

**PERUBAHAN SIFAT KIMIA TANAH GAMBUT SETELAH PEMBERIAN LIMBAH  
PABRIK KELAPA SAWIT**  
*(Changes of Chemical Properties of Peat Soil After Given Waste of Oil Palm Mill)*

**Sulistiyanto, Y, Amelia, V. , Kamillah, Rassid, M. A.**  
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Univesitas Palangkaraya,  
Jl. Yos Sudarso Palangka Raya, 73112.  
Telp : 0536-3222664; Email : [sulistiyanto\\_y@yahoo.co.uk](mailto:sulistiyanto_y@yahoo.co.uk),

Diterima : 15/9/2015

Disetujui : 26/10/2015

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to assess changes of chemical properties of peat after being given a sewage of oil palm mill. The research was conducted from September to December 2014 at Analytical Laboratory University of Palangkaraya. This research is a quantitative way of measuring and comparing the chemical properties of peat were given sewage of oil palm mill, such as, boiler ash of palm oil mill (AB), wastewater of palm oil mill (LC), and oil palm empty fruit bunches (TK). AB dose used was 11.6 tonnes / ha, LC 1.800 L / 12 M<sup>2</sup>, and TK 20 tonnes / ha. Parameters measured were pH, available P, K-dd, Ca-dd, Mg-dd. Soil pH observations carried out at 0 weeks of incubation (0 MSI), 4 MSI, 8 MSI, 12 MSI, and 16 MSI. As for the P-Available, Ca-dd, Mg-dd, and K-dd performed at 0 MSI, 8 MSI, and 16 MSI. The results showed that treatment of AB on peat soil in 8 MSI showed the highest increase in available P and giving LC on peat soil in 8 MSI showed an increase in the value of the K-dd, Ca-dd, and Mg-dd.

Keywords: boiler ash, wastewater, soil chemical properties; oil palm empty fruit bunches

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini untuk mengkaji perubahan sifat kimia tanah gambut setelah diberi limbah pabrik Kelapa Sawit. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember tahun 2014 di Laboratorium Analitik Universitas Palangka Raya. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan cara mengukur dan membandingkan sifat kimia tanah gambut diberi limbah pabrik kelapa sawit yaitu abu boiler pabrik kelapa sawit (AB), limbah cair pabrik kelapa sawit (LC), dan tandan kosong kelapa sawit (TK). Dosis AB yang digunakan adalah 11,6 ton/ha, LC 1.800 L/12 M<sup>2</sup>, dan TK 20 ton/ha. Parameter yang diamati adalah pH, P tersedia, K-dd, Ca-dd, Mg-dd. Pengamatan pH tanah dilakukan pada 0 minggu setelah inkubasi (MSI), 4 MSI, 8 MSI, 12 MSI, dan 16 MSI. Sedangkan untuk P-Tersedia, Ca-dd, Mg-dd, dan K-dd dilakukan pada 0 MSI, 8 MSI, dan 16 MSI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian AB pada tanah gambut pada 8 MSI menunjukkan peningkatan P tersedia tertinggi dan pemberian LC pada tanah gambut pada 8 MSI menunjukkan peningkatan nilai K-dd, Ca-dd, dan Mg-dd.

Kata kunci : abu boiler, limbah cair, sifat kimia tanah; tandan kosong kelapa sawit

**PENDAHULUAN**

Kalimantan Tengah mempunyai pabrik kelapa sawit yang banyak, dan memiliki berbagai jenis tanah dengan tingkat kesuburan yang umumnya tergolong rendah seperti tanah gambut, tanah podsolik merah kuning (PMK)

dan tanah pasiran (*quartzsand*). Banyak lahan marginal tersebut di atas digunakan sebagai lahan pertanian (Munir, 1996). Pada penelitian ini hanya difokuskan pada tanah gambut.

Permasalahan pertanian di lahan gambut adalah kemasaman gambut yang tinggi dan ketersediaan hara serta kejenuhan basa

(KB) yang rendah menyebabkan produksi pertanian di lahan gambut sangat rendah, sehingga untuk mengatasi permasalahan pada tanah gambut perlu dilakukan pemberian input yang besar untuk memperbaiki sifat-sifat tanah gambut (Najiyati *dkk.*, 2005). Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi penurunan dan mengembalikan kesuburan tanah gambut tersebut adalah dengan penggunaan limbah pabrik kelapa sawit.

Pada tanah yang kekurangan unsur hara dapat dinaikkan haranya dengan pemberian pupuk tunggal dan pupuk majemuk buatan yang berasal dari pabrik. Harga pupuk pabrik (pupuk anorganik) di pasaran mahal dan setiap tahun semakin meningkat. Oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut dapat digunakan limbah dari pabrik kelapa sawit berupa abu boiler pabrik kelapa sawit (AB), limbah cair pabrik kelapa sawit (LC) dan tandan kosong kelapa sawit (TK) sebagai penambah unsur hara.

Penggunaan limbah pabrik kelapa sawit dapat dimanfaatkan seiring dengan banyaknya perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Tengah. Dampak dari pertambahan pabrik kelapa sawit ini adalah bertambahnya bobot limbah yang harus dibuang, diantaranya adalah AB, LC dan TK. Selain digunakan sebagai pupuk, pemanfaatan limbah pabrik kelapa sawit ini juga mencegah/ mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan.

Abu boiler (AB) adalah limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler. Abu boiler pabrik kelapa sawit dihasilkan dari proses pengolahan tandan buah segar (TBS). Hasil pengolahan 100 ton TBS, diperoleh 250-400 Kg (Astianto, 2012).. AB banyak mengandung unsur hara yang bermanfaat dan dapat diaplikasikan pada tanaman sawit sebagai pupuk tambahan atau pengganti pupuk anorganik. Berdasarkan penelitian Astianto (2012), unsur hara yang terkandung dalam abu boiler adalah N 0,74%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,84%, K<sub>2</sub>O 2,07%, Mg 0,62%. Pemberian abu boiler dengan dosis 29 g/polybag (11,6 ton/ha) memberikan peningkatan terhadap diameter bonggol, pertambahan jumlah daun, berat kering tanaman pada pembibitan utama kelapa sawit.

Limbah cair ( LC) dari pabrik minyak kelapa sawit yang baru keluar umumnya bersuhu tinggi 70-80°C, berwarna kecoklatan, mengandung padatan terlarut dan tersuspensi berupa koloid dan residu minyak dengan BOD (*biological oxygen demand*) dan COD (*chemical oxygen demand*) yang tinggi. Limbah cair ini juga mempunyai kandungan hara yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan kelapa sawit, sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan mengurangi kebutuhan pupuk, limbah PKS memungkinkan untuk dimanfaatkan pada lahan perkebunan kelapa sawit. (Widhiastuti *dkk.*, 2006).

Pemberian limbah cair kelapa sawit dosis 4000 L/ha berpengaruh terhadap hasil tanaman jagung bisi-16 dan vegetatif kelapa sawit (Prawira, 2010). Lebih lanjut dinyatakan Tobing dan Lubis (1994) bahwa LC adalah sebagai sumber zat hara seperti Nitrogen (N), Kalium (K), Magnesium (Mg), dan Kalsium (Ca), sehingga limbah cair pabrik kelapa sawit dapat dimanfaatkan kembali sebagai pupuk/bahan pembenah tanah dipertanaman kelapa sawit. Menurut penelitian Ermadani dan Arsyad (2007) kandungan 1 ton LC mengandung hara setara dengan 1,56 kg Urea, 0,25 kg TSP, 2,50 kg MOP, dan 1,00 kg Kiserit. Aplikasi LC secara nyata dapat memperbaiki kesuburan tanah, terutama sifat kimia tanah aplikasi LC dapat memperbaiki beberapa sifat kimia tanah, yaitu peningkatan pH, C-organik, N-total, P-tersedia, KTK, K-dd, Ca-dd, dan peningkatan Mg-dd.

Tandan kosong (TK) kelapa sawit berfungsi ganda yaitu selain menambah hara ke dalam tanah, juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat diperlukan bagi perbaikan sifat fisik tanah. Dengan meningkatnya bahan organik tanah maka struktur tanah semakin baik dan kemampuan tanah menahan air bertambah baik, perbaikan sifat fisik tanah tersebut berdampak positif terhadap pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara (Deptan, 2006). Pemberian limbah padat tandan kosong yang diberikan setahun sekali dengan dosis 20 ton/ha mampu meningkatkan jumlah tandan 18,6 %, rerata berat tandan 4,3 % dan produktivitas sebesar 25,03 %. Tandan kosong kelapa sawit mengandung unsur hara N, P, K, dan Mg yang dibutuhkan oleh tanaman.

Tabel 1. Pengamatan Perubahan Sifat Kimia Tanah Gambut,

Jenis tanah	Ulangan	Limbah Pabrik Kelapa Sawit		
		Abu Boiler	Limbah Cair	Tandan Kosong
<i>Gambut</i>	<i>I</i>	<i>GBTAB<sub>1</sub></i>	<i>GBTLC<sub>1</sub></i>	<i>GBTTK<sub>1</sub></i>
	<i>II</i>	<i>GBTAB<sub>2</sub></i>	<i>GBTLC<sub>2</sub></i>	<i>GBTTK<sub>2</sub></i>
	<i>III</i>	<i>GBTAB<sub>3</sub></i>	<i>GBTLC<sub>3</sub></i>	<i>GBTTK<sub>3</sub></i>

Satu ton tandan kosong sawit setara dengan 3 kg urea, 0.6 kg RP, 12 kg MoP, dan 2 kg kiserit (Darmosarkoro dan Rahutomo, 2000).

Dari uraian diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai perubahan sifat kimia tanah gambut yang diberi limbah pabrik kelapa sawit.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2014, di Laboratorium Analitik Universitas Palangka Raya. Bahan yang digunakan diantaranya tanah gambut, Abu Boiler, Limbah Cair, Tandan Kosong, aquades. Sedangkan alat yang digunakan diantaranya cangkul, parang, karung, ayakan 5 dan 2 mm, polybag, timbangan analitik, titrator, spektronik 20 genesis, pH meter, AAS, dan GPS serta alat tulis.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan cara mengukur dan mendeskripsikan perubahan sifat kimia tanah gambut setelah pemberian limbah pabrik kelapa sawit. Dosis limbah pabrik Kelapa Sawit, AB= Abu Boiler 5,8 g/50,24 cm<sup>2</sup> (setara dengan 11,6 ton/ha), LC= Limbah Cair 753,6 ml/50,24 cm<sup>2</sup> (setara dengan 1.800 L/12 m<sup>2</sup>); TK= Tandan Kosong 10,04 g/50,24 cm<sup>2</sup> (setara dengan 20 ton/ha).

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat sembilan satuan percobaan.

Variabel yang diamati adalah :

- 1) pH (H<sub>2</sub>O) (metode Glass Elektrode , rasio 1 : 2,5 )
- 2) P- tersedia (metode Bray I)
- 3) Ca-dd (metode ammonium asetat, pH 4 dan pH 7)
- 4) Mg-dd (metode ammonium asetat, pH 4 dan pH 7)
- 5) K-dd (metode ammonium asetat, pH 4 dan pH 7)

Pengamatan pH tanah dilakukan pada 0, 4, 8, 12, dan 16 minggu setelah inkubasi (MSI). Sedangkan untuk P-Tersedia , Ca-dd, Mg-dd, dan K-dd dilakukan pada 0, 8, dan 16 MSI. Pengamatan yang dilakukan langsung setelah pencampuran tanah dengan limbah merupakan pengamatan 0 MSI. Selama penelitian, tanah dipertahankan dalam kondisi kapasitas lapang. Data hasil pengamatan perubahan sifat kimia tanah diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Karakteristik Tanah Gambut dan Limbah Pabrik Kelapa Sawit

Hasil analisis awal tanah gambut disajikan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Awal Tanah Gambut

Parameter	Gambut
pH	3,24
P Tersedia (ppm)	93,84
K-dd (me/100 g)	0,44
Ca-dd (me/100 g)	0,15
Mg-dd (me/100 g)	1,03

Hasil analisis awal tanah ini menunjukkan bahwa tingginya tingkat kemasaman tanah dan rendahnya ketersediaan unsur hara P, K, Ca dan Mg. Kondisi ini mengakibatkan ketersediaan unsur hara lain juga rendah. Rendahnya unsur hara yang terkandung dalam tanah gambut ini memerlukan input hara yang besar, agar kondisi tanah dalam keadaan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Pemupukan dengan abu boiler, limbah cair, dan tandan kosong kelapa sawit diharapkan akan mampu memperbaiki sifat kimia pada tanah ini. Hasil analisis limbah pabrik kelapa sawit disajikan pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Hasil Analisis Awal Abu Boiler dan Tandan Kosong Kelapa Sawit

Limbah Pabrik Kelapa Sawit	Parameter				
	pH (H <sub>2</sub> O)	P Total (ppm)	K Total (ppm)	Ca Total (ppm)	MgTotal (ppm)
AB	9,95	6.492,44	85.566,12	41.202,87	5.070,54
TK	8,61	125	61.145,99	1.062,62	1.443,56

Tabel 4. Hasil Analisis Awal Limbah Cair Kelapa Sawit

Limbah Pabrik Kelapa Sawit	Parameter				
	pH (H <sub>2</sub> O)	P Total (ppm)	K Total (ppm)	Ca Total (ppm)	MgTotal (ppm)
LC	8,25	363,13	204,94	89,60	11,71

Hasil analisis awal limbah pabrik kelapa sawit ini menunjukkan nilai pH, P, K, Ca, dan Mg-total yang sangat tinggi, dengan urutan tertinggi Abu boiler ( AB). Dengan tingginya kandungan hara pada limbah pabrik kelapa sawit ini diharapkan dapat meningkatkan unsur hara yang terkandung pada tanah gambut.

**Perubahan Sifat Kimia Tanah Gambut Setelah Pemberian Limbah Pabrik Kelapa Sawit**

**Perubahan pH tanah Gambut**

Pemberian limbah pabrik kelapa sawit (abu boiler (AB), limbah cair (LC), dan tandan kosong (TK) kelapa sawit) pada tanah gambut menaikkan nilai pH tanah pada setiap tahap inkubasi. Perubahan nilai pH tanah gambut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perubahan Nilai pH (H<sub>2</sub>O) Tanah Gambut

Perlakuan	Waktu (MSI)				
	0	4	8	12	16
AB	3,25	3,46	3,46	3,48	3,45
LC	3,48	4,99	3,82	3,83	3,65
TK	3,15	3,55	3,43	3,40	3,39

Berdasarkan hasil analisis awal tanah, nilai pH gambut adalah 3,24. Pada perlakuan AB menunjukkan peningkatan pH tertinggi terdapat pada pemberian abu boiler pada 12 MSI dengan nilai 3,48 dan terendah pada 0 MSI dengan nilai 3,25. Pada perlakuan LC, pH tertinggi pada 4 MSI dengan nilai 4,99 dan terendah pada 0 MSI dengan nilai 3,48. Sedangkan perlakuan TK, pH tertinggi terdapat

pada pemberian tandan kosong pada 4 MSI dan terendah pada 0 MSI.

Dari ketiga perlakuan terlihat bahwa pH tertinggi sebagian besar ditunjukkan pada 4 minggu setelah inkubasi. Hal ini diduga dikarenakan proses dekomposisi sudah terjadi dengan baik. Sedangkan penurunan pH yang terjadi pada tanah gambut ini diduga telah terjadi pencucian unsur hara yang terkandung dalam tanah yang terjadi pada saat penyiraman.

Jenis limbah yang diberikan juga menjadi faktor yang mempengaruhi perubahan nilai pH tanah. Pada perlakuan pemberian limbah pabrik kelapa sawit ini, pemberian limbah cair kelapa sawit menunjukkan peningkatan nilai pH terbaik, hal ini dikarenakan jenis limbah yang berbentuk cair menjadikan limbah ini mudah tercampur dan unsur-unsur yang terkandung lebih cepat berikatan.

Peningkatan nilai pH pada tanah gambut dengan pemberian limbah pabrik kelapa sawit ini sangat rendah atau tidak mampu menaikkan pH tanah gambut menjadi netral. Peningkatan nilai pH tanah yang masih tergolong sangat masam ini, diduga karena adanya proses dekomposisi yang sedang berlanjut pada tanah gambut (Nugroho *dkk*, 2013). Proses dekomposisi yang sedang terjadi pada lahan gambut menghasilkan asam-asam organik yang bersifat asam (Rini *dkk*, 2009).

Peningkatan perubahan pH terbaik ditunjukkan pada pemberian limbah cair kelapa sawit dibandingkan dengan pemberian abu boiler dan tandan kosong. Hal ini dipengaruhi limbah cair berbentuk cair, sedangkan abu boiler dan tandan kosong berbentuk padatan. Hal ini didukung oleh penelitian Prayitno *dkk*

(2007) perlakuan limbah cair yang diaplikasikan lebih baik dibanding tandan kosong karena limbah cair memiliki bentuk cair sehingga ketika diaplikasikan akan mudah langsung diserap oleh tanaman.. Selain itu bentuk aplikasi tandan kosong yang dilakukan adalah dalam bentuk padatan ( belum dikomposkan) sehingga memerlukan waktu lama untuk terdekomposisi sempurna (Ichriani *dkk*, 2010). ketika sudah diaplikasikan di lahan. Tandan kosong kelapa sawit untuk bisa terdekomposisi memerlukan bantuan unsur hara Nitrogen guna mengaktifkan bakteri-bakteri perombak

### Perubahan Nilai P-Tersedia Pada Tanah Gambut

Pemberian abu boiler, limbah cair dan tandan kosong kelapa sawit pada tanah gambut, menunjukkan perubahan nilai P-tersedia tanah gambut pada setiap tahap inkubasi. Perubahan nilai P-tersedia tanah gambut disajikan Tabel 6.

Berdasarkan hasil analisis awal tanah, nilai P-tersedia tanah gambut adalah 93,84 ppm. Pada perlakuan AB menunjukan peningkatan P-tersedia tertinggi terdapat pada pemberian abu boiler pada 8 MSI dengan nilai 818,02 ppm dan terendah pada 16 MSI dengan nilai 695,02 ppm. Pada perlakuan LC peningkatan P-tersedia tertinggi terdapat pada pemberian limbah cair pada 8 MSI dengan nilai 491,95 ppm dan terendah pada 0 MSI dengan nilai 227,41 ppm . Pada perlakuan TK peningkatan P-tersedia tertinggi terdapat pada

pemberian tandan kosong pada 8 MSI dengan nilai 149,47 ppm dan terendah pada 0 MSI dengan nilai 134,11 ppm.

Dari ketiga perlakuan, menunjukan tingkat perubahan P-tersedia yang sama, yaitu terjadi peningkatan pada 0 sampai 8 MSI, dan mengalami penurunan pada 16 MSI. Pemberian abu boiler menunjukan peningkatan P-tersedia tertinggi karena kandungan P-total abu boiler yang paling tinggi dibandingkan dengan limbah cair dan tandan kosong kelapa sawit.

Keberadaan unsur hara P sangat erat kaitannya dengan pH tanah, semakin tinggi tingkat kemasaman tanah maka unsur P menjadi semakin tidak tersedia. Posfor adalah hara immobile atau unsur hara yang mudah terikat dengan unsur lain. Sebagian besar P terikat oleh partikel tanah dan sebagian organik dan hanya sedikit sekali dalam bentuk tersedia dalam larutan tanah (Adiningsih, 1987).

Sumbangan bahan organik dari Abu boiler, limbah cair dan tandan kosong kelapa sawit memiliki pengaruh dalam meningkatkan ketersediaan P. Hasil dekomposisinya yang menghasilkan asam-asam organik dan CO<sub>2</sub>. Asam-asam organik menghasilkan anion organik. Anion organik mempunyai sifat dapat mengikat ion Al, Fe dan Mn dari dalam larutan tanah. Dengan demikian konsentrasi ion Al, Fe dan Mn yang bebas dalam larutan akan berkurang dan diharapkan P tersedia akan lebih banyak (Hakim *dkk*, 1986).

Tabel 6. Perubahan Nilai P-Tersedia (ppm) Pada Tanah Gambut

Perlakuan	Waktu (MSI)		
	0	8	16
AB	729,89	818,02	695,02
LC	227,41	491,95	488,55
TK	134,11	149,47	146,93

Tabel 7. Perubahan nilai K-dd (me/100 g) pada tanah gambut.

Perlakuan	Waktu (MSI)		
	0	8	16
AB	2,84	3,14	2,41
LC	7,85	7,97	4,50
TK	4,36	4,81	2,87

**Perubahan nilai K-dd pada tanah gambut**

Pemberian abu boiler, limbah cair dan tandan kosong kelapa sawit pada tanah gambut, terjadi perubahan nilai K-dd tanah gambut di tiap tahap inkubasi. Perubahan nilai K-dd tanah gambut disajikan oleh Tabel 7.

Berdasarkan hasil analisis awal tanah, nilai K-dd tanah gambut adalah 0,44 me/100 g, pada perlakuan AB menunjukan peningkatan K-dd tertinggi terdapat pada pemberian abu boiler pada 8 MSI dengan nilai 3,14 me/100 g dan terendah pada 16 MSI dengan nilai 2,41 me/100 g. Pada perlakuan LC peningkatan K-dd tertinggi terdapat pada pemberian limbah cair pada 8 MSI dengan nilai 7,97 me/100 g dan terendah pada 16 MSI dengan nilai 4,50 me/100 g. Pada perlakuan TK peningkatan K-dd tertinggi terdapat pada pemberian tandan kosong pada 8 MSI dengan nilai 4,81 me/100 g dan terendah pada 16 MSI dengan nilai 2,87 me/100 g.

Dari ketiga perlakuan menunjukan tingkat perubahan yang sama, yaitu meningkat pada 8 MSI dan menurun pada 16 MSI. Pemberian limbah cair menunjukan peningkatan K-dd tertinggi karena dapat lebih cepat tercampur dengan tanah, dikarenakan bentuknya yang cair sehingga lebih mudah tercampur dengan tanah, sedangkan abu boiler dan tandan kosong kelapa sawit berbentuk padatan yang memerlukan waktu dalam proses dekomposisi limbah tersebut. Hal ini didukung oleh penelitian Prayitno *dkk* (2007) yang menyatakan perlakuan limbah cair yang diaplikasikan lebih baik dibanding tandan kosong kelapa sawit karena limbah cair memiliki bentuk cair ketika diaplikasikan sehingga akan dapat dengan mudah langsung diserap oleh tanaman. Selain itu bentuk aplikasi tandan kosong yang dilakukan adalah dalam bentuk padatan dan belum dikomposkan sehingga memerlukan waktu untuk terde-

komposisi sempurna ketika diaplikasikan di lahan.

**Perubahan nilai Ca-dd pada Tanah Gambut**

Pemberian abu boiler, limbah cair dan tandan kosong kelapa sawit pada tanah gambut, terjadi perubahan nilai Ca-dd tanah gambut di tiap tahap inkubasi. Perubahan nilai Ca-dd tanah gambut ditunjukkan oleh Tabel 8.

Berdasarkan hasil analisis awal tanah, nilai Ca-dd tanah gambut adalah 0,15 me/100 g). Pada perlakuan AB menunjukan peningkatan Ca-dd tertinggi terdapat pada pemberian abu boiler pada 8 MSI dengan nilai 4,67 me/100 g dan terendah pada 0 MSI dengan nilai 0,40 me/100 g. Pada perlakuan LC peningkatan Ca-dd tertinggi terdapat pada pemberian limbah cair pada 8 MSI dengan nilai 5,17 me/100 g dan terendah pada 0 MSI dengan nilai 0,36 me/100 g. Pada perlakuan TK peningkatan Ca-dd tertinggi terdapat pada pemberian tandan kosong pada 8 MSI dengan nilai 3,34 dan terendah pada 0 MSI dengan nilai 0,25 me/100 g.

Dari ketiga perlakuan menunjukan tingkat perubahan yang sama, yaitu menunjukkan perubahan yang tinggi dari 0 ke 8 MSI dan terjadi penurunan pada 16 MSI. Pemberian limbah cair menunjukan peningkatan nilai Ca-dd tertinggi dibandingkan AB dan TK. Hal ini dikarenakan LC yang berbentuk cair, sehingga lebih mudah tercampur dengan tanah dibandingkan abu boiler dan tandan kosong kelapa sawit.

Keberadaan Ca dalam tanah sangat dipengaruhi oleh pH tanah. Menurut Chang dan Khun (1986) keberadaan unsur P dan Ca dalam tanah di pengaruhi oleh pH tanah, pada tanah yang memiliki pH rendah akan miskin unsur P dan Ca. Rendahnya Ca-dd dipengaruhi oleh nilai pH tanah yang rendah, bahan organik rendah dan tekstur tanah pasir (Supriyadi, 2007).

Tabel 8. Perubahan Nilai Ca-dd (me/100 g) pada tanah gambut

Perlakuan	Waktu (MSI)		
	0	8	16
AB	0,40	4,67	3,23
LC	0,36	5,17	4,18
TK	0,25	3,34	3,04

Tabel 9. Perubahan Nilai Mg-dd (me/100 g) pada tanah gambut

Perlakuan	Waktu (MSI)		
	0	8	16
AB	1,41	1,59	1,34
LC	1,42	1,73	1,32
TK	1,23	1,44	1,15

### Perubahan nilai Mg-dd pada tanah gambut

Pemberian abu boiler, limbah cair dan tandan kosong kelapa sawit pada tanah gambut, terjadi perubahan nilai Mg-dd tanah gambut di tiap tahap inkubasi. Perubahan nilai Mg-dd tanah gambut disajikan oleh Tabel 9.

Berdasarkan hasil analisis awal tanah, nilai Mg-dd tanah gambut dengan nilai 0,15 me/100 g. Pada perlakuan AB menunjukkan peningkatan Mg-dd tertinggi terdapat pada pemberian abu boiler pada 8 MSI dengan nilai 1,59 me/100 g dan terendah pada 16 MSI dengan nilai 1,34 me/100 g. Pada perlakuan LC peningkatan Mg-dd tertinggi terdapat pada pemberian limbah cair pada 8 MSI dengan nilai 1,73 me/100 g dan terendah pada 16 MSI dengan nilai 1,32 me/100 g. Pada perlakuan TK peningkatan Mg-dd tertinggi terdapat pada pemberian tandan kosong pada 8 MSI dengan nilai 1,44 me/100 g dan terendah pada 0 MSI dengan nilai 1,15 me/100 g.

Dari ketiga perlakuan menunjukkan tingkat perubahan yang sama, yaitu meningkat pada 8 MSI dan menurun pada 16 MSI. Pemberian limbah cair menunjukkan peningkatan nilai Mg-dd terbaik. Pemberian abu boiler pada tanah gambut juga menunjukkan peningkatan nilai Mg-dd yang cukup tinggi. Sedangkan pemberian TK pada tanah gambut menunjukkan peningkatan nilai Mg-dd terendah. Hal ini dipengaruhi proses dekomposisi TK memerlukan waktu yang lama. Hal ini didukung oleh penelitian Prayitno *dkk* (2008), perlakuan limbah cair yang diaplikasikan lebih baik dibanding tandan kosong karena limbah cair memiliki bentuk cair ketika diaplikasikan sehingga akan dapat mudah langsung diserap oleh tanaman. Selain itu bentuk aplikasi tandan kosong yang dilakukan adalah dalam bentuk padatan dan belum dikomposkan sehingga memerlukan waktu lama untuk terdekomposisi sempurna.

### KESIMPULAN

Pemberian limbah pabrik kelapa sawit memberikan perubahan terhadap sifat kimia tanah gambut. Perubahan pH tertinggi di tunjukkan pada pemberian limbah cair kelapa sawit pada 4 MSI, P-tersedia tertinggi pada pemberian abu boiler pada 8 MSI. Sedangkan K-dd, Ca-dd dan Mg-dd tertinggi pada pemberian limbah cair kelapa sawit pada 8 MSI.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S., J. 1987. Penelitian pemupukan pada tanaman pangan di lahan kering masam. Pros. Lokakarya Nasional Penggunaan Fospat. Cipanas.
- Astianto, A. 2012. Pemberian Berbagai Dosis Abu Boiler Pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pembibitan Utama (Main Nursery), Skripsi. UNRI. Riau.
- Chang X.J. and Lu Ru-Kun. 1986. Nutrien Status and Fertilization of Upland Soil in Tropical and Sub Soil Tropical China. Proceeding of the International Comperence on the Management and Fertilizoet Ion of Upland Soil in the Topic and sub tropic. Nanjing People's Republik of China, September
- Darmosarkoro, W. dan S. Rahutomo. 2000. Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Bahan Pembenah Tanah,. W. Darmosakoro., E.S. Sutarta, dan Winarna (Eds). Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. PPKS. Medan. Hal 167 - 168
- Deptan, 2006. Pedoman Pengelolaan Limbah Industri Kelapa Sawit. Subdit Pengelolaan Lingkungan, Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian, Ditje PPHP, Departemen Pertanian. Jakarta.

- Ermadani dan A. R. Arsyad. 2007. Perbaikan Beberapa Sifat Kimia Tanah Mineral Masam dengan Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Jurnal Penelitian Universitas Jambi, Seri Sains. ISSN 0852-8349, Volume 09, No: 2, Juli-Desember. hal: 99-105.
- Hakim., Nurhayati., Y.M. Nyakpa., A.M. Lubis., S.G. Nugroho, M.R. Saul., M.A. Diha., G.B. Hong dan H.H. Bailay. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Ichriani, G., I., Sulistiyanto, Y., Zubaidah, S., Surawijaya, P., Siredeng, R. T. 2010. Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Kombinasi Dosis Pupuk NPK Jurnal *AGRI PEAT*. Vol 11 Nomor 2 September 2010. Hal. 54-59.
- Munir, M. 1996. Tanah-Tanah Utama Indonesia. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Najiyati, S., A. Asmana., I.N.N. Suryadiputra. 2005. Pemberdayaan Masyarakat di Lahan Gambut. Proyek Climate Change, Forest and peatlands in Indonesia. Wetlands International. Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor
- Nugroho, T, C., Oksana dan Ervina . 2013. Analisis Sifat Kimia Tanah Gambut Yang Dikonversi Menjadi Perkebunan Kelapa Sawit Di Kabupaten Kampa. UIN Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Prawira, I. 2010. Pengaruh Pemberian Limbah Cair Kelapa Sawit Pada Tanah Bergambut, Skripsi. Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.
- Prayitno, S., D. Indradewa dan B.H. Soenarminto. 2007. Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang Dipupuk dengan Tandan Kosong dan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Jurnal PTPN. Lampung Selatan, Volume 15, no :1.
- Rini., N. Hazli., S. Hamzar dan B.P. Teguh. 2009. Pemberian *Fly Ash* Pada Lahan Gambut Untuk Mereduksi Asam Humat dan Kaitannya Terhadap Kalsium (Ca) Dan Magnesium (Mg). *Jurnal Teroka*. 9(2): 143-154.
- Supriyadi, S. 2007. Kesuburan Tanah di Lahan Kering. Madura. Embryo, Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian. Vol.4:2; 124-131.
- Tobing, P.L dan S. Lubis. 1994. Penggunaan Betagen-Rispa Untuk Pengendalian Limbah Pabrik Kelapa Sawit Berita PPKS. 2 (3) 221-230.
- Widhiastuti, R., D. Suryanto., Mukhlis., H. Wahyuningsih. 2006. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit sebagai Pupuk terhadap Biodiversitas Tanah. USU. Sumatra Utara