

**Perbaikan Kesuburan Kimia Media Campuran Tailing Bekas
Penambangan Timah Dengan Penambahan Limbah Solid Kelapa Sawit**

***Fertility Improvement Chemical Mixed Media Mining Tailings Former
Lead With The Addition Of Solid Waste Oil***

Nyayu Siti Khodijah

Universitas Bangka Belitung

Alamat surel (e-mail) nyayu@ubb.ac.id

Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung, Baluinjuk Merawang Bangka

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Telp 0717422145 Faks 0717421303

Email: nyayukhodijah@yahoo.co.id, nyayu@ubb.ac.id

ABSTRACT

Tin mining activities led to the shrinking of the fertility potential physical, chemical and biological agriculture. Utilization of oil palm solid waste potentially contribute organic matter and nutrients to the soil. The study was conducted using 14 type of treatment of various percentages of solid waste and palm oil sands tailings. There were no data consistency for all variables, but based on the trend of the data can be expressed in the media taling solid additions will increase the CEC. pH during cultivation will decrease for all media mix, the more solid the percentage that is added to the tailings will tend to lower the pH. Corganik tends to increase with the addition of solid taling media. For N total, average total N increased from initial planting until the end of the study for all media composition. The increase in total N was highest at T60 with an increase to 45% Ntotal. During planting visible deterioration in P-Bray on solid media (t0) and the opposite occurred in the tailings (t100) there was a slight increase in P-bray. For Sulfur is available, after planting looks solid addition to the tailings will increase the available sulfur. The increase in the highest available sulfur obtained in T17 treatment (83% solid and 17% tailings).

Key words: composition media, solid waste, tailings tin

ABSTRAK

Kegiatan penambangan timah potensial menyebabkan menyusutnya kesuburan fisik, kimia dan biologi lahan pertanian. Pemanfaatan limbah padat kelapa sawit berpotensi memberikan sumbangan bahan organik dan unsur hara bagi tanah. Penelitian dilakukan menggunakan 14 jenis perlakuan berbagai persentase limbah padat kelapa sawit dan pasir tailing. Tidak diperoleh konsistensi data untuk semua peubah, tetapi berdasarkan kecenderungan data dapat dinyatakan penambahan solid pada media taling akan meningkatkan KTK. pH selama penanaman akan menurun untuk semua campuran media, semakin banyak persentase solid yang ditambahkan pada tailing cenderung akan menurunkan pH. Corganik cenderung akan meningkat dengan penambahan solid pada media taling. Untuk N total, rata-rata terjadi peningkatan N total dari awal tanam sampai akhir penelitian untuk semua komposisi media. Peningkatan N total tertinggi terjadi pada t60 dengan peningkatan Ntotal sampai 45%. Selama penanaman terlihat adanya penurunan

P-Bray pada media solid (t0) dan terjadi hal sebaliknya pada tailing (t100) terjadi sedikit peningkatan P-bray. Untuk Sulfur tersedia, setelah penanaman terlihat penambahan solid pada tailing akan meningkatkan Sulfur tersedia. Peningkatan sulfur tersedia tertinggi diperoleh pada perlakuan t17 (83% solid dan 17% tailing).

Kata kunci : komposisi media, limbah solid, tailing timah

PENDAHULUAN

Penambangan timah di Pulau Bangka merupakan penambangan terbuka yaitu penambangan yang dilakukan dengan membongkar lapisan atas tanah (top soil) untuk mengambil endapan tanah alluvial yang muncul sebagai kasiterit (Sn)₂ dari bahan induk yang berada di lapisan bawah (Amriwansyah,1990). Kegiatan penambangan potensial menyebabkan menyusutnya kesuburan fisik, kimia dan biologi lahan pertanian. Rusaknya sifat fisik dan kimia tanah pada tailing disebabkan oleh penerapan sistem penambangan yang berlaku pada tambang timah dengan menghancurkan agregasi tanah melalui penyemprotan air bertekanan tinggi terhadap tanah asli yang mengandung biji timah.

Elfis (1998) menjelaskan kehancuran tanah akibat penambangan akan membentuk padang-padang terbuka yang didominasi oleh pasir dan kuarsa yang miskin unsur hara. Hal ini terbukti pada hasil penelitian Nurtjahya (2004) pada lahan bekas tambang timah (tailing) pada kedalaman 0-20 cm terdapat kandungan pasir 0.5%, debu 2%. Kandungan bahan organik sebanyak 0.19 C- Organik sehingga daya memegang air sangat rendah dan daya permeabilitas air sangat cepat.

Luas areal tanam kelapa sawit tahun 2006 di Kabupaten Bangka adalah 1.568 hektar dengan produksi (ton) 6.920. Pabrik pengolahan minyak sawit menghasilkan limbah organik yang belum sepenuhnya dimanfaatkan (Pusat Penelitian Kelapa Sawit,1998). Lumpur minyak sawit diperoleh dengan proses ekstraksi secara kontinu dari buangan dengan bahan pelarut jenis organik heksana. Selanjutnya diolah dengan proses peragian yang akan menghasilkan produk hasil fermentasi, ternyata limbah buangan yang dihasilkan banyak mengandung unsur hara yang terbukti bermanfaat bagi tanaman. Pemanfaatan limbah padat kelapa sawit berpotensi memberikan sumbangan bahan organik dan unsur hara bagi tanah. Potensi limbah kelapa sawit yang diaplikasikan ke lahan akan mampu menguraingi pembiayaan pupuk anorganik dan akan lebih mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, dan meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk anorganik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah padat kelapa sawit terhadap perbaikan kesuburan kimia tanah pada berbagai komposisi. Penelitian ini diharapkan menghasilkan teknologi pemanfaatan limbah padat kelapa sawit dalam upaya perbaikan kesuburan media tanam bekas tambang timah di Kepulauan Bangka Belitung

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan cara demplot menggunakan polybag sebanyak 2000 populasi tanaman jarak pagar. Pelaksanaan dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung, Jalan Diponegoro No.1 Sungailiat Bangka mulai April 2010 sampai September 2010, dan pengujian analisis tanah di Jurusan Ilmu tanah Universitas Sriwijaya.

Penelitian ini menggunakan 14 perlakuan persentase limbah padat kelapa sawit dan pasir tailing bekas penambangan timah. Adapun faktor perlakuan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Perlakuan persentase limbah padat kelapa sawit dan pasir tailing bekas penambangan timah

Tailing (%)	solid (%)	tailing (%)
t0	100	0
t17	83	17
t20	80	20
t25	75	25
t34	66	34
t38	62	38
t43	57	43
t50	50	50
t60	40	60
t67	33,3	66,7
t75	25	75
t80	20	80
t83	16,6	83,4
t100	0	100

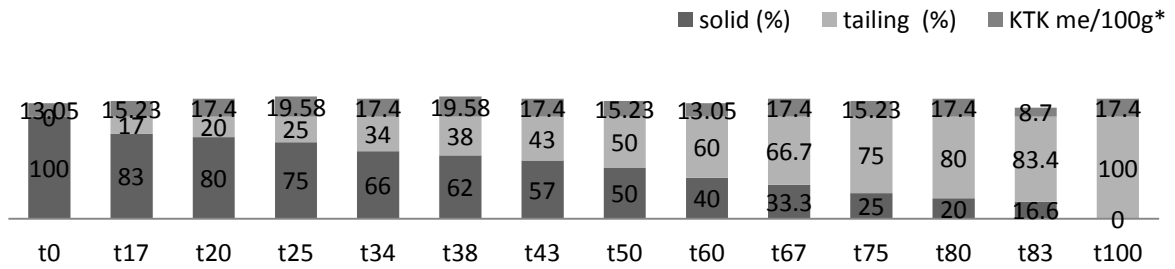
Semua perlakuan diulang sebanyak 5 kali, Peubah kesuburan kimia tanah yang diamati meliputi : K-dd, pH sebelum dan sesudah penelitian,C-Organik sebelum dan sesudah penelitian,N total Sebelum dan sesudah Penelitian,P-Bray sebelum dan sesudah Penelitian dan S- tersedia akhir penelitian analisis tanah dilakukan dengan cara komposit untuk semua perlakuan.

HASIL

3.1.1. Nilai Kapasitas Tukar Kation

Nilai KTK hanya teramati pada awal penelitian, data KTK akhir tidak teramati. Berdasarkan gambar 1 di atas kapasitas tukar kation (KTK) masing-masing media terlihat beragam dan tidak konsisten, limbah padat sawit tanpa penambahan pasir tailing mempunyai nilai KTK tertinggi dan nilai KTK terendah pada pasir tailing tanpa penambahan solid. Potensi kenaikan nilai KTK dengan penambahan solid disebabkan oleh tingginya bahan organik yang menyusun media. Pada batas-batas tertentu penambahan limbah padat akan meningkatkan nilai KTK.

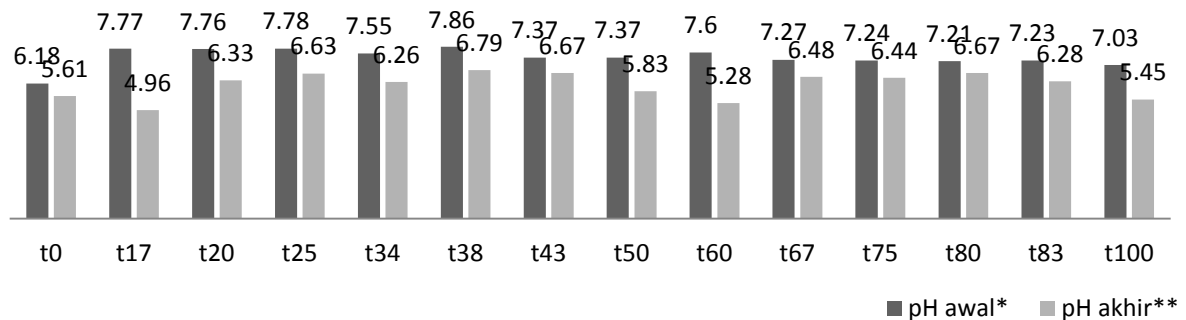
Nilai KTK (Kasitas Tukar Kation) untuk limbah padat kelapa sawit, tailing dapat dilihat pada gambar berikut.



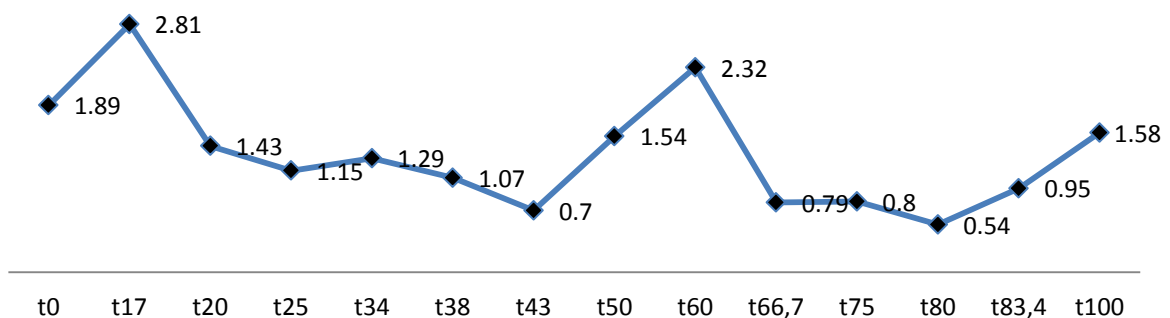
Gambar 1. Kondisi KTK media dengan berbagai persentase tailing dan solid (limbah padat kelapa sawit) pada awal pencampuran media

3.2 pH awal dan akhir

Kondisi pH media dengan berbagai persentase tailing dan solid (limbah padat kelapa sawit) pada awal pencampuran dengan pasir tailing sebelum dilakukan penanaman dapat dilihat pada gambar 2. Gambar 2 di atas menunjukkan pada tahap awal limbah padat kelapa sawit mempunyai pH yang lebih rendah dibandingkan tailing (100%) dan campuran media lainnya. pH rata-rata diatas 6 kecuali hanya di medai solid 100% saja yang menunjukkan pH 6,18.



Gambar 3. Kondisi pH akhir media dengan berbagai persentase tailing dan solid (limbah padat kelapa sawit) pada awal pencampuran media

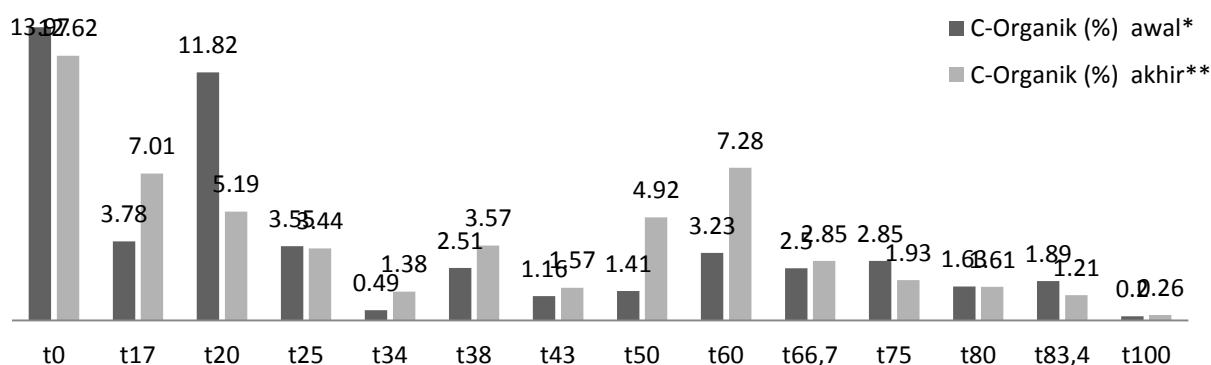


Gambar 4. Perubahan nilai pH di media dengan berbagai persentase tailing dan solid (limbah padat kelapa sawit) pada awal pencampuran media dan akhir pencampuran media

Gambar di atas menunjukkan perubahan nilai pH terendah ditemui pada media limbah padat 100% atau t0, dan perubahan pH tertinggi diperoleh pada jumlah tailing 17% dan solid pada kondisi 83%, semakin banyak solid yang ditambahkan menunjukkan adanya kecenderungan perubahan nilai pH yang tinggi. Tetapi hasil ini tidak konsisten, karena pada perlakuan t60 atau komposisi solid 40% juga menunjukkan penurunan pH yang juga cukup banyak.

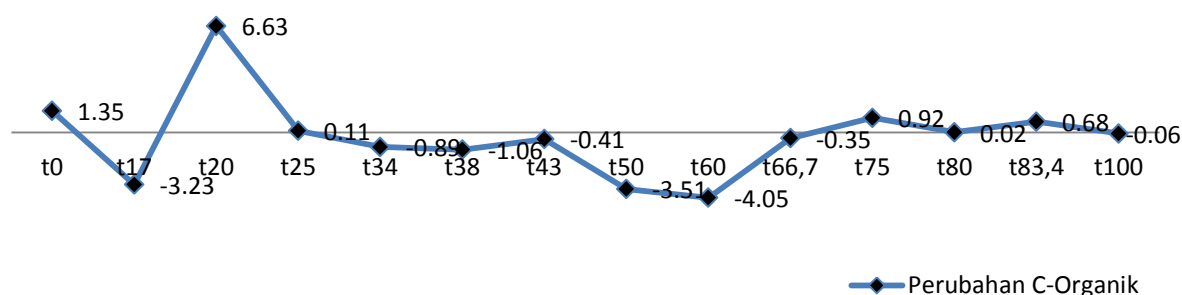
3.3 C Organik

Data C organik media menunjukkan semakin banyak persentase tailing akan menurunkan C-organik. Pada kondisi Tailing 100% kandungan C organik awal mencapai 0,2% sedangkan pada kondisi t0 atau solid 100% kandungan C organik awal sebelum penanaman mencapai 1,39%.



Sifat tanah	Sangat rendah	rendah	sedang	tinggi	Sangat tinggi
C (%)	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-5,00	>5,00

Berdasarkan data di atas tidak diperoleh data yang konsisten untuk kondisi C-organik awal tanam pada berbagai komposisi tailing dan solid. Tetapi beberapa komposisi menunjukkan adanya kecenderungan C-Organik akan menurun dengan meningkatnya komposisi tailing dan akan meningkat semakin meningkatnya komposisi solid.

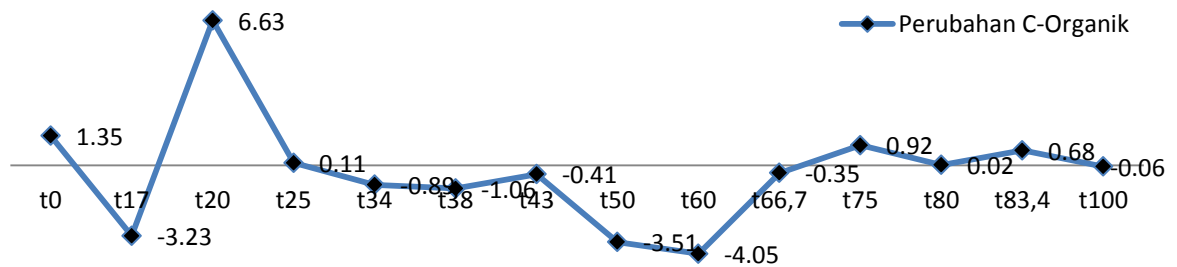


Sifat tanah	Sangat rendah	rendah	sedang	tinggi	Sangat tinggi
C (%)	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-5,00	>5,00

Gambar 5. Histogram kondisi C organik awal dan akhir pada berbagai komposisi tailing dan solid

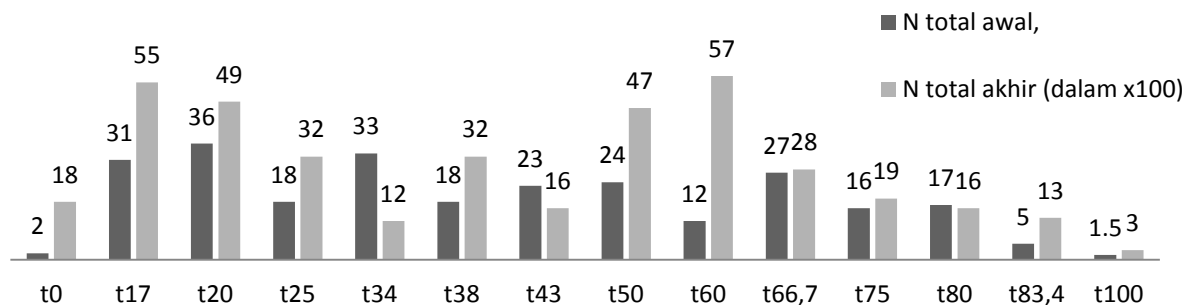
Rata-rata terjadi penurunan C organik setelah dilakukan penanaman pada, t75 (tailing 75 persen) dan t83 (tailing 83 persen), serta t20 (20% tailing) yang mengalami peningkatan paling tinggi. Tetapi juga terjadi peningkatan C organik pada t17 (tailing 17 persen), t34, t38, t43, t50, t60 dan t83. Hasil ini menunjukkan belum ada data yang konsisten, tetapi ada kecenderungan terjadinya penurunan C organik setelah beberapa waktu dari berbagai komposisi media tersebut.

Gambar 5 di atas merupakan hasil pengamatan C organik setelah penanaman jarak selama 4 bulan pada berbagai komposisi tailing dan solid. Diperoleh hasil C organik tertinggi pada perlakuan T17 (17 persen tailing dan 83 persen solid) dan hasil terendah pada t100 (tailing 100 persen dan solid 0 persen).



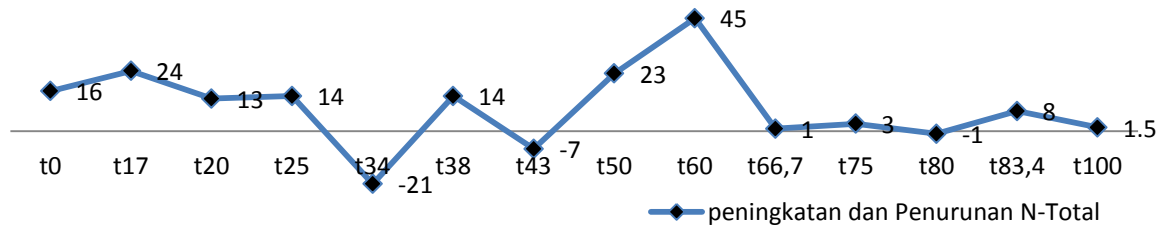
Gambar 6 Grafik penurunan dan peningkatan C-organik awal dan akhir untuk berbagai komposisi tailing dan solid (limbah padat kelapa sawit)

3.4. Kondisi N-total



Sifat tanah	Sangat rendah	rendah	sedang	tinggi	Sangat tinggi
N (%)	<0,10	0,10-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75	>0,75

Gambar 7. Histogram N –total (%) pada berbagai komposisi tailing solid pada awal pencampuran media tailing



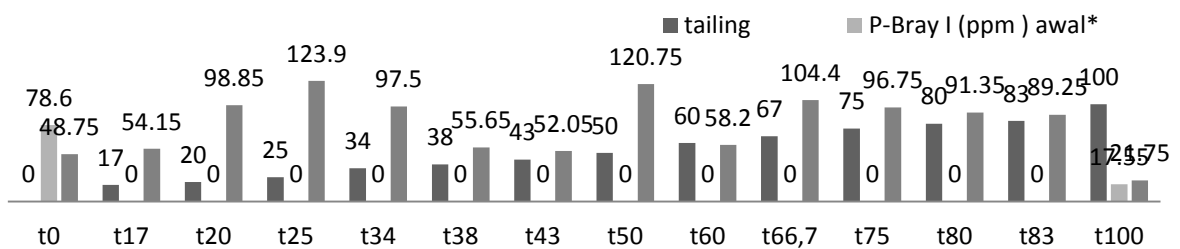
Gambar 8. Perubahan N – total pada berbagai persentase tailing

Kondisi N total pada awal tanam menunjukkan komposisi N tertinggi diperoleh pada komposisi t 20 dan t 33. Pada kondisi ini diperkirakan banyaknya solid merupakan faktor pemicu diikuti oleh keberadaan pasir tailing 20 dan 30 persen sebagai penyumbang pori sehingga penyediaan udara dan air lebih baik untuk proses dekomposisi yang menyediakan N total awal lebih baik.

Kondisi N total akhir tertinggi diperoleh pada perlakuan t60 dan t 17 ada pergeseran peningkatan N total di dibandingkan N total awal. Pada N total awal N total pada t 20 dengan komposisi solid 80 persen dan tiling 20 persen, tetapi pada N total akhir pada komposisi tailing 17% dan solid 83 persen. Tetapi hasil ini juga masih diimbangi oleh komposisi yang lebih tinggi yaitu t60 dan t50 juga realtif menunjukkan nilai N total yang cukup tinggi.

Pada kondisi N total akhir hasil tertinggi diperoleh pada komposisi Perubahan N pada berbagai komposisi tailing dan solid terlihat adanya peningkatan N total pada semua media kecuali pada t34 dan t75. Tetapi secara umum dapat di nyatakan semakin banyak komposisi tailing penambahan atau peningkatan N total semakin menurun. Hal ini terlihat pada t83 dan t100 yang dibandingkan dengan niali N total awal dan akhir pada t17 dan t20.

3.5. Kondisi P-Bray



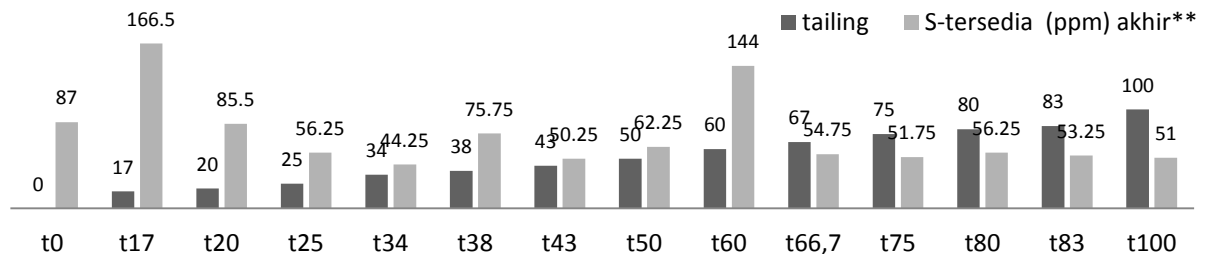
Gambar 9. Kondisi P Bray awal dan akhir pada berbagai komposisi / persentase tailing dan solid

Tabel Pemanding kriteria sifat tanah

Sifat tanah	Sangat rendah	rendah	sedang	tinggi	Sangat tinggi
P2O5 Bray I (ppm)	<10	10-25	16-25	26-35	>35

Kondisi P-Bray awal dan akhir secara lengkap hanya teramati pada t0 (solid 100%) dan t100 (tailing 100%). Dari hasil analisis menunjukkan selama 4 bulan terjadi penurunan P Bray pada media solid dan sebaliknya terjadi peningkatan pada t100 walau tidak terlalu besar.

3.6. Sulfur tersedia



Gambar 10. Kondisi Sulfur tersedia (ppm) akhir penelitian pada berbagai persentase tailing

PEMBAHASAN

Potensi kenaikan nilai KTK di sebabkan oleh tingginya bahan organik yang menyusun media. Pada batas-batas tertentu penambahan limbah padat akan meningkatkan nilai KTK. Reaksi tanah tercermin dari nilai pH yang menunjukkan kelarutan ion H^+ dan OH^- . Hal ini diduga selama fase dekomposisi terjadi penguraian bahan organik yang menyebabkan terlepasnya ion H^+ hasil dekomposisi yang berpeluang menyebabkan keasaman dan menurunkan pH media. Bahan organik meningkatkan produktifitas tanah melalui mineralisasi zat-zat hara. Bahan organik mampu meningkatkan kapasitas pertukaran kation sehingga kemampuan mengikat kation menjadi lebih tinggi (Rosmarkam dan Yuwono 2002).

C-Organik awal sangat tinggi, dan cenderung menurun ketika di lakukan pencampuran. Di pengamatan akhir di temui media limbah padat cenderung tetap mempunyai C organik tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa belum terjadinya dekomposisi sempurna dari limbah padat tersebut. Selanjutnya di akhir penguatan terjadi fluktuasi pH yang cenderung tidak konsisten seiring dengan penambahan limbah padat dimedia tailing, kondisi ini menunjukkan ada gejala seiring dengan penambahan limbah padat yang mengandung bahan organik tinggi akan tetap menunjukkan kondisi C organik yang tetap tinggi disebabkan proses dekomposisi bahan organik yang memerlukan waktu.

Pada penelitian ini ditemukan tidak adanya konsistensi nilai N total awal dan akhir pada komposisi media campuran, tetapi tetap dapat dikatakan adanya kecenderungan N total akan meningkat sejak awal penambahn solid pada media dan terus akan menurun seiring dengan meningkatnya komposisi tailingnya. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan N pada semua komposisi. Kecenderungan yang berlaku semakin banyak tailing pada media campuran maka peningkatan N total awal ke N total akhir juga akan semakin menurun, hal ini terlihat perubahan N total pada komposisi t 83 dan t100. Hal sebaliknya yang terjadi pada komposisi tailing yang rendah t17 dan t20. Semakin banya solid yang ditambahkan N total akan semakin meningkat seiring proses dekomposisi selanjutnya.

Media limbah padat mempunyai P Bray yang lebih tinggi pada awalnya dibandingkan media pasir tailing dan tanah. Pasir tailing mempunyai nilai P-Bray sangat

rendah dibandingkan semua media. Selanjutnya ketika di campur pasir tailing dapat memperbaiki nilai P-braynya sampai pada level setara dan lebih tinggi dari tanah. Potensi limbah padat sawit terlihat cukup mampu memperbaiki kondisi P-Bray tailing yang pada awalnya sangat rendah. Walaupun nilai P Bray setara tetapi tidak menunjukkan bahwa dengan penambahan limbah padat yang lebih banyak menyebabkan P-Bray media akhir menjadi lebih tinggi. Sulfur tersedia tetap tinggi untuk media limbah padat saja, dan rendah seiring menurunnya kandungan bahan limbah padat. Perbaikan penyediaan sulfur terlihat sangat baik pada campuran media dengan kandungan limbah padat yang mencapai 4 dan 5 bagian dibandingkan pasir tailing.

Pengaruh bahan organik terhadap tanah dan kemudian terhadap tanaman tergantung pada laju proses dekomposisinya. Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi laju dekomposisi ini meliputi faktor bahan organik dan faktor tanah. Faktor bahan organik meliputi komposisi kimiawi, nisbah C/N, kadar lignin dan ukuran bahan, sedangkan faktor tanah meliputi temperatur, kelembaban, tekstur, struktur dan suplai oksigen, serta reaksi tanah, ketersediaan hara terutama N,P,K dan S (Parr,1978 dalam Hanafiah., 2007). Berdasarkan kecenderungan data dapat dinyatakan penambahan solid pada media taling akan meningkatkan KTK. pH selama penanaman akan menurun untuk semua campuran media, semakin banyak persentase solid yang ditambahkan pada tailing cenderung akan menurunkan pH. Corganik cenderung akan meningkat dengan penambahan solid pada media taling. Untuk N total, rata-rata terjadi peningkatan N total dari awal tanam sampai akhir penelitian untuk semua komposisi media. Peningkatan N total tertinggi terjadi pada t60 dengan peningkatan Ntotal sampai 45%. Selama penanaman terlihat adanya penurunan P-Bray pada media solid (t0) dan terjadi hal sebaliknya pada tailing (t100) terjadi sedikit peningkatan P-bray. Untuk Sulfur tersedia, setelah penanaman terlihat penambahan solid pada tailing akan meningkatkan Sulfur tersedia. Peningkatan sulfur tersedia tertinggi diperoleh pada perlakuan t17 (83% solid dan 17% tailing). Limbah padat kelapa sawit berpotensi memperbaiki sifat kimia pasir tailing bekas penambangan timah. Pemakaian tailing mulai dari 20 sampai 66,7 persen masih dapat memenuhi standar pembibitan jarak pagar atau penambahan 33 persen bahan organik adalah standar minimal untuk mencapai pertumbuhan setara dengan topsoil. Komposisi media t50 (50% tailing dan 50% solid) secara umum sudah dapat diterapkan sebagai perbandingan media terbaik.

KESIMPULAN

1. Belum diperoleh konsistensi hasil secara kuantitatif untuk semua hasil yang diperoleh
2. Limbah padat kelapa sawit berpotensi memperbaiki sifat kimia pasir tailing bekas penambangan timah.
3. Pemakaian tailing mulai dari 20 sampai 66,7 persen masih dapat memenuhi standar pembibitan jarak pagar atau penambahan 33 persen bahan organik limbah padat kelapa sawit (solid) adalah standar minimal untuk mencapai pertumbuhan setara dengan topsoil

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pertanian Kabupaten Bangka. 2007. Luas Areal Perkebunan Tanaman Kelapa Sawit Kabupaten Bangka. http://www.bangka.go.id/bangka/data/kebun_01.pdf
- Elfis. 1998. Vegetasi Kerangas Pada Daerah Bekas Penambangan Timah Di Pulau Singkep Kepulauan Riau. Program Pascasarjana Universitas Andalas. (Tidak Dipublikasikan)

- Fitter. A. H. dan R. K. M. Hay, 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta. Hal. : 92-93
- Foth. H. D. , 1991, *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. UGM Press. Yogyakarta hal : 526-529
- Goenadi, D.H. 1997. *Composing of agroindustrial. KCL waste. Makalah workshop on agroindustrial waste composing INI*, Lembaga Penelitian Indonesia LIPI Bogor.
- Hanafiah.,KA.2007. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, PT. Raja Grafindo Persada Jakarta
- Nurtjahya, E. 2004. *Analisa Beberapa Sifat Fisika Dan Kimia Tanah Pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan Di Pulau Bangka* (tidak dipublikasikan).
- Rosmarkam A dan N.W., Yuwono 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius Yogyakarta.