sampel A3B1 : 6,85 tergolong netral, pada sampel A1B2 : 6,93 tergolong netral, pada sampel A2B2 : 6,90 tergolong netral, pada sampel A3B2 : 6,69 tergolong netral, pada sampel A1B3 : 6,81 tergolong netral, pada sampel A2B3 : 6,92 tergolong netral, dan pada sampel A3B3 : 6,79 tergolong netral.

4. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Reaksi tanah sebelum pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal tergolong masam dengan nilai 4,71, sedangkan setelah perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal, pH tanah pada masing-masing perlakuan rata-rata pengulangan yaitu pada sampel A1B1 : 7,04 tergolong netral, pada sampel A2B1 : 6,8 tergolong netral, pada sampel A3B1 : 6,85 tergolong netral, pada sampel A1B2 : 6,93 tergolong netral, pada sampel A2B2 : 6,90 tergolong netral, pada sampel A3B2 : 6,69 tergolong netral, pada sampel A1B3 : 6,81 tergolong netral, pada sampel A2B3 : 6,92 tergolong netral, dan pada sampel A3B3 : 6,79 tergolong netral.

5. Fosfor Tersedia (P)

Kandungan fosfor tersedia pada tanah bekas tambang timah sebelum perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal tergolong rendah yaitu dengan nilai 15,57 ppm.

Dengan adanya perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal, fosfor pada tanah bekas tambang timah mengalami perubahan pada masing-masing perlakuan, yaitu rata-rata pada sampel A1B1 : 814,4 ppm tergolong sangat tinggi, pada sampel A2B1 : 1.138,45 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A3B1 : 1.307,24 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A1B2 : 692,38 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A2B2 : 1.100,23 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A3B2 : 1.334,24 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A1B3 : 843,52 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A2B3 : 1.045,74 ppm yang tergolong sangat tinggi, dan pada sampel A3B3 : 1.316,69 ppm yang tergolong sangat tinggi.

6. K Tersedia

Kandungan K tersedia pada tanah bekas tambang timah sebelum pemberian perlakuan mempunyai nilai 11,62 ppm tergolong rendah. Dengan adanya perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal,

nilai K tersedia pada tanah bekas tambang timah mengalami perubahan, yaitu rata-rata pada sampel A1B1 : 61,38 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A2B1 : 86,47 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A3B1 : 90,42 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A1B2 : 57,90 ppm yang tergolong tinggi, pada sampel A2B2 : 85,49 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A3B2 : 111,80 ppm yang tergolong sangat tinggi, pada sampel A1B3 : 52,11 ppm yang tergolong tinggi, pada sampel A2B3 : 76,71 ppm yang tergolong sangat tinggi, dan pada sampel A3B3 : 82,11 ppm yang tergolong sangat tinggi.

7. Karbon Organik (C-Organik)

Kandungan C-organik sebelum perlakuan pemberian pupuk organik tergolong sangat rendah yaitu dengan nilai 0,14%, dengan adanya perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal maka kandungan C-organik pada masing-masing perlakuan berubah secara berfluktuasi, yaitu rata-rata pada sampel A1B1 : 1,19% tergolong rendah, pada sampel A2B1 : 2,23% tergolong sedang, pada sampel A3B1 : 2,55% tergolong sedang, pada sampel A1B2 : 1,4% tergolong rendah, pada sampel A2B2 : 2,51% tergolong sedang, pada sampel A3B2 : 2,90% tergolong sedang,

pada sampel A1B3 : 2,34% tergolong sedang, pada sampel A2B3 : 2,60% tergolong sedang, dan pada sampel A3B3 : 2,81% tergolong sedang.

Tabel 4. Perubahan kandungan C-organik

No	Sampel	Unit	Pertumbuhan (berat Kering)
1	Kontrol	gram	-
2	A1B1	gram	2,63
3	A2B1	gram	5,02
4	A3B1	gram	8,65
5	A1B2	gram	4,28
6	A2B2	gram	6,69
7	A3B2	gram	10,93
8	A1B3	gram	4,92
9	A2B3	gram	8,7
10	A3B3	gram	10,61

8. Kejenuhan Basa (KB)

Kejenuhan Basa (KB) sebelum perlakuan pemberian pupuk organik tergolong sedang yaitu dengan nilai 43,73%, dengan adanya perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal maka kejenuhan basa pada masing-masing perlakuan mengalami perubahan, yaitu rata-rata pada sampel A1B1 : 61,19% tergolong tinggi, pada sampel A2B1 : 64,8% tergolong tinggi, pada sampel A3B1 : 62,69% tergolong tinggi, pada sampel A1B2 : 89,69% tergolong sangat tinggi, pada sampel A2B2 : 66,55% tergolong tinggi, pada sampel A3B2 : 69,73% tergolong tinggi, pada sampel

A1B3 : 64,05% tergolong tinggi, pada sampel A2B3 : 56,70% tergolong tinggi, dan pada sampel A3B3 : 62,41% tergolong tinggi.

9. N Total

Kandungan N-Total sebelum perlakuan pemberian pupuk organik tergolong sangat rendah yaitu dengan nilai 0,03%, dengan adanya perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal maka kandungan C-organik pada masing-masing perlakuan berubah secara berfluktuasi, yaitu rata-rata pada sampel A1B1 : 0,09% tergolong sangat sangat rendah, pada sampel A2B1 : 0,13% tergolong rendah, pada sampel A3B1 : 0,18% tergolong rendah, pada sampel A1B2 : 0,09% tergolong sangat rendah, pada sampel A2B2 : 0,16% tergolong rendah, pada sampel A3B2 : 0,18% tergolong rendah, pada sampel A1B3 : 0,14% tergolong rendah, pada sampel A2B3 : 0,14% tergolong rendah, dan pada sampel A3B3 : 0,18% tergolong rendah.

10. Pertumbuhan

Tanaman Leguminosa Setelah Perlakuan

Tanaman leguminosa pada tanah bekas tambang sebelum perlakuan tidak memiliki berat kering dikarenakan mati, sehingga dapat dikatakan bahwa tanah bekas tambang timah sebelum diberikan perakuan merupakan tanaman yang

tidak subur. Setelah tanah bekas tambang timah diberikan perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal, mengalami perubahan, yaitu rata-rata pada sampel A1B1 : 2,63 gram, pada sampel A2B1 : 5,02 gram, pada sampel A3B1 : 8,65 gram, pada sampel A1B2 : 4,28 gram, pada sampel A2B2 : 6,69 gram, pada sampel A3B2 : 10,93 gram, pada sampel A1B3 : 4,92 gram, pada sampel A2B3 : 8,7 gram, pada sampel 3B3 : 10,61 gram.

11. Skenario Reklamasi Lahan Pasca Tambang Timah

Rekomendasi reklamasi lahan pasca tambang timah yang akan diberikan adalah dengan cara sebagai berikut :

- a. Melakukan survei terlebih dahulu ke lokasi bekas tambang timah yang akan direklamasi, hal ini bertujuan untuk mengetahui berapa luasan lahan yang akan direklamasi. Dalam hal ini lahan bekas tambang timah di Desa Penyamun, Kab. Bangka yang akan direklamasi adalah seluas 24 hektar yang merupakan lahan pribadi milik warga setempat.
- b. Melakukan penelitian untuk mengetahui jenis reklamasi yang akan dipakai agar dapat berjalan dengan optimal. Dengan adanya penelitian ini, reklamasi yang akan dilakukan
- c. Dari hasil penelitian ini, didapatkan hasil variasi-variasi perlakuan terhadap tanah bekas tambang timah, dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah tersebut, yang mana dari seluruh variasi perlakuan telah merubah kondisi tanah yang tergolong rendah, menjadi tinggi. Maka variasi yang perlu dipakai untuk reklamasi adalah yang paling efektif dan efisien, dimana variasi yang paling efektif dan efisien adalah yang paling murah, namun mampu memperbaiki sifat-sifat tanah menjadi layak, yaitu variasi pupuk perlakuan dengan kode A1B1 dengan kandungan pupuk 2 kg dan MOL 10 ml pada tanah sebanyak 10 kg.
- d. Maka kebutuhan akan pupuk organik dan MOL yang dibutuhkan untuk lahan seluas 24 hektar dapat dihitung. Diasumsikan berat jenis tanah bekas tambang timah $1,43 \text{ g/cm}^3$. Maka pada volume $100 \times 100 \times 30 \text{ cm}$, berat jenis tanah adalah $429.000 \text{ g/cm}^3 = 429 \text{ kg/cm}^3$. Dikarenakan untuk menghitung luas, diasumsikan menjadi 429 kg/cm^2 . Dikonversi ke dalam satuan meter menjadi $4,29 \text{ kg/m}^2$. Maka pemberian pupuk pada 1

adalah dengan menggunakan pupuk organik dan mikroorganisme lokal.

- m^2 tanah adalah sebanyak 0,858 kg, dan MOL sebanyak 4,29 ml. Dengan begitu, untuk lahan seluas 24 hektar dibutuhkan pupuk sebanyak 205,920 ton, dan MOL sebanyak 1,029 liter. Untuk perkiraan biaya dibutuhkan paling tinggi sekitar 5 ribu rupiah untuk satu kilogram pupuk dan 5 ml MOL. Jadi untuk lahan seluas 24 hektar dengan kebutuhan pupuk sebanyak 205,920 ton dan MOL 1,029 liter dibutuhkan biaya sekitar Rp 1.029.600.000,-
- e. Setelah dilakukan pemberian pupuk organik dan MOL, perlu dilakukan penanaman tanaman pada lahan tersebut. Hal ini dilakukan untuk membantu proses perbaikan tanah dengan adanya aktivitas tanaman tersebut terhadap tanah.
 - f. Dengan kegiatan reklamasi tersebut diharapkan beberapa tahun kemudian kondisi tanah bekas tambang timah akan menjadi lebih baik dan kembali seperti sedia kala.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dibuat beberapa kesimpulan yaitu :

- a. Tingkat kesuburan tanah bekas tambang timah di Desa Penyamun, Pemali,

Kabupaten Bangka sangat rendah, dengan rata-rata nilai kimia tanah (pH tanah 4,71, C-organik 0,4%, N total 0,03%, P tersedia 15,57 ppm, K tersedia 11,62 ppm, KTK 29,7 me/100g, dan kejenuhan Basa 43,73%) yang digolongkan rendah setelah dibandingkan dengan kunci kriteria kesuburan tanah.

- b. Pengaruh setelah perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal terhadap sifat kimia tanah pada contoh perlakuan dengan pupuk 2 kg dan MOL 10 ml (pH tanah 7,04, C-organik 1,19%, N total 0,09%, P tersedia 814,4 ppm, K tersedia 61,38 ppm, KTK 42 me/100g, dan Kejenuhan Basa 61,19%). Pengaruh yang terjadi adalah peningkatan nilai kimia tanah dengan status kesuburan tanah yang digolongkan tinggi.
- c. Pengaruh setelah perlakuan pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal terhadap pertumbuhan tanaman leguminosa dimana terjadi peningkatan berat kering tanaman pada tanah tanpa perlakuan dengan berat 0 gram menjadi paling berat 10,93 gram.
- d. Didapatkannya skenario terbaik dalam reklamasi lahan

pasca tambang rimah di lokasi Desa Penyamun, Pemali, Kabupaten Bangka, berupa kebutuhan pupuk sebesar 205,920 ton dan MOL 1,029 liter untuk lahan seluas 24 hektar, perhitungan biaya senilai Rp 1.029.600.000,- dan variasi pemberian pupuk organik dan mikroorganisme lokal yang terbaik pada tanah bekas tambang timah.

2. Saran

- a. Untuk meningkatkan status kesuburan tanah dan status kimia tanah dalam usaha reklamasi lahan pasca tambang timah sebaiknya variasi berat pupuk organik ditingkatkan, sehingga dapat mencapai nilai yang optimal.
- b. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang jumlah pupuk organik dan mikroorganisme lokal yang baik dan tepat pada lahan bekas tambang timah yang akan direklamasi, sehingga hasil akan menjadi lebih baik untuk memperbaiki lahan yang telah rusak akibat dari aktivitas penambangan.
- c. Metode yang digunakan dalam variasi pemberian pupuk dan MOL menggunakan rangkaian acak yang tidak lengkap sehingga tidak diketahui pengaruh pemberian pupuk tanpa MOL

dan pemberian MOL tanpa pupuk. Untuk itu diperlukan penggunaan metode rangkaian acak lengkap (RAL) agar hasil penelitian ini menjadi lengkap dengan mengetahui pengaruh masing-masing pupuk dan MOL.

- d. Diperlukan metode pengamatan berupa grafik pertumbuhan pada tanaman leguminosa yang berfungsi untuk mengetahui pertumbuhan tanaman dalam jangka waktu tertentu. Hal ini diperlukan agar pertumbuhan tanaman leguminosa bisa dilihat secara menyeluruh.

F. DAFTAR PUSTAKA

Buckman dan Braddy, 1960. *The Nature and Properties Soil*, Terjemahan, Soegiman, 1982. Ilmu Tanah, Bharata Karya Aksara, Jakarta.

Damanik, R., 2012, *Laporan Praktikum Bioteknologi Tanah Mikro Organisme Lokal Dari Buah-Buahan*, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Jambi.

Djati, M. 2011. *Karakterisasi dan Perkembangan Tanah Pada Lahan Reklamasi Bekas Tambang Batubara PT. Kaltim Prima Coal*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Foth, H.D., dan B.G. Ellis. 1997, *Soil Fertility*. 2nd, Boca Raton: Lewis Publisher.
- Glick, B.R. 1995. *The enhancement of plant growth by free-living bacteria. Can J. Microbiol.* 41: 109-117Lampung: Universitas Lampung.
- Kononova, M. M., 1961. *Soil Organic Matter*. T. Z. Nowakowski and greenwood(trans.). Pergamon, Oxford.
- Mas'Ud, P. 1992, *Telaah Kesuburan Tanah*. Aksara, Bandung.
- Rasidin, A. 2005. *Peran Tanaman Pakan Ternak Sebagai Tanaman Konservasi Dan Penutup Tanah Di Perkebunan*. Pross. Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak . Pusat Penelitian Dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Reksohadiprodjo, S. 1985. *Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik*. Badan Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Salim, 2004. *Hukum Penambangan di Indonesia*. Rajawali, Jakarta.
- Soil Survey Staff, 1999. *Kunci Taksonomi Tanah*. Koperasi Pegawai Republik Indonesia PUSPITA, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Stevenson, F. J. 1994. *Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions*. 2thed. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Sujitno S. 2007. *Sejarah Timah di Pulau Bangka*. PT. Tambang Timah Tbk, Pangkalpinang.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. GadjahMada University Press.