

# Studi Perbandingan Kualitas Tanah Untuk Reklamasi Berdasarkan Tingkat Kesuburan Tanah Pada Blok 1 Pit 3 & Pit 5 Terhadap Tanah Asli di PT. Soe Makmur Resources Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur

Chindy M. S. Funay<sup>1</sup>, Noni Banunaek<sup>2</sup>, Abdul Rauf<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Magister Teknik Pertambangan, UPNV Yogyakarta

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Nusa Cendana Kupang

<sup>3</sup> Jurusan Teknik Pertambangan, UPNV Yogyakarta

Korespondensi : [chindyfunay@gmail.com](mailto:chindyfunay@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada Blok 1 pit 3 & pit 5 di PT. Soe Makmur Resources, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Permasalahan di lokasi penelitian yaitu tidak ada atau sedikit sekali tanah pucuk dan juga tidak adanya pengelolaan tanah penutup yang ditimbun pada lubang bekas galian untuk kegiatan reklamasi. Sehingga dapat berpengaruh pada penurunan tingkat kesuburan tanah. Maka perlu dilakukan pengujian kesuburan tanah penutup yang ditimbun dengan pengontrol tanah asli menggunakan metode elektrometri, titrimetri, kjeldahl, volumetri, spektrofotometri dan metode SSA untuk mengetahui kualitas tanah dan upaya pengelolaan tanah yang akan dilakukan. Dari hasil pengujian diperoleh kadar pH, C-Organik, N-Total, P-Total, kapasitas tukar kation dan kation-kation basa dapat ditukar K, Ca, Na, Mg pada pit 3 berturut-turut yaitu 5,69; 0,60 %; 0,072 %; 0,099 %; 22,5 me/100g; 1,25 me/100g; 11,3 me/100g; 4,54 me/100g; 4,39 me/100g. Pada pit 5 berturut-turut yaitu 4,09; 0,30 %; 0,165 %; 0,042 %; 21,8 me/100g; 1,36 me/100g; 11,84 me/100g; 3,26 me/100g; 4,84 me/100g. Sedangkan untuk tanah asli yaitu 6,72; 0,45 %; 0,044 %; 0,048 %; 19,22 me/100g; 1,60 me/100g; 8,50 me/100g; 4,92 me/100g; 3,27 me/100g. Berdasarkan kriteria penilaian kesuburan tanah, maka material tanah penutup yang ditimbun dan tanah asli masih tergolong rendah.

Kata kunci: Reklamasi, Kesuburan Tanah.

## ABSTRACT

*This research was conducted on Block 1 pit 3 & pit 5 at PT. Soe Makmur Resources, South Central Timor, East Nusa Tenggara Province. The issue in this research is that there is a very small amount or even no top soil at all at the site and that there are no overburden management in the holes of the past excavation activities for reclamation. Which could lead to a soil fertility degradation. It is necessary to test the fertility of the piled overburden with the controller of bank soil using the method of Electrometry, Titrimetry, Kjeldahl, Volumetric, Spectrophotometric and AAS to determine soil quality and future land management attempts. The test results shows pH content, C-Organic, N-Total, P-Total, cation exchange capacity and base cations exchangeable K, Ca, Na, Mg on pit 3 consecutively 5.69; 0.60%; 0.072%; 0.099%; 22.5 me/100g; 1.25 me/100g; 11.3 me/100g; 4.54 me/100g; 4.39 me/100g. On pit 5 consecutively 4.09; 0.30%; 0.165%; 0.042%; 21.8 me/100g; 1.36 me/100g; 11.84 me/100g; 3.26 me/100g; 4.84 me/100g. Whereas for the bank soil is 6.72; 0.45%; 0.044%; 0.048%; 19.22 me/100g; 1.60 me/100g; 8.50 me/100g; 4.92 me/100g; 3.27 me/100g. Based on the soil fertility criteria, the piled overburden materials and bank soil are still considered low.*

*Keyword : Reclamation, Soil Fertility.*

## 1. PENDAHULUAN

PT. Soe Makmur Resources merupakan salah satu perusahaan tambang di Kabupaten TTS yang melaksanakan kegiatan penambangan bijih mangan. Kegiatan penambangan mangan oleh PT. SMR menggunakan sistem tambang terbuka, sehingga sering menimbulkan lubang-lubang bekas galian. Namun hal tersebut sudah diatasi dengan kegiatan penimbunan sebagai upaya awal dari kegiatan reklamasi. Adapun karakteristik dari lapisan tanah penutup di lokasi penelitian yaitu merupakan satuan Komplek Bobonaro (*Tb*) yang terdiri dari lempung bersisik dan bongkah-bongkah asing dengan berbagai ukuran. Dalam kegiatan reklamasi pada bekas pit 3 dan pit 5, ada ketentuan layak atau tidaknya kualitas tanah penutup yang ditimbun.

Karena dilihat dari kondisi awal tanah pada zona 2A yang tidak ada atau sedikit sekali tanah pucuk dan juga tidak adanya pengelolaan tanah, maka dapat berpengaruh pada penurunan tingkat kesuburan tanah. Sehingga perlu dilakukan pengujian kesuburan tanah untuk material tanah penutup dengan tanah asli di sekitar lokasi penelitian sebagai pembanding. Beberapa parameter yang diteliti yaitu pH tanah, kapasitas tukar kation, kandungan unsur hara berupa N-Total, P-Total, C-Organik dan kation-kation basa dapat ditukar K, Ca, Mg dan Na (Hardjowigeno, S., 1995). Dari hasil pengujian tersebut, dapat diketahui kualitas tanah yang akan digunakan dalam reklamasi dan upaya pengelolaan tanah.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metodologi

Penelitian dilaksanakan pada bekas pit 3, pit 5 dan tanah asli di lokasi tambang PT. Soe Makmur Resources, Desa Supul, Kecamatan Kuantana, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur. Data yang diambil pada penelitian ini meliputi data sekunder dan data primer. Data sekunder yang diperlukan antara lain peta wilayah IUP-OP, peta topografi zona 2A, pit 3, pit 5 dan data curah hujan. Sedangkan data primer yang diperoleh yaitu sampel tanah yang diambil masing-masing 1 (satu) titik sebanyak 2 kg dengan kedalaman 0-20 cm. Tanah disimpan dalam plastik sampel untuk dianalisa di laboratorium Kimia Lingkungan, tekMIRA.

### 2.2 Materi

Parameter tingkat kesuburan tanah yang dapat diukur yaitu pH tanah, kapasitas tukar kation, kandungan unsur hara berupa N-Total, P-Total, C-Organik dan kation-kation basa dapat ditukar K, Ca, Mg, Na (Hardjowigeno, S., 1995).

#### a. pH Tanah

Diuji menggunakan metode elektrometri berdasarkan pengukuran potensial elektroda indikator dan pembanding dengan alat pH meter (*Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk, hal 3*).

#### b. C-Organik

Diuji menggunakan metode titrimetri yang didasarkan pada prinsip pengukuran volume titran yang bereaksi dengan analit. Titran merupakan zat yang digunakan untuk mentitrasi, dimana komposisi dan konsentrasinya sudah diketahui. Sedangkan analit merupakan zat yang akan ditentukannya kadarnya (Suhanda, 2009). Untuk menghitung kadar unsur C-Organik dalam tanah (*Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk, hal 27*), dengan menggunakan rumus:

$$\frac{(V_b - V_c) \times N}{W} \times 0,003 \times fka \times 100\% \quad (1)$$

#### c. N-Total

Diuji menggunakan metode kjeldahl yang dibagi dalam tiga tahapan, yaitu destruksi, destilasi dan titrasi (Sudarmadji, 1989). Untuk menghitung kadar unsur N-Total dalam tanah (*Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk, hal 28*), dengan menggunakan rumus:

$$\frac{(V_c - V_b) \times N \times 14}{W \times 1000} \times fka \times 100\% \quad (2)$$

#### d. P-Total

Diuji menggunakan metode spektrofotometri yang didasarkan pada besarnya nilai absorpsi suatu zat terhadap radiasi sinar elektromagnetik. Prinsip kerja spektrofotometri yaitu menggunakan alat spektrofotometer untuk mengukur nilai absorban suatu sampel (Khopkar 2003). Untuk menghitung kadar unsur P-Total dalam tanah (*Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk, hal 20*), dengan menggunakan rumus:

$$\frac{C' \times fk \times fka \times fpa \times V/1000 \times 100\%}{W \times 1000} \quad (3)$$

#### e. Kapasitas Tukar Kation

Diuji menggunakan metode volumetri. Prinsip kerjanya yaitu titran (dalam buret) di tambahkan ke dalam larutan analit (labu erlenmeyer) hingga tercapai titik ekuivalen. Titik ekuivalen adalah keadaan disaat terjadinya kesetaraan antara zat yang dititrasi dan zat yang mentitrasi. Titik ekuivalen tercapai dengan ditandai adanya perubahan warna pada zat indikator (Suhanda, 2009). Untuk menghitung nilai KTK pada tanah (*Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk, hal 26*), menggunakan rumus:

$$\text{KTK (me/100 g)} = \frac{(V_c - V_b) \times N \times 0,1 \times 1000 \times 50/10 \times fka}{W} \quad (4)$$

#### f. Kation-Kation Basa Dapat Ditukar (K, Ca, Na dan Mg)

Diuji menggunakan metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) digunakan untuk menentukan kadar suatu unsur dalam senyawa berdasarkan penyerapan cahaya oleh atom dalam keadaan bebas dengan panjang gelombang tergantung sifat unsurnya (Skoog *et al.*, 2000). Untuk menghitung kadar unsur kation-kation basa dapat ditukar pada tanah (Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk, hal 25), dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar unsur (me/100 g)} = \frac{C'/\text{BST kation} \times V/1000 \times 1000 \times 0,1 \times \text{fp} \times \text{fpa} \times \text{fka}}{W} \quad (5)$$

#### 2.3 Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

Kandungan unsur hara dalam tanah sebagai gambaran status kesuburan tanah dapat dilakukan dengan analisis tanah atau tanaman yang tumbuh pada tanah tersebut (Widya Yuwono, 2007). Kriteria tingkat kesuburan tanah untuk menilai hasil analisis sifat kimia tanah di laboratorium yang digunakan mengacu pada kriteria kesuburan tanah dari Hardjowigeno, S., (1995).

Tabel 1 Kriteria Penilaian Kesuburan Tanah.

	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
<b>pH</b>	< 4,5	4,5 - 5,5	5,6- 6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	> 8,5
<b>Sifat Tanah</b>	<b>Sangat Rendah</b>	<b>Rendah</b>	<b>Sedang</b>	<b>Tinggi</b>	<b>Sangat tinggi</b>	
C -Organik (%)	< 1,00	1,00 - 2,00	2,01 - 3,00	3,01 - 5,00	> 5,00	
Nitrogen (%)	< 0,10	0,10 - 0,20	0,21 - 0,50	0,51 - 0,75	> 0,75	
P Bray (%)	< 10	10 - 15	16 - 25	26 - 35	> 35	
KTK (me/100g)	< 5	5 - 16	17 - 24	25 - 40	> 40	
<b>Susunan Kation :</b>						
K (me/100g)	< 0,1	0,1 - 0,2	0,3 - 0,5	0,6 - 1,0	>1,0	
Na (me/100g)	< 0,1	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 - 1,0	>1,0	
Ca (me/100g)	< 0,2	2 - 5	6 - 10	11 - 20	> 20	
Mg (me/100g)	< 0,4	0,4 - 1,0	1,1 - 2,0	2,1 - 8,0	> 8,0	

### 3. HASIL DAN ANALISIS

#### 3.1 Kondisi Material Tanah Penutup Di Bekas Pit 3 & Pit 5

Berdasarkan hasil uji laboratorium pada Tabel 2 terhadap sampel tanah dengan mengacu pada kriteria penilaian tingkat kesuburan tanah (Lihat Tabel 1), maka dapat dianalisa sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Analisa Sampel Timbunan Tanah Penutup dan Tanah Asli.

No.	Parameter	Satuan	Hasil Analisis		
			Pit 5	Pit 3	Tanah Asli
1.	pH	-	4,09	5,69	6,72
2.	C-Organik	%	0,30	0,60	0,45
3.	N-Total	%	0,165	0,072	0,044
4.	P-Total	%	0,042	0,099	0,048
5.	KTK	me/100g	21,88	22,5	19,22
6.	K-dd	me/100g	1,36	1,25	1,60
7.	Ca-dd	me/100g	11,84	11,3	8,50
8.	Na-dd	me/100g	3,26	4,54	4,92
9.	Mg-dd	me/100g	4,84	4,39	3,27

#### a. pH Tanah

Berdasarkan kriteria pH, maka untuk tanah asli masuk dalam kriteria netral. Sedangkan penimbunan tanah penutup pada pit 5 termasuk dalam kriteria sangat asam dan penimbunan tanah penutup di pit 3 termasuk dalam kriteria asam. Tingkat keasaman tanah berkaitan erat dengan kelarutan Al dan Fe dalam tanah. Karena pada tanah yang asam seringkali ditemukan banyaknya ion-ion Al (Sanchez, 1976). Sehingga rendahnya pH pada tanah penutup di bekas pit 3 dan pit 5 diduga berasal dari material tanah penutup yang

mengandung lempung limonitan dan berwarna coklat kemerahan. Lempung limonitan banyak mengandung besi, ketika mineral yang mengandung besi terurai dan bertemu oksigen serta air maka akan menimbulkan asam. Adanya kandungan besi yang tinggi dalam penimbunan tanah penutup di *pit 3* dan *pit 5* dapat menyebabkan tingkat keasaman yang rendah. Sedangkan pH tanah asli tergolong netral karena pada tanah asli (titik pengambilan sampel tanah asli) berupa lempung abu-abu.

#### **b. C-Organik**

Berdasarkan kriteria persentase kadar C-Organik untuk penimbunan tanah penutup pada *pit 5*, *pit 3* dan tanah asli tergolong sangat rendah yaitu  $< 1$ . Kandungan bahan organik yang banyak biasanya berwarna gelap karena akumulasi pelapukan bahan organik berupa daun dan akar tanaman. Lapisan dari bahan organik yang tebal umumnya akan berada di daerah lembah (Buckman, 1982). Kadar bahan organik tanah dipengaruhi oleh kedalaman, iklim, topografi dan pengolahan dari tanah tersebut. Tanah yang berwarna hitam kelam mengandung C-Organik

yang tinggi. Makin cerah warna tanah kandungan C-Organiknya makin rendah (McVay & Rice, 2002). Rendahnya kadar C-Organik pada tanah asli karena lokasi pengambilan sampel tanah asli berada pada daerah lereng dan berwarna abu-abu yang merupakan lempung Bobonaro sehingga tidak ada humus atau pembusukan bahan-bahan organik. Seluruh tanah asli disekitar lokasi penelitian terdapat pada lereng perbukitan dengan tanah berupa lapukan lempung Bobonaro yang mudah mengalami erosi. Sedangkan pada penimbunan tanah penutup di *pit 3* dan *pit 5* bersifat asam dan sedikit sekali mengandung humus atau sisa-sisa bahan organik.

#### **c. N-Total**

Berdasarkan kriteria persentase kadar N-Total untuk penimbunan tanah penutup di *pit 5* termasuk dalam kriteria rendah yaitu rentang 0,1 - 0,2 sedangkan penimbunan tanah penutup pada *pit 3* dan tanah asli tergolong sangat rendah yaitu  $< 0,1$ . Nitrogen dalam tanah tidak didapat dari batuan dan mineral, melainkan dari hasil pelapukan bahan organik, pengikatan mikroorganisme dari N udara, pupuk dan air hujan. Nitrogen terdapat di dalam tanah dalam bentuk organik dan anorganik. Dalam siklusnya, nitrogen organik di dalam tanah mengalami mineralisasi menjadi unsur N. Unsur N mudah hilang oleh pencucian air hujan tetapi dapat bertambah lagi melalui pemupukan, dapat terikat oleh mineral jenis illit dan ada juga yang hilang atau bertambah karena pengendapan (Hardjowigeno, 2003). Rendahnya kadar N-Total pada tanah asli karena tanah pelapukan di permukaan selalu tererosi dan mengendap pada topografi yang rendah sehingga tanah relatif lebih padat. Sedangkan pada penimbunan tanah penutup di *pit 5* diduga berasal dari nitrogen anorganik yang diakibatkan oleh gemburnya tanah pada *pit 5* yang baru ditimbun. Demikian juga di *pit 3* yang baru ditimbun namun lebih lama dibandingkan penimbunan pada *pit 5* sehingga N-Total lebih rendah.

#### **d. P-Total**

Berdasarkan kriteria kadar P-Total untuk penimbunan tanah penutup pada *pit 3*, *pit 5* dan tanah asli termasuk dalam kriteria sangat rendah yaitu  $< 10$ . Fosfor dalam tanah bersifat *immobile* atau tidak bergerak karena P terikat oleh liat dan bahan organik. Fosfor dalam tanah berada dalam bentuk senyawa organik maupun anorganik. Fosfor anorganik umumnya dijumpai sebagai senyawa Ca, Al dan Fe (Tan, 1991). Faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan unsur P dalam tanah yaitu tingkat keasaman tanah, kandungan bahan organik dan jenis bahan induk tanah (Adisoemarto, 1994). Jika dilihat dari jenis tanah pada lokasi penelitian dominannya lempung limonitan yang mengandung banyak mineral besi, mengakibatkan unsur besi dalam tanah teroksidasi dan mengikat unsur P. Sehingga secara keseluruhan kadar P-Total pada penimbunan tanah penutup di *pit 5*, *pit 3* dan tanah asli tergolong sangat rendah dan belum memenuhi standar kesuburan tanah.

#### **e. Kapasitas Tukar Kation**

Berdasarkan kriteria nilai KTK untuk penimbunan tanah penutup di *pit 5*, *pit 3* dan tanah asli tergolong dalam kriteria sedang yaitu 17–24 me/100 g. Nilai KTK pada penimbunan tanah penutup di *pit 5* dan *pit 3* sedikit lebih tinggi dari tanah asli. Hal ini disebabkan oleh tingginya jumlah butir liat pada material lempung pada penimbunan tanah penutup di *pit 5* dan *pit 3* dibandingkan tanah asli. Makin tinggi kadar lempung, maka semakin meningkatkan nilai KTK. Namun, nilai KTK pada ketiga titik masih tergolong sedang. Sedangkan tanah dengan KTK yang tinggi, akan lebih mampu menyerap dan menyediakan unsur hara dengan baik. Sekitar setengah dari KTK tanah berasal dari bahan organik (Hakim dkk, 1986). Sehingga rendahnya kandungan bahan organik tanah pada penimbunan tanah penutup di *pit 5*, *pit 3* dan tanah asli dapat mempengaruhi nilai KTK.

#### **f. Kation-Kation Basa Dapat Ditukar (K, Ca, Na dan Mg)**

Berdasarkan kriteria kadar K-dd untuk penimbunan tanah penutup pada *pit 5*, *pit 3* dan tanah asli termasuk dalam kriteria sangat tinggi yaitu  $> 1,0$ . Sangat tingginya kadar K-dd dipengaruhi oleh batuan induk pada tanah asli dan lokasi penimbunan tanah penutup di *pit 3* dan *pit 5* merupakan batuan lempung yang kaya akan mineral lempung dan unsur K berasal dari mineral lempung. Tetapi sangat tingginya kadar K-dd dapat menghambat penyerapan kation Mg dan Ca.

Berdasarkan kriteria kadar Ca-dd untuk penimbunan tanah penutup pada *pit 5* dan *pit 3* termasuk dalam kriteria tinggi yaitu berada pada rentang 11-20 me/100 g, sedangkan pada tanah asli kadar Ca-dd tergolong sedang. Tingginya kadar Ca-dd pada lokasi penimbunan tanah penutup di *pit 3* dan *pit 5* karena batuan asli pada tanah penutup mengandung perlapisan batu gamping/batuan karbonatan sedangkan tanah asli merupakan tanah yang berasal dari pelapukan lempung Bobonaro yang mengandung sedikit karbonatan.

Berdasarkan kriteria kadar Na-dd untuk penimbunan tanah penutup pada *pit 5*, *pit 3* dan tanah asli termasuk dalam kriteria sangat tinggi yaitu > 1,0. Kelebihan kadar Na-dd dapat berpengaruh pada hilangnya struktur tanah (*Mengel dan Kirby, 1982*).

Berdasarkan kriteria kadar Mg-dd untuk penimbunan tanah penutup pada *pit 5*, *pit 3* dan tanah asli tergolong tinggi, yaitu berada pada rentang nilai 2,1-80 me/100 g.

### 3.2 Upaya Pengelolaan Tanah

Pada Tabel 2, terlihat bahwa pH tanah perlu dinetralkan, kadar C-Organik, P-Total dan N-Total perlu dinaikkan, kadar Na-dd dan K-dd perlu diturunkan, sedangkan kapasitas tukar kation, Ca-dd dan Mg-dd tidak perlu diturunkan atau dinaikkan, dengan kondisi tersebut maka perlu dilakukannya suatu upaya pengelolaan. Sedangkan

tanah asli juga tergolong tidak subur, tetapi rencana reklamasi dilakukan pada bekas *pit* yang ditimbun sehingga pembahasan mengenai pengelolaan tanah hanya dilakukan pada penimbunan tanah penutup di *pit 3* dan *pit 5*.

Pengelolaan tanah harus dilakukan setelah penimbunan dianggap penuh atau selesai atau siap untuk dilakukan revegetasi. Pengelolaan yang dilakukan sebelum revegetasi guna meningkatkan kesuburan tanah dengan cara menambah kekurangan unsur atau menurunkan kelebihan unsur yang bersifat beracun dan menetralkan keasaman tanah.

#### a. pH Tanah

Keasaman tanah pada penimbunan tanah penutup di bekas *pit 3* dan *pit 5* dapat diatasi dengan cara pengapuran (memberi kapur) untuk menetralkan H<sup>+</sup>. Bahan kapur yang sering digunakan yaitu CaO (kapur bakar), CaCO<sub>3</sub> (kapur kalsit) dan CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (kapur dolomit). Dengan demikian maka setelah selesai penimbunan tanah penutup dan sebelum dilakukan revegetasi, maka perlu dilakukan pengapuran. Pengapuran dilakukan sebulan sebelum dilakukan revegetasi dan disebar merata pada permukaan tanah, kemudian kapur diaduk dengan tanah agar butir-butir kapur dapat masuk kedalam lapisan tanah.

#### b. C-Organik, N-Total dan P-Total

Untuk meningkatkan kekurangan C-Organik, N-Total dan P-Total dapat dilakukan dengan cara pemberian bahan organik pada permukaan tanah sebelum dilakukan revegetasi. Bahan organik biasanya berasal dari pupuk kandang, pupuk hijau dan sisa tanaman *Hairah dkk, (2000)*. Pemberian bahan organik dalam jangka panjang dapat menurunkan kadar Al, Fe dan Mn (*A. Kasno, 2009*). Selain itu, penambahan bahan organik juga berpengaruh dalam peningkatan nilai KTK tanah (*Hakim dkk, 1986*).

#### c. K-dd

Kelebihan kadar K yang sangat tinggi dalam tanah maka akan bersifat sebagai racun bagi tanaman. Selain itu, kadar K yang sangat tinggi dalam tanah dapat menjadi penghambat penyerapan kation Mg dan Ca (*Yuwono, 2010*). Adanya pengapuran dapat mengatasi kelebihan K-dd yang sangat tinggi. Namun pengapuran yang dilakukan harus seimbang, karena adanya interaksi ketiga unsur yang saling berlawanan terutama K dengan Ca dan Mg (*Erwin Prastowo, 2013*). Dengan demikian pengapuran yang dilakukan secara sesuai dapat menurunkan kadar K-dd.

#### d. Na-dd

Upaya pengelolaan yang dilakukan untuk menurunkan kadar Na-dd yaitu dengan pemberian gipsium pada tanah yang akan direvegetasi. Gipsium digunakan untuk memperbaiki kondisi tanah yang mengandung banyak lempung dan mengurangi pembentukan kerak tanah (*crusting*) pada tanah padat (*Permenhut No 4 Tahun 2011*). Gipsium (CaSO<sub>4</sub>) dapat menggantikan ion Na<sup>+</sup> dalam tanah dengan Ca<sup>2+</sup>. Ca<sup>2+</sup> mudah larut, tidak akan mempengaruhi pH dan bersama air dapat menurunkan Na<sup>+</sup> (*Tan, 1995*). Cara pemberian gipsium yaitu tepung gipsium halus ditebarkan pada permukaan tanah setelah selesai pengapuran dan diaduk secara merata. Setelah pengapuran dan pemberian gipsium sebaiknya tanah langsung dialiri air, khususnya jika hal tersebut dilakukan pada musim kemarau.

Untuk itu, maka penulis menganjurkan sebelum dilakukan penanaman. Sebaiknya dilakukan pengapuran dan penambahan gipsium dengan cara mencampur material tanah penutup dengan kapur dan gipsium kemudian ditabur secara merata pada permukaan lahan setebal kedalaman akar rencana vegetasi yang akan ditanam. Setelah itu diatas tanah yang telah dicampur dengan kapur dan gipsium, diberikan lapisan tanah humus yang berwarna hitam dan dicampur dengan pupuk kandang atau pupuk hijau atau sisa tanaman.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai tingkat kesuburan tanah pada material tanah penutup yang ditimbun di bekas pit 5 dan pit 3 dan upaya pengelolaan untuk reklamasi maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Material tanah penutup pada bekas pit 3 dan pit 5 memiliki status tingkat kesuburan tanah yang masih tergolong rendah dan belum dapat digunakan untuk reklamasi. Tanah asli juga memiliki status tingkat kesuburan tanah yang tergolong rendah.
2. Pengelolaan tanah dapat dilakukan pada penimbunan tanah penutup di pit 3 dan pit 5 yaitu kapur dan gipsum dicampur bersamaan dengan material tanah penutup, ditabur di permukaan secara merata dan setebal kedalaman akar rencana vegetasi yang akan ditanam. Kemudian untuk menaikkan kadar C-Organik, N-Total dan P-Total maka diatas tanah yang telah dicampur dengan kapur dan gipsum diberikan lapisan tanah humus yang berwarna hitam yang dicampur dengan pupuk kandang atau pupuk hijau atau sisa tanaman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adiesoemarto, S. 1994. *Kemampuan Melarutkan Fosfat Dari Beberapa Isolat Fungi Pelarut Fosfat*. Menara Perkebunan 61-66.
- [2] Buckman, H dan Nyle, C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Bhatara Karya Aksara.
- [3] Christady Hardiyatmo, Hary. 1999. *Mekanika Tanah II*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- [4] Fauzi Ahmad. 2008. "Analisa Kadar Unsur Hara Karbon Organik dan Nitrogen Di Dalam Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau". Departemen Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [5] Foth, H.D. 1991. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- [6] Graha, S, Dody. 2012. *Komoditi Mangan*. Ciracas, Serang.
- [7] Hakim, dkk. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung, Lampung.
- [8] Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- [9] Hardjowigeno., S. 1995. *Ilmu Tanah*. Jakarta.
- [10] Kasno A. 2009. "Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah". Balai Penelitian Tanah.
- [11] Khopkar, S.M. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- [12] Landon J.R. 1984. *Booker Tropical Soil Manual. A Handbook For Soil and Agricultural Land Evaluation in The Tropics and Subtropics*. New York.
- [13] Madjid, A. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- [14] McVay, Kent A. & Rice, Charles W. 2002. *Soil Organic Carbon and The Global Carbon Cycle*. Kansas State University, Kansas.
- [15] Nurahmi, E. 2001. "Mineral Lempung". Program Studi Kimia, Fakulats Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- [16] PT. LAPI ITB. 2011. *Evaluasi Sumberdaya dan Kelayakan Pertambangan Mangan di Daerah IUP Produksi Mangan PT. Soc Makmur Resources (SMR)*. Bandung.
- [17] Rukaesih Achmad. Dr., M.Si. 2004. *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- [18] Selian K.R. Aulia. 2008. "Analisa Kadar Unsur Hara Kalium (K) Dari Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Bengkalis Riau Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)". Departemen Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [19] Subowo G. 2011. *Jurnal Sumberdaya Lahan : Penambangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan dan Upaya Reklamasi Pasca Tambang Untuk Memperbaiki Kualitas Sumberdaya Lahan dan Hayati Tanah*. Vol 5 No 2. Bogor : Balai Penelitian Tanah.
- [20] Sudarmaji, S, dkk. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Penerbit Liberty.
- [21] Sulaeman, Eviati. 2009. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Air dan Pupuk*. Edisi 2. Bogor : Balai Penelitian Tanah.
- [22] Sutanto Rachman. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- [23] Sutedjo, M. M., dan A. G. Kartasapoetra. 1988. *Pengantar Ilmu Tanah*.
- [24] Syekhiani. Ir., MS., Dr., Prof dan Tim. 2012. *Modul Dasar-Dasar Ilmu Tanah*.
- [25] Tan, K. H. 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. UGM Press.
- [26] Yuniarsih & Rukmana, R. 1996. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian*. Yogyakarta : Kanisius.