

**PERUBAHAN SIFAT KIMIA TANAH SAWAH SAAT SERAPAN HARA  
MAKSIMUM OLEH PADI (*Oryza sativa* L.) SETELAH APLIKASI  
CAMPURAN KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)  
DENGAN ABU BOILER**

***THE CHANGES OF CHEMICAL CHARACTER OF RICE FIELD SOIL WHEN  
MAXIMUM NUTRIENT UPTAKE OF PADDY (*Oryza sativa* L.) AFTER A  
MIXTURE OIL PALM EMPTY BUNCHES COMPOST WITH BOILER ASH  
APPLICATION ON THE SOIL***

Maryati, Nelvia dan Edison Anom  
**Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau**  
**Jln. HR. Subrantas km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru 28293**  
***Email: [maryati234@ymail.com](mailto:maryati234@ymail.com)***

**ABSTRACT**

*This research analyses the changes of the chemical character of rice field soil when the maximum nutrient uptake by the rice after the application of mixture oil palm empty bunches compost with boiler ash. This research was implemented Kacamatan Kampar Timur, Kabupaten Kampar and started in Desember 2012-July 2013. The chemical character of the soil was analysis in soil research center in Bogor. Completely randomized design which consists of four treatments. 1) F0 (without compost TKKS and boiler ash) 2) F1 (5 tons of compost TKKS/ha+500 kg of boiler ash/ha) 3) F2 (5 tons of compost TKKS/ha+750 kg boiler ash/ha) 4) F3 (5 tons of compost TKKS/ha+1000 kg boiler ash/ha) each treatment was repeated three times and obtained 12 experimental units. For soil chemical character research (pH, C-organik, N-total, C/N, P-Bray 1, K-dd, Ca-dd, Mg-dd, Na-dd, KB dan KTK) just taken 2 repeated that was repeated 1 and 2 for each treatment. Data of soil chemical character from laboratorium analyses result was represented descriptive way. Generally the results showed that the application of a mixture oil palm empty bunches compost with boiler ash on the ground tends to improve the chemical properties of rice field soil when the maximum nutrient uptake of paddy (48 days after planting), especially at treatment F2 for the parameters pH, KB, K-dd, Ca-dd and Mg-dd.*

***Keyword:*** Rice field soil, oil palm empty bunches compost and boiler ash

## PENDAHULUAN

Lahan sawah merupakan lahan yang penting, karena sumber daya alam yang utama untuk budidaya padi, apalagi makanan pokok bagi rakyat Indonesia adalah beras. Kebutuhan beras terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, sedangkan areal persawahan terus menurun karena terjadinya konversi lahan dari pertanian ke non pertanian. Khusus di Riau pengolahan sawah dilakukan pada tanah-tanah yang kurang subur. Pertumbuhan dan hasil padi pada tanah demikian sangat tergantung pada tingkat pengelolaan tanah dan masukan yang diberikan.

Beberapa permasalahan yang sering dihadapi dalam usaha pengembangan lahan sawah di Indonesia pada umumnya, di Provinsi Riau pada khususnya yaitu: 1) pH tanah rendah dan ketersediaan hara tanah yang terbatas; 2) peningkatan kelarutan Fe dan masalah keracunan Fe (dalam tanaman >300 ppm dan dalam tanah >200 ppm); 3) sisa panen tidak dikembalikan ke tanah; 4) rekomendasi pemupukan diaplikasikan secara global pada setiap lokasi/lahan yang berbeda; 5) kurangnya penelitian rekomendasi pemupukan pada lokasi spesifik; 6) kebutuhan air banyak untuk pelumpuran; dan 7) produktivitas lahan masih rendah (Effendi, 2010).

Produktivitas lahan sawah yang masih rendah berpengaruh terhadap ketersediaan hara, karena komposisi dan konsentrasi jenis ion di dalam tanah beragam sangat tergantung pada sifat-sifat tanah. Tanaman padi harus dipasok dengan hara dalam jumlah cukup selama periode pertumbuhan. Salah satu faktor yang

mempengaruhi berkurangnya hara bagi tanaman padi adalah saat serapan hara. Asliko (2010) melaporkan bahwa oleh tanaman padi pada umur 48 Hari Setelah Tanam (HST) secara nyata terjadi peningkatannya serapan hara N, P dan K aplikasi 5-25 ton amelioran dredge di tanah gambut. Oleh karena itu, konsentrasi hara tanaman didalam larutan tanah harus terjaga pada konsentrasi yang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan tanaman tersebut.

Upaya yang dapat dilakukan untuk pemasokan hara dapat menggunakan aplikasi campuran Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan abu boiler. Kompos merupakan bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi yang dilakukan oleh makro maupun mikroorganisme. Pemberian kompos berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi antara lain: (1) memperbaiki struktur tanah; (2) meningkatkan ketersediaan hara; (3) sumber energi bagi organisme tanah. Yunindanova dkk (2009) melaporkan kompos umur 8 minggu menghasilkan nilai N-total, P, Mg, Fe, Mn, B dan Cu yaitu 1.34 %, 0.08 %, 0.25 %, 0.24 %, 89.7 ppm, 10.7 ppm, dan 24.8 ppm.

Hasil penelitian Sianturi dkk (2013) melaporkan kombinasi pemberiandan 5 ton kompos TKKS per hektar dan 78 kg N, 36 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 45 kg K<sub>2</sub>O jumlah anakan produktif yang diperoleh meningkat 2-3 kali jumlahnya menurut deskripsi, dengan ukuran gabah lebih besar, dengan bobot 100 butir gabah 0,6-0,8 lebih besar dibanding deskripsinya. Meskipun kompos memiliki unsur hara lengkap, namun kandungan masing-masing hara tersebut sangat rendah maka perlu

penambahan atau memperkaya dengan abu boiler.

Abu boiler merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit hasil dari sisa pembakaran cangkang dan serat di dalam mesin boiler. Hasil analisis abu janjang kelapasawit Nelvia (1997) dalam Nelvia (2008) mengandung 28,87%  $K_2O$ , 4,76%  $CaO$ , 0,42%  $MgO$ , 0,60%  $P_2O_5$  dan 61% air. Hasil penelitian Natalia (2014) melaporkan bahwa pemberian 5 ton kompos TKKS/ha yang dicampur dengan abu boiler 500 kg/ha yang diikuti dengan pemberian 100 kg N/ha meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan maksimum, jumlah anakan produktif, persentase gabah bernas dan berat gabah bernas kering giling.

Selain memberikan keuntungan secara ekonomis dan ramah lingkungan, diharapkan pemberian kompos tandan kosong dengan abu boiler ini dapat digunakan sebagai pupuk organik menambah ketersediaan unsur hara pada lahan sawah sehingga perkembangan dan pertumbuhan tanaman padisemakin baik. Dengan demikian, kawasan Riau yang banyak terdapat limbah kelapa sawit dapat dimanfaatkan oleh petani sekaligus mengatasi limbah padat di Pabrik Kelapa Sawit (PKS).

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pulau Rambai Kecamatan Kampar Timur Kabupaten Kampar yang dimulai dari bulan Desember 2012 sampai Juli 2013. Analisis sifat kimia tanah di laksanakan di Balai Penelitian Tanah Bogor.

Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : Kompos

TKKS, abu boiler, pupuk Urea, KCl, TSP, benih padi Inpari 12 ,papan label, cangkul, angkong, plastik,karet, karung alat-alat tulis, oven listrik dan timbangan Kg.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan yaitu: 1) F0 (tanpa kompos TKKS dan abu boiler); 2) F1 (5 ton kompos TKKS/ha+500 kg abu boiler/ha);3) F2 (5 ton kompos TKKS/ha+750 kg abu boiler/ha); 4) F3 (5 ton kompos TKKS/ha+1000 kg abu boiler/ha) diulang 3 kali, sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Untuk pengamatan sifat kimia tanah (pH, C-organik, N-total, C/N, P-Bray 1, K-dd, Ca-dd, Mg-dd, Na-dd, KB dan KTK) hanya diambil 2 ulangan yaitu ulangan 1 dan 2 pada setiap perlakuan. Data sifat kimia tanah hasil analisis laboratorium disajikan secara deskriptif.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Sifat Kimia Awal Tanah Sawah Sebelum Pemberian Campuran Kompos TKKS dengan Abu Boiler.**

Hasil analisis sifat kimia tanah sawah asal Kecamatan Kampar Timur yang meliputi pH, C-organik, N-total, Nisbah C/N, P-Bray 1, ketersediaan basa dapat ditukarkan, KB dan KTK disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa sifat kimia tanah sawah di KecamatanKampar Timur yang digunakan dalam penelitian berdasarkan kriteria penelitian sifat kimia tanah menurut PPT (1980) kandungan C-organik tergolong sangat tinggi, N-total tergolong sedang,

nisbah C/N tergolong tinggi, tetapi KTK, KB dan basa-basa dapat dipertukarkan (K-dd, Ca-dd, Mg-dd dan Na-dd) tergolong rendah dan beraksi sangat masam serta mempunyai tekstur lempung liat berdebu. Hal ini menunjukkan bahwa tanah tersebut mempunyai kesuburan

rendah, walaupun P-Bray tergolong sangat tinggi.

Tabel 1. Sifat kimia awal tanah sawah

Sifat Kimia	Nilai	Kriteria
Fraksi pasir (%)	3	-
Fraksi debu (%)	59	-
Fraksi liat (%)	38	-
C-organik (%)	5,47	ST
N-total (%)	0,26	S
C/N (%)	21	T
pH (H <sub>2</sub> O)	4,3	SM
pH (KCl)	3,6	SM
KTK (cmol(+)/kg)	16	R
KB (%)	21	R
P-Bray 1 (ppm)	39,7	ST
Basa-basa dapat dipertukarkan (ekstrak NH <sub>4</sub> OAc pH 7)	0,27	R
K-dd (cmol(+)/kg)	2,36	R
Ca-dd (cmol (+)/kg)	0,60	R
Mg-dd (cmol(+)/kg)	0,11	R
Na-dd (cmol(+)/kg)		

Keterangan: ST= sangat tinggi, T= tinggi, S= sedang, R= rendah, SR= sangat rendah, SM= sangat masam

C-organik tergolong sangat tinggi dengan nisbah C/N tinggi berarti bahan organik tersebut masih pada tahap proses dekomposisi terus berlanjut. Hal ini menunjukkan selama proses dekomposisi bahan organik dengan nisbah C/N 21 adanya kompetisi antara tanaman dan mikroba dalam penyerapan hara tersedia dalam tanah, berarti immobilisasi sama dengan mineralisasi sehingga setiap pelepasan hara dari hasil proses mineralisasi akan segera di immobilisasi oleh mikroba, sebagai unsur pembentuk jaringan dan penyusun sel mikroba tersebut

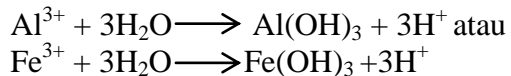
terutama C, N, P dan Ca. Mikroba yang sudah mati mentransformasikan kebentuk senyawa humus (asam humat dan asam fulvat) yang stabil.

Hasil dekomposisi berupa senyawa humus (humat dan fulfat) berperan sebagai koloid organik. Asam humat dan fulfat yang kaya akan gugus karboksil dan phenolik tersebut sebagai sumber muatan negatif yang berperan dalam menjerap kation, namun KTK tanah tersebut tergolong rendah. Karena koloid organik ini tergantung pH tanah, jika dalam keadaan masam H<sup>+</sup> dipegang atau diikat kuat oleh gugus karboksil dan

phenolik, sehingga muatan negatif berkurang dan mineral tanah tersebut lebih didominasi fraksi debu yang tidak memiliki muatan. Menurut Syafriansya (2010), muatan dalam humus adalah muatan tergantung pH. Dalam keadaan masam,  $H^+$  dipegang kuat dalam gugusan karboksil atau phenol, tetapi ikatan tersebut menjadi kurang kekuatannya bila pH menjadi lebih tinggi.

Adapun tingginya fraksi debu yang tidak memiliki muatan tersebut, hanya berperan secara fisik saja, sedangkan yang berperan sebagai situs pertukaran anion atau kation koloid yang berukuran  $<1 \mu m$ . Akibatnya kejenuhana basa rendah, karena tercucinya kation-kation basa ( $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^{2+}$ ) bersama aliran air.

Hasil analisis tanah awal pH tanah beraksi sangat masam. Diduga pada koloid didominasi oleh hidrogen, Fe atau Al. Apabila Al dan Fe bereaksi dengan air akan menghasilkan hidrogen sehingga meningkatkannya konsentrasi  $H^+$ , hal tersebut yang paling utama menyebabkan pH tanah bereaksi masam, reaksinya sebagai berikut:



Aktivitas respirasi mikroba dan selama proses perombakan bahan organik juga dapat menyebabkan kemasaman tanah, karena menghasilkan  $H_2CO_3$ . Hanafiah (2005) mengatakan jika gas  $CO_2$  terakumulasi dan beraksi dengan air membentuk asam karbonat ( $H_2CO_3$ ) yang meskipun merupakan asam lemah, namun jika terakumulasi akan terurai menjadi  $HCO_3^- + H^+$  yang memasamkan tanah.

Pada kondisi tanah sangat masam, kelarutan Fe dan Al meningkat sehingga memfiksasi mengendapkan P larutan membentuk Al-P dan Fe-P pada koloid. Akibatnya P tidak mudah hilang bersama dengan aliran air yang dicirikan pada tanah tersebut memiliki P-Bray sangat tinggi. Tan (1998) mengatakan makin rendah pH tanah, makin besar konsentrasi Al dan Fe yang dapat larut, akibatnya makin besar pula jumlah fospor yang diikat.

### **Sifat Kimia Kompos TKKS dan Abu Boiler yang Digunakan dalam Penelitian.**

Tabel 2 menunjukkan bahwa kompos mempunyai KTK yang tinggi, mengandung hara lengkap baik makro (N, P, K, Ca, Mg) maupun mikro (Fe, Mn, Cu dan Zn), namun dalam jumlah sedikit sehingga perlu pengayaan dengan abu boiler. Kandungan humat pada kompos menjadi sumber muatan negatif karena mengandung gugus fungsi yaitu karboksil (COOH) dan phenolik(-OH) yang menyebabkan KTK kompos tinggi. Dimana abu boiler (Tabel 2) mengandung hara lengkap baik makro maupun mikro, terutama hara Ca tergolong cukup tinggi yaitu 38,06% juga mengandung K (3,89%), P (2,67%) dan Mg (1,89%), sedangkan untuk mikronya juga tinggi. Ca dan Mg dalam abu boiler tersebut dapat menaikkan pH tanah, karena dalam bentuk oksida.

Tabel 2. Sifat kimia kompos TKKS dan abu boiler

Sifat Kimia	Kompos TKKS	Abu Boiler
	Nilai	Nilai
C organik (%)	14,57	-
N total (%)	0,38	-
P-total(%)	0,13	2,67
K-total (%)	0,51	3,89
Ca-total (%)	0,74	38,06
Mg-total (%)	0,14	1,89
KTK (cmol+)/kg)	24,85	-
Unsur mikro		
Fe- total (ppm)	441	1,05
Mn- total (ppm)	91	378
Cu- total (ppm)	5	119
Zn-total (ppm)	32	82
Asam humat (%)	1,86	-
Kadar air (%)	18,4	4,38

**Sifat Kimia Tanah Setelah Perlakuan**

Hasil Analisis C-organik, N-Total, nisbah C/N,pH (H<sub>2</sub>O dan KCl), P-Bray 1, KB, KTK dan kation-kation dapat dipertukarkan (K-dd, Ca-dd,

Mg-dd dan Na-dd) tanah sawah setelah diberi perlakuan campuran kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan abu boiler saat serapan hara maksimum oleh padi disajikan pada Tabel 3, 4, 5, 6 dan 7.

Tabel 3. Nilai C-organik, N-total dan nisbah C/N tanah sawah saat serapan hara maksimum (48 HST) oleh padi yang di aplikasikan campuran kompos TKKS dengan abu boiler.

Perlakuan	C-organik (%)	N-total (%)	C/N (%)
F0(tanpa kompos TKKS dengan abu boiler)	5,22 ST	0,29 S	18 T
F1 (5 ton kompos TKKS/ha + 500 kg abu boiler/ha)	5,58 ST	0,27 S	21 T
F2 (5 ton kompos TKKS/ha + 750 kg abu boiler/ha)	5,8 ST	0,32 S	19 T
F3 (5 ton kompos TKKS/ ha + 1000 kg abu boiler/ha)	5,99 ST	0,29 S	21 T

Keterangan: ST= sangat tinggi, T= tinggi, S= sedang, R= rendah, SR= sangat rendah.  
HST= hari setelah tanam

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS (5 ton/ha) dengan pengayaan menggunakan abu boiler dari takaran 500 kg/ha hingga 1000 kg/ha cenderung meningkat C-organik dan nisbah C/N, tetapi terhadap N-total tidak berpengaruh,

namun ketiga parameter tersebut masih pada kategori yang sama dibandingkan tanpa perlakuan. Peningkatan kandungan C-organik dan nisbah C/N tanah tersebut akibat adanya kontribusi bahan organik dari kompos TKKS. Nelvia dkk(2011) melaporkan bahwa

pemberian kompos TKKS takaran 100-200 gr/tanaman pada tanah ultisol dapat meningkatkan C-organik sekitar 0,18-0,152 % dan nisbah C/N sekitar 0,5-1,5 %. Syukur dan Indah (2006) melaporkan penambahan pupuk organik baik kompos limbah pabrik jamu maupun pupuk kandang pada takaran 40 ton/ha mampu meningkatkan C-organik tanah. Semakin banyak pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah, semakin banyak pula C-organik yang dilepaskan ke dalam tanah.

Peningkatan C-organik dan nisbah C/N tidak diikuti peningkatan N-total tanah. Hal ini dapat terjadi karena kandungan N pada tanah segera dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan, terlihat dengan adanya pertambahan tinggi tanaman dan berat kering pada tanaman padi. N-total pada tanah terdiri dari N-organik dan N-anorganik. N-organik berasal dari N-kompos dan N-mikroba yang tidak tersedia bagi tanaman, sedangkan N-anorganik terdiri dari  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ , keduanya dapat tersedia bagi tanaman. Tanaman padi sangat membutuhkan N yang cukup tinggi guna membentuk

sel dan jaringan baru pada masa pertumbuhan. Rizqiani dkk (2007) mengatakan tanaman membutuhkan unsur hara untuk melakukan proses-proses metabolisme, terutama pada masa vegetatif. Diharapkan unsur yang terserap dapat digunakan untuk mendorong pembelahan sel dan pembentukan sel-sel baru guna membentuk organ tanaman seperti daun, batang, dan akar yang lebih baik sehingga dapat memperlancar proses fotosintesis.

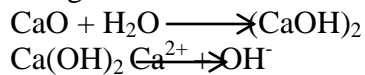
Nisbah C/N tinggi menunjukkan bahwa bahan organik tersebut, proses dekomposisi masih terus berlanjut. Dengan pemberian abu membantuproses dekomposisi dan mineralisasi. Hal ini dapat terjadi karena dengan meningkatnya takaran abu sebagai campuran kompos akan meningkatkan ketersediaan substrat dan hara bagi mikroba terutama N, P dan Caserta meningkatkan pH tanah (Tabel 4) sehingga memacu pertumbuhan dan perkembangan mikroba akibatnya populasi dan aktifitasnya juga meningkat dan proses dekomposisi dan mineralisasi N dari sumber kompos juga ikut meningkat.

Tabel 4. Nilai pH tanah sawah saat serapan hara maksimum (48 HST) oleh padi yang di aplikasi campuran kompos TKKS dengan abu boiler.

Perlakuan	pH (H <sub>2</sub> O)	pH (KCl)	Kriteria
F0(tanpa kompos TKKS dengan abu boiler)	4,45	3,65	SM
F1 (5 ton kompos TKKS/ha + 500 kg abu boiler/ha)	4,7	3,85	M
F2 (5 ton kompos TKKS/ha + 750 kg abu boiler/ha)	5,1	4,2	M
F3 (5 ton kompos TKKS/ ha + 1000 kg abu boiler/ha)	5,0	4,3	M

Keterangan: SM= Sangat masam, M= Masam

Tabel 4 menunjukkan bahwapelakuan campuran kompos TKKS (5 ton/ha) dengan abu boiler (500, 750 dan 1000 kg/ha) cenderung meningkatkan pH tanah (H<sub>2</sub>O dan KCl) sekitar 0,25-0,55 satuan dibandingkan tanpa perlakuan namun ketiga takaran abu boiler tersebut masih dalam kriteria yang sama. Peningkatan pH tersebut diduga karena tingginya kandungan CaO dalam abu boiler yaitu 38,06% (Tabel 2) dimana bereaksi secara cepat dengan air. Reaksi CaO dengan air membentuk Ca(OH)<sub>2</sub> yang selanjutnya terurai menjadi ion Ca<sup>2+</sup> dan OH<sup>-</sup>. Ion OH<sup>-</sup> yang berperan meningkatkan pH tanah, adapun reaksinya adalah sebagai berikut:



Wardati dkk (2006) melaporkan pemberian abu serbuk gergaji 10 ton/ha dan 20 ton/ha menunjukkan peningkatan pH tanah yaitu 1,64 dan 2,18 dibandingkan tanpa abu serbuk gergaji. Peningkatan ini disebabkan kandungan basa pada serbuk gergaji yang tinggi Ca sebesar 16,09%, Mg 3,17% dan K 0,77%. Basa-basa ini dapat mensubsitisi asam-asam organik dan ion-ion penyebab kemasaman pada tanah.

Efek pemberian kompos TKKS juga mampu menurunkan ion H<sup>+</sup> hasil dari hidrolisis Al<sup>3+</sup> dan Fe<sup>3+</sup>. Dekomposisi kompos menyumbangkan senyawa organik sederhana dalam bentuk gugus karboksil dan phenolik yang mampu

mengikat Al dan Fe membentuk ikatan kompleks (khelat) sehingga tidak mampu menyumbangkan ion H<sup>+</sup> kedalam tanah. Jimianto (2011) melaporkan dengan semakin banyak takaran kompos TKKS yang diberikan (50-150 g/polibag) semakin besar pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah, terutama terjadi peningkatan pH tanah (H<sub>2</sub>O dan KCl) ultisol.

Kondisi reduksi pada tanah sawah akibat penggenangan dapat juga meningkatkan pH tanah sawah. Menurut Hardjowigeno dan Rayes (2005), naiknya pH tanah masam digenangi disebabkan oleh reduksi Fe<sup>3+</sup> menjadi Fe<sup>2+</sup> terjadi pembebasan ion OH<sup>-</sup>, seperti reaksi sebagai berikut: Fe(OH)<sub>3</sub> (amorf) + e<sup>-</sup> → Fe(OH)<sub>2</sub> (amorf) + OH<sup>-</sup>

Meskipun terjadi peningkatan pH tanah jika dibandingkan tanpa perlakuan namun masih dalam kriteria sama. Hal ini besar kemungkinan disebabkan karena adanya asam-asam organik dari kompos TKKS yang ditambahkan dengan takaran sama, diduga mampu menyumbangkan ion hidrogen sebagai sumber kemasaman tanah.

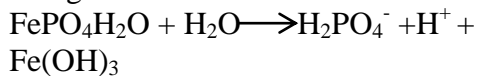


Tabel 5. Nilai P-Bray 1 tanah sawah saat serapan hara maksimum (48 HST) oleh padi yang di aplikasi campuran kompos TKKS dengan abu boiler.

Perlakuan	P-Bray (ppm)	Kriteria
F0(tanpa kompos TKKS dengan abu boiler)	49,5	ST
F1 (5 ton kompos TKKS/ha + 500 kg abu boiler/ha)	71,05	ST
F2 (5 ton kompos TKKS/ha + 750 kg abu boiler/ha)	129,9	ST
F3 (5 ton kompos TKKS/ ha + 1000 kg abu boiler/ha)	101,9	ST

Keterangan: ST= sangat tinggi, T= tinggi, S= sedang, R= rendah, SR= sangat rendah

Peningkatan P juga dapat terjadi disebabkan oleh kondisi tergenang melepaskan P terfiksasi oleh Fe-P ( $\text{FePO}_4\text{H}_2\text{O}$ ) dan Al-P ( $\text{AlPO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) adapun reaksinya sebagai berikut:



Prasetyo dkk (2001) mengatakan peningkatan ketersediaan P akibat penggenangan disebabkan oleh pelepasan yang dihasilkan selama proses reduksi, mekanismenya Fosfor hanya dilepaskan apabila ferifospat ( $\text{Fe}^{3+}$ ) tereduksi menjadi ferofospat ( $\text{Fe}^{2+}$ ) yang mudah larut.

Kompos TKKS yang digunakan mengandung asam humat

dan fulfat hasil dekomposisi lanjut kompos akan meningkatkan koloid organik tanah. Senyawa humat tersebut juga berperan melepaskan fiksasi P oleh Al, Fe dan liat melalui senyawa kompleks. Ariyanto (2006) mengatakan dampak dari terbentuknya khelat logam antara senyawa organik dengan logam Fe dan Al dalam tanah akan mengurangi pengikatan fosfat oleh oksida maupun lempung silikat, sehingga P menjadi tersedia. Jimianto (2011) melaporkan bahwa pemberian kompos TKKS pada tanah ultisol takaran 150 g/polibag meningkatkan P dari 102,66 ppm menjadi 198,79 ppm.

Tabel 6. Nilai KB dan KTK tanah sawah saat serapan hara maksimum (48 HST) oleh padi yang di aplikasi campuran kompos TKKS dengan abu boiler.

Perlakuan	KB (%)	KTK (cmol(+)/kg)
F0(tanpa kompos TKKS dengan abu boiler)	18,5 SR	16,39 R
F1 (5 ton kompos TKKS/ha + 500 kg abu boiler/ha)	37,5 R	17,23 S
F2 (5 ton kompos TKKS/ha + 750 kg abu boiler/ha)	64,5 T	17,6 S
F3 (5 ton kompos TKKS/ ha + 1000 kg abu boiler/ha)	52 S	18,44 S

Keterangan: ST= sangat tinggi, T= tinggi, S= sedang, R= rendah, SR= sangat rendah

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian campuran kompos TKKS (5 ton/ha) dengan semakin tinggi takaran abu boiler (500, 750 dan 1000

kg/ha) meningkatkan kejenuhan basa (KB) dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) dibandingkan tanpa perlakuan. Peningkatan kejenuhan basa sekitar

19-33,5% dengan semakin besarnya takaran abu boiler, sedangkan KTK tanah sekitar 0,84-2,05 cmol(+)/kg.

Peningkatan KTK disebabkan dari koloid organik, adanya senyawa organik dan humat dari proses dekomposisi lanjut ditanah. Senyawa organik dan humat berperan dalam koloid organik. Adapun senyawa organik kaya akan gugus fungsi yaitu gugus karboksil dan gugus phenolik sehingga menyebabkan KTK tanah meningkat. Harjowigeno (1993) mengatakan KTK saling berhubungan erat dengan meningkatnya ionisasi gugus fungsional dari bahan organik. Kation-kation basa hasil mineralisasi dan pelarutan dari kompos dan abu

boiler (Tabel 2) akan terikat dalam kompleks jerapan koloid tersebut. Akibatnya kation-kation basa tidak mudah tercuci oleh aliran air, sehingga kejenuhan basa juga meningkat. Nelvia dkk (2011), melaporkan bahwa semakin tinggi takaran kompos TKKS yang diberikan 100-200g/tanaman maka semakin tinggi pula peningkatan K-dd, Ca-dd, Mg-dd, Na-dd dan KTK serta KB. Pramono (2004) mengatakan dengan adanya perbaikan KTK, peningkatan ketersediaan hara dan peningkatan efisiensi serapan hara, maka perlakuan secara sinergis dapat memberikan efek terhadap perbaikan pertumbuhan tanaman dan peningkatan komponen.

Tabel 7. Nilai (K-dd, Ca-dd, Mg-dd dan Na-dd) tanah sawah saat serapan hara maksimum.(48 HST) oleh padi yang di aplikasi campuran kompos TKKS dengan abu boiler.

Perlakuan	K-dd	Ca-dd	Mg-dd	Na-dd
	Meq/100gr			
F0(tanpa kompos TKKS dengan abu boiler)	0,49 S	2,26 R	0,44 R	0,11 R
F1 (5 ton kompos TKKS/ha + 500 kg abu boiler/ha)	0,53 S	4,84 R	0,93 R	0,16 R
F2 (5 ton kompos TKKS/ha + 750 kg abu boiler/ha)	1,33 ST	7,98 T	1,75 S	0,26 R
F3 (5 ton kompos TKKS/ ha + 1000 kg abu boiler/ha)	0,94 T	7,5 T	1,34 S	0,19 R

Keterangan: ST= sangat tinggi, T= tinggi, S= sedang, R= rendah, SR= sangat rendah.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian 5 ton kompos TKKS/ha ditambah 750-1000 kg abu boiler/ha meningkatkan K-dd, Ca-dd dan Mg-dd masing-masing menjadi kategori tinggi (T)-sangat tinggi (ST), tinggi (T) dan sedang (S) dibandingkan tanpa perlakuan. Hal tersebut diduga

semakin tinggi takaran abu boiler 750-1000 kg abu/haditambah dengan 5 ton kompos TKKS/ha maka kontribusi kation-kation basa dapat dipertukarkan kedalam tanah juga lebih semakin banyak, kecuali Na-dd disebabkan karena Na pada kompos dan abu boiler jumlahnya sedikit. Kation-kation basa

tersebut terikat kuat oleh koloid. Akibatnya kation-kation basa tersebut tidak mudah tercuci atau hilang bersama aliran air. Nelviadkk (2011) melaporkan pemberian 10 ton/ha kompos berangkas kacang panjang, jagung, jerami padi dan serbuk gergaji meningkatkan Ca-dd dan Mg-dd. Hal ini disebabkan Ca dan Mg yang larut terjerap pada koloid tanah sehingga meningkatkan Ca-dd dan Mg-dd.

Hasil analisis tanah pada takaran 5 ton kompos TKKS/ha ditambah 500 kg abu boiler/ha kation-kation basa dapat dipertukarkan (K-dd, Ca-dd, Mg-dd dan Na-dd) cenderung meningkat dibandingkan tanpa perlakuan, namun masih dalam kategori sama. Hal ini disebabkan sumbangan unsur hara dari kompos dengan abu boiler dalam jumlah sedikit, akibatnya kation-kation basa tersebut segera dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Unsur hara K, Ca dan Mg merupakan unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besar. Lakitan (1993) mengatakan bahwa jumlah kebutuhan untuk masing-masing K, Ca, dan Mg berkecukupan dalam jaringan tanaman bekisar K (0,1%), Ca (0,5%) dan Mg (0,2%). Jumlah kebutuhan ini berkaitan dengan kebutuhan tumbuhan agar dapat tumbuh dengan baik.

Pemberian kompos TKKS maupun abu boiler yang kaya akan unsur hara makro maupun mikro mendukung pertumbuhan tanaman padi. Terlihat dari respon pertumbuhan tinggi, jumlah anakan maksimum pada

takaran 5 ton kompos TKKS/ha+750 kg abu boiler/ha. Pada takaran tersebut diduga unsur hara dibutuhkan oleh tanaman untuk proses metabolisme enzimatik maupun penyusunan jaringan berada dalam jumlah cukup. Jika ditambahkan takarannya, mengakibatkan unsur hara tercuci oleh aliran air. Tanpa perlakuan menunjukkan respon yang paling rendah, karena nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tidak mencukupi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan:

- 1) Secara umum pemberian campuran kompostandan kosong kelapa sawit dan abu boiler cenderung memperbaiki sifat kimia tanah sawah saat serapan hara maksimum oleh tanaman padi (umur 48 hari setelah tanaman) untuk parameter pH, KB, K-dd, Ca-dd dan Mg-dd terjadi peningkatan berarti.
- 2) Pemberian 5 ton kompostandan kosong kelapa sawit dicampur dengan 750 kg abu boiler perhektar memberikan peningkatan terhadap parameter pH tanah dari beraksi sangat masam menjadi masam, KB dari kriteria rendah menjadi tinggi, K-dd dari kriteria sedang menjadi sangat tinggi, Ca-dd dari kriteria rendah menjadi tinggi dan Mg-

dd dari kriteria rendah menjadi sedang.

## SARAN

Memperbaiki sifat kimia tanah sawah disarankan menggunakan takaran 5 ton kompos tandan kosong kelapa sawit dicampur dengan 750 kg abu boiler perhektar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, Priyo, D. 2006. **Ikatan Antara Asam-Asam Organik Tanah dengan Logam**. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.
- Asliko, Lusi. 2010. **Pemberian ameliorant dregs pada tanah gambut serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan serapan hara N,P dan K oleh tanaman padi (*Oryza sativa* L.)**. Fakultas Pertanian. Perkanbaru.
- Effendi, A. 2010. **Masalah-masalah dan solusi budidaya padi sawah**. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, volume 2: 1-6.
- Hanafiah, Kemas, A. 2005. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigeno, Sarwono. 1993. **Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis**. Akademi Presindo. Jakarta.
- , Rayes. 2005. **Tanah Sawah**. Bayumedia. Malang.
- Hariadi. 2011. **Pemberian microcytan dan kompos untuk memperbaiki sifat kimia tanah ultisol dan pertumbuhan bibit kelapa sawit**. Fakultas Pertanian. Pekanbaru.
- Jimianto, Pongki. 2011. **Pemberian kompos TKKS dengan aktivitor limbah cair PKS pada tanah ultisol dan responya terhadap pertumbuhan kelapa sawit di pembibitan utama**. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Lakitan, Benyamin. 1993. **Dasar-Dasar Fiologi Tumbuhan**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Nelvia. 2008. **Pemanfaatan abu janjang kelapa sawit dalam mensubstitusi kebutuhan melon pada tanah gambut**. Jurnal Lembaga Penelitian Universitas Riau, volume 2: 17-21.
- Edison, A dan Veven, H. 2011. **Sifat Kimia tanah dan respon tanaman jagung terhadap aplikasi beberapa jenis kompos pada tanah ultisol**. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Pertanian Terpadu Berbasis organik menuju pembangunan pertanian berkelanjutan. Padang.

- Pramono, joko. 2004. **Kajian penggunaan bahan organik pada padi sawah.** Balai Pengajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.
- Prasetyo, Teguh. B., dan Swasti, E. 2001. **Studi ketersediaan dan serapan hara mikro serta hasil beberapa varietas kedelai pada tanah gambut yang diamelioran abu janjang kelapa sawit.** Artikel Program Sarjana. Universitas Andalas. Padang.
- Rizqiaani, F.N., Erlina, A dan Nur, W, Y. 2007. **Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris L.*) dataran rendah.** Fakultas Pertanian UGM. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. 1: 43-53.
- Rosmimi. 2000. **Pupuk Organik.** Fakultas Pertanian Universitas Riau. Bahan Kuliah. Tidak Dipublikasikan. Pekanbaru.
- Sianturi, levina, N., Nelvia dan Ambri, Al Ikhsan. 2013. **Respon tanaman padi terhadap pemupukan N, P, K dan kompos tandan kosong kelapa sawit pada tanah gambut.** Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan dan Rapat Dekan Bidang Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat 19-20 Maret 2013. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Syariansyah, Dedi. 2010. **Sifat Kimia Tanah.** Lambung Mangkurat Universitas. Banjarmasin.
- Syukur, Abu dan M, Indah, Nur. 2006. **Kajian pengaruh pemberian macam pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe di inceptisol Karanganyar.** UGM Yogyakarta. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, volume 2: 124-131.
- Tan. 1998. **Kimia Tanah.** Universitas Yogyakarta. Yogyakarta.
- Yunindanova, Mercy., Aswono, B, D dan Agusta, H. 2009. **Tingkat kematangan kompos TKKS dan penggunaan berbagai mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersion esculentum*) dan cabai (*Capsicum annum L.*).** Makalah Seminar Dapertemen Hortikultura IPB. Bandung.
- Wardati, Murniati dan Muhawang. 2006. **Pengaruh pemberian abu serbuk gergaji pada medium gambut terhadap produksi mentimun (*Cucumis sativa L.*).** Fakultas Pertanian Univeritas Riau. Pekanbaru.

