

PENGARUH RESIDU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN PUPUK NPK TERHADAP AGREGAT TANAH BERPASIR PADA PERTANAMAN JAGUNG

APPLICATION THE EFFECT OF EMPTY PALM OIL BUNCH ORGANIC FERTILIZER RESIDUE AND NPK FERTILIZER IN CORN PLANTING ON SANDY SOIL

Cindy Fidia Salsabilla^{1*}, Afandi¹, Didin Wiharso¹

¹Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Kota Bandar Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: afandi.unila@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Received: 28 December 2024

Peer Review: 15 Januari 2025

Accepted: 25 July 2025

KEYWORDS:

Dry and sieve, empty oil palm, fruit bunches, organic fertilizer, sandy soil, soil aggregate stability

ABSTRACT

Conditions on sandy soil aggregate stability are generally classified as weak. This is because the sandy soil itself has a low organic matter content so that only a few plants can grow on the soil. Therefore, efforts must be made to improve the aggregate stability of the soil. The way that can be done is by adding organic fertilizer of empty palm bunches and also NPK fertilizer. This research was conducted from July 2023 to March 2024 in Marga Agung Village, South Lampung Regency. This study itself was carried out by applying a Randomized Block Design consisting of 7 treatments, namely A = Control; B = 1 NPK (350 kg/ha Urea, 100 kg/ha SP-36, 75 kg/ha KCl); C = $\frac{3}{4}$ NPK; D = $\frac{3}{4}$ NPK + 2 tons/ha Organic Fertilizer; E = $\frac{3}{4}$ NPK + 4 tons/ha Organic Fertilizer; F = $\frac{3}{4}$ NPK + 6 tons/ha Organic Fertilizer; G = 1 NPK + 8 tons/ha Organic Fertilizer. Then for the observation variables themselves, which include aggregate stability, c-organic, soil texture, and soil density. The results itself was analyzed using quantitative and qualitative methods by contrasting the analysis data which are contained determination class criteria. The results indicated that aggregate stability does not have a significant effect the residue of organic fertilizer of oil palm empty fruit bunches (TKKS) and NPK fertilizer. Treatment E = $\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{1}{2}$ Organic Fertilizer has the best aggregate stability compared to other treatments.

ABSTRAK

Kondisi pada kemantapan agregat tanah berpasir pada umumnya tergolong lemah. Hal ini diakibatkan karena kandungan bahan organik pada tanah berpasir itu sendiri yang tergolong rendah sehingga hanya sedikit tanaman yang dapat tumbuh pada tanah tersebut. Maka dari itu, diperlukan metode perlakuan dalam membenahi kemantapan agregat pada tanah tersebut. Cara yang bisa diupayakan ialah melalui penambahan pupuk organik TKKS dan juga pupuk NPK. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli tahun 2023 sampai Maret 2024 di Desa Marga Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Penelitian ini sendiri dijalankan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang tersusun atas 7 perlakuan yaitu A = Kontrol; B = 1 NPK (350 kg/ha Urea, 100 kg/ha SP-36, 75 kg/ha KCl); C = $\frac{3}{4}$ NPK; D = $\frac{3}{4}$ NPK + 2 ton/ha Pupuk Organik; E = $\frac{3}{4}$ NPK + 4 ton/ha Pupuk Organik; F = $\frac{3}{4}$ NPK + 6 ton/ha Pupuk Organik; G = 1 NPK + 8 ton/ha Pupuk Organik. Lalu untuk variabel pengamatannya sendiri yaitu meliputi kemantapan agregat, C-organik, tesktur tanah, dan KTK tanah. Data ini sendiri dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif dengan melakukan perbandingan antara kelas kriteria penetapan dengan hasil yang didapatkan. Hasil penelitian memperlihatkan jika kemantapan agregat tidak berpengaruh nyata terhadap residu pupuk organik TKKS dan pupuk NPK. Perlakuan E = $\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{1}{2}$ Pupuk Organik memiliki kemantapan agregat paling baik dibandingkan perlakuan lainnya.

KATA KUNCI:

Ayakan kering dan basah, Kemantapan agregat tanah, Pupuk organik Tandan kosong kelapa sawit, Tanah berpasir

1. PENDAHULUAN

Tanah berpasir mengandung banyak pasir namun masih mempunyai debu dan liat sehingga tidak mudah terpisah. Tanah berpasir merupakan tanah bertekstur kasar dan juga lempung berpasir. Tanah berpasir memiliki jumlah kandungan pasir paling sedikit sebesar 70 % dan jumlah liat kurang dari 15 %. Tanah berpasir sendiri hampir tidak memiliki lapisan top soil, mempunyai keasaman tinggi dan juga vegetasi serta unsur haranya sangat miskin untuk karakteristik tanah berpasir juga tidak memiliki kandungan air, mineral, dan unsur hara ini disebabkan karena tekstur pada tanah berpasir sangat lemah.

Tanah berpasir ini sebenarnya kurang baik jika digunakan dalam budidaya tanaman ini dikarenakan tanah berpasir ini memiliki unsur hara yang banyak dan juga daya penyimpanan airnya yang rendah, walaupun begitu jika tanah berpasir ini diberi sebuah penambah yaitu pupuk organik maka dari itu mampu dalam meningkatkan kemampuan tanah sehingga dapat menyimpan air lebih banyak lagi serta membantu dalam hal menyuplai unsur hara pada tanah berpasir.

Tanah dengan kadar liat yang cukup, jika partikel primer cenderung saling berikatan membentuk partikel sekunder atau agregat dan proses ini dinamakan agregasi. Proses ini melibatkan beberapa mekanisme diantaranya yaitu terjadinya ikatan pada akar tanaman, dengan aksi mekanis tersebut maka akar ini mampu memecah tanah selanjutnya menyerap air dan transpirasi sehingga dapat menghasilkan sebuah eksudat akar. lalu akar yang mati kemudian akar tersebut menyumbangkan bahan organik dan lubang bekas akar sehingga mengakibatkan adanya interaksi akar dan juga mikrobia di rhizosfer ini.

Kemantapan agregat tanah merupakan kemampuan tanah dalam menjaga kondisinya dari faktor-faktor yang mampu menghancurkannya. Menurut Rachman, *et al.*, (2006) mengemukakan bahwa tanah yang mempunyai kategori mantap mampu mendukung pertumbuhan tanaman karena ketersediaan air dan porositas di dalam tanah tertahan lebih lama daripada agregat tanah yang tidak mantap. Kondisi agregat tanah yang kurang stabil apabila mendapatkan gangguan mampu menyebabkan keadaan tanahnya menjadi lebih mudah hancur. Namun berbeda halnya dengan kondisi agregat tanah yang stabil, pada kondisi tersebut lingkungan fisiknya lebih baik sehingga akar tanaman dapat berkembang secara maksimal. Pori-pori pada tanah dapat mengalami penyumbatan oleh butiran-butiran halus akibat dari hancurnya agregat tanah. Selain daripada itu juga mengakibatkan aerasi menjadi buruk, mempengaruhi permeabilitas menjadi lebih lambat, serta mampu meningkatkan bobot isi di dalam tanah (Santi *et al.*, 2008). Mengingat agregat tanah memiliki peran yang krusial di dalam tanah, oleh sebab itu diperlukan metode perbaikan untuk mengatasi masalahnya.

Usaha yang bisa diupayakan dalam membenahi kemantapan agregat tanah ialah dengan melakukan pemberian bahan organik dalam bentuk pupuk organik yang berbahan dasar tandan kosong kelapa sawit (TKKS). TKKS mampu digunakan menjadi bahan dasar pupuk organik dikarenakan mempunyai kandungan unsur selulosa yang nilainya tergolong cukup tinggi yaitu sebesar 57,04 %. Selain daripada selulosa, TKKS pada umumnya juga kerap memiliki unsur hara lain diantaranya ialah N (Nitrogen) sebanyak 1,5 %, P (Phospor) sebanyak 0,5 %, K (Kalium) sebanyak 7,3 %, dan Mg (Magnesium) sebanyak 0,9 %. Menurut Suryani (2007) pupuk organik dapat membantu dalam proses pembentukan tanah serta dapat mempertahankan sebuah kestabilan di dalam struktur tanahnya, mampu dalam menciptakan drainase yang baik sehingga bisa membuat air menjadi mudah dalam dilalui, serta lebih banyak air yang dapat tertahan. Bahan organik bukan hanya berperan penting saat pembentukan agregat tanah melainkan juga berfungsi pada proses pengikatan dalam menstabilkan agregat tanah (Refliaty & Marpaung, 2010).

Kemampuan tanah dalam mempersiapkan ruang pori guna menyediakan unsur hara, air, dan udara juga mampu dipengaruhi oleh agregat tanah. Bahan organik yang sedikit serta kondisi agregat

tanah yang tidak stabil menyebabkan tanah menjadi lebih mudah mengalami kehancuran, hal ini berdampak pada ketersediaan air untuk tanaman karena jumlah pori tanah mengalami penurunan akibat agregat tanah yang hancur (Shalsabila *et al.*, 2017). Maka dari itu diperlukan adanya penelitian ini guna dapat mengetahui dampak residu pupuk organik TKKS dan pupuk NPK pada kemantapan agregat di tanah berpasir di desa Marga Agung. Aplikasi pupuk organik TKKS dan pupuk NPK adalah satu diantara banyaknya cara yang bisa diupayakan guna membenahi kesuburan tanah, kemantapan agregat tanah ini diharapkan mampu dalam meningkatkan kesehatan tanah, memacu pertumbuhan tanaman dan juga mampu dalam meningkatkan produksi tanaman pada tanah berpasir itu sendiri.

Indikator pada penelitian kali ini adalah tanaman jagung, karena dinilai memiliki responsibilitas yang tinggi terhadap beberapa jenis unsur hara. Selain itu, permintaan yang sangat tinggi terhadap tanaman jagung tidak seimbang dengan ketersediaan sehingga dapat menyebabkan permintaan tersebut tidak dapat sepenuhnya terpenuhi. Maka dari itu perlu adanya sebuah pengembangan kualitas serta kuantitas, namun masih tetap mempertahankan kelestarian dan keasrian lingkungan itu sendiri (Lestari *et al.*, 2010).

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini sudah terlaksana sejak November 2022 sampai dengan Mei 2023. Penelitian ini ialah bentuk usaha memaksimalkan tanah berpasir memakai bahan pembenah tanah. Sampel yang telah diambil dikeringkan terlebih dahulu pada ruang kering udara yang selanjutnya dilaksanakan analisis tanah pada Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Adapun alat yang dipakai saat ketika dilapangan meliputi plastik, sekop, meteran, jangka sorong, spidol, label, nampan, buret, ember besar, mangkok plastik, oven, gelas ukur, ayakan bertingkat (0,5; 1; 2; 2,83; 4,76; dan 8 mm), timbangan, corong plastik dan aluminium foil. Kemudian untuk bahan yang dipakai ketika melaksanakan analisis yaitu sampel tanah, ammonium asetat 1N, NaCl 10%, NaOH 40%, asam borat 1%, HCl 1N, natrium heksametafosfat, natrium karbonat, dan air destilata.

Penelitian ini dijalankan dengan menerapkan Rancangan Acak Kelompok yang meliputi sebanyak 7 perlakuan dan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali untuk setiap perlakuannya. Oleh karena itu, didapati 28 petak satuan percobaan. Penggunaan dosis pupuk yang dipakai secara lengkap ditampilkan pada Tabel 1.

Penelitian ini memiliki variabel utama yaitu kemantapan agregat dengan metode yang digunakan adalah metode ayakan kering dan juga basah. Sedangkan untuk variabel pendukung dalam penelitian ini sendiri yaitu *C-organik*, KTK, dan juga tekstur tanah. Untuk analisis data sendiri memakai dua metode berbeda yang selanjutnya akan menyesuaikan dengan variabel pengamatan yang ada. Pada analisis kemantapan agregat sendiri dilakukan dengan metode kuantitatif yang menggunakan uji Bartlett untuk mengetahui homogenitasnya lalu setelah itu akan dilanjutkan dengan uji Tukey untuk mendapatkan nilai aditivitas datanya. Apabila asumsinya dapat terpenuhi, kemudian data tersebut selanjutnya dihitung dengan menggunakan sidik ragam. Lalu setelahnya akan diteruskan memakai uji Beda Nyata Terkecil dengan taraf sebesar 5%. Sedangkan untuk analisis data pendukung sendiri dilakukan dengan cara kualitatif yaitu variabel *C-organik*, KTK, dan tekstur tanah yang didapatkan dengan cara melakukan perbandingan antara kriteria penetapan dengan hasil yang didapat. Lalu dari hasil pengamatan tersebut data yang dihasilkan selanjutnya dimasukkan ke dalam tabel.

Tabel 1. Perlakuan Uji Efektivitas Pupuk Organik

No	Perlakuan	Dosis Pupuk			
		Organik (ton/ha)	Urea (kg/ha)	SP - 36 (kg/ha)	KCl (kg/ha)
1	Kontrol	0	0	0	0
2	1 NPK	0	350	100	75
3	$\frac{3}{4}$ NPK	0	262.5	75	56.25
4	$\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{1}{2}$ Organik	2	262.5	75	56.25
5	$\frac{3}{4}$ NPK + 1 Organik	4	262.5	75	56.25
6	$\frac{3}{4}$ NPK + 1 $\frac{1}{2}$ Organik	6	262.5	75	56.25
7	1 NPK + 1 Organik	8	350	100	75

Keterangan: N*) = 350 kg/ha; P**) = 100 kg/ha; K***) = 75 kg/ha; $\frac{3}{4}$ N = 262,5 kg/ha; $\frac{3}{4}$ P = 75 kg/ha; $\frac{3}{4}$ K = 56,25 kg/ha; $\frac{1}{2}$ PO = 2 ton/ha; 1 PO = 4 ton/ha; 1 $\frac{1}{2}$ PO = 6 ton/ha.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kemantapan Agregat

Kemantapan agregat tanah sendiri berperan menjadi parameter yang bisa dipakai dalam mempelajari apakah pada tanah tersebut tergolong baik atau tidak bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini sangat berpengaruh karena pada agregat tanah yang tersusun dan juga fragmen pada tanah tersebut mempunyai sebuah pengaruh penting dalam kekuatan tanah, aerasi, ketersediaan air, dan produksi tanaman. Selain daripada itu juga berperan dalam pertumbuhan tajuk maupun akar tanaman (Pujawan *et al.*, 2016). Penentuan kemantapan agregat tanah dapat dilihat pada Tabel 2 dan untuk kelas agregatnya sendiri tergolong dalam kelas tidak mantap dan kurang mantap.

Hasil pada analisis ragam menunjukkan bahwa pada kemantapan agregat di Tabel 3 memperlihatkan jika pada penambahan pupuk NPK dan pupuk TKKS dapat dinyatakan tidak berpengaruh nyata pada kemantapan agregat tanahnya. Dapat dilihat bahwa pada perlakuan E ($\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{1}{2}$ Pupuk Organik) sendiri memiliki nilai indeks tertinggi yaitu dengan nilai 42,92 dan nilai indeks terendah yaitu pada perlakuan B (1 NPK) dengan nilai 26,93. Hal ini dapat menunjukkan bahwanya pemberian pupuk NPK dan pupuk organik TKKS sendiri mampu meningkatkan kemantapan agregat tanah itu sendiri meskipun dalam kriterianya masih masuk dalam kriteria kurang mantap. Hal tersebut dapat diakibatkan oleh adanya pengaruh terhadap bahan organik yang terkandung pada TKKS yang ditambahkan pada tanah berpasir tersebut.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurseha & Djatmiko (2022) yang dilakukan dalam kurun waktu 2 tahun (24 bulan) setelah penambahan pupuk organik TKKS dan juga kotoran sapi dari sistem integrasi sapi dan kelapa sawit dapat menciptakan kondisi tanah menjadi lebih baik dari sebelumnya. Bahan organik ketika berada di dalam tanah berguna dalam membenahi kondisi agregasi tanah menjadi lebih baik. Hal ini diakibatkan karena bahan organik mempunyai kegunaan yang sangat berguna yaitu menjadi bahan perekat atau pengikat dari partikel-partikel tanah (Zulkarnain *et al.*, 2013). Hal ini pula sesuai dengan hasil penelitian yang dijalankan oleh Ichriani (2012) menyatakan bahwa penambahan bahan organik dari TKKS mampu membentuk agregasi tanah yang disebabkan karena bahan organik sendiri masuk ke golongan komponen perekat tanah bersama dengan liat.

Menurut Intara *et al.*, (2011) mengemukakan jika bahan organik juga mampu mendukung pengikatan butiran liat yang sebelumnya terikat secara kecil menjadi ikatan yang berukuran jauh lebih besar, oleh karena itu ruang udara yang terdapat pada ikatan butiran liat menjadi lebih besar dan luas sehingga mengakibatkan tanah dapat menjadi lebih stabil. Tetapi pada kandungan liat dalam hasil analisis tekstur sendiri pada Tabel 4 tergolong sedikit hal ini dikarenakan pada analisis tesktur didapatkan hasil kriteria tekstur tanahnya masuk ke dalam kriteria lempung berpasir.

Tabel 2. Hasil Analisis Kemantapan Agregat

Perlakuan	RBD Kering	RBD Basah	Indeks Kemantapan Agregat	Harkat Kemantapan Agregat
A	4.63	1.61	34.82	Tidak Mantap
B	4.55	0.80	26.93	Tidak Mantap
C	4.62	2.13	40.25	Kurang Mantap
D	4.92	2.40	40.05	Kurang Mantap
E	4.81	2.48	42.92	Kurang Mantap
F	4.83	2.40	41.47	Kurang Mantap
G	4.95	2.48	40.48	Kurang Mantap

Keterangan: A = Kontrol; B = 1 NPK; C = $\frac{3}{4}$ NPK, D = $\frac{3}{4}$ NPK + 2 ton/ha Pupuk Organik; E = $\frac{3}{4}$ NPK + 4 ton/ha Pupuk Organik; F = $\frac{3}{4}$ NPK + 6 ton/ha Pupuk Organik; G = 1 NPK + 4 ton/ha Pupuk Organik.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Analisis Ragam Kemantapan Agregat

Perlakuan	Indeks Kemantapan Agregat
A	34.82
B	26.93
C	40.25
D	40.05
E	42.92
F	41.47
G	40.48
Sumber Keragaman	F Hitung dan Signifikansi
Perlakuan	0.31 ^{tn}

Keterangan: ^{tn} = tidak berpengaruh nyata; A = Kontrol; B = 1 NPK; C = $\frac{3}{4}$ NPK, D = $\frac{3}{4}$ NPK + 2 ton/ha Pupuk Organik; E = $\frac{3}{4}$ NPK + 4 ton/ha Pupuk Organik; F = $\frac{3}{4}$ NPK + 6 ton/ha Pupuk Organik; G = 1 NPK + 4 ton/ha Pupuk Organik.

Proses stabilisasi dan pembentukan formasi agregat tanah memiliki konsep hirarki atau penggolongan yang dibedakan menjadi tiga bagian berdasarkan pengikat bahan organik utamanya, yaitu tahan atau *persistant*, sementara atau *temporary*, dan habis atau *transient*. Pada bahan organik pengikat golongan habis atau *transient* hanya mampu bertahan selama beberapa minggu kemudian akan berhenti dalam membantu proses agregasi tanah. Hal ini disebabkan karena bahan ini tersusun atas glukosa yaitu polisakarida dan monosakarida yang selanjutnya akan didekomposisi dalam waktu yang tergolong singkat oleh mikroorganisme.

Menurut Saidy (2018) menyatakan bahwa polisakarida merupakan senyawa non humus yang berasal dari hifa jamur, bakteri, residu tanaman, dan eksudat akar tanaman yang dapat diurai secara cepat oleh mikroorganisme. Pada bahan organik pengikat golongan sementara atau *temporary* mampu bertahan selama kurun waktu tahunan. Namun agregat tanah yang terbentuk dengan bahan organik sementara ini apabila mengalami pengolahan tanah maka akan sangat mudah hancur. Sedangkan bahan organik pengikat golongan tahan atau *persistant* mampu bertahan dalam kurun waktu lama karena berasal dari substansi humus, alumunium silikat, oksida Al, dan Fe. Hal ini disebabkan karena humus memiliki gugus fungsional yang mengalami deprotonisasi dari bermuatan negatif menjadi muatan positif guna membentuk struktur yang stabil dalam waktu yang lama (Saidy, 2018).

3.2 Tekstur Tanah

Pada Hasil analisis tekstur tanah pada tabel 4 dengan menggunakan metode *hydrometer* termasuk ke dalam kelas tekstur lempung berpasir. Kandungan debu, pasir, dan liat sangat mempengaruhi proses pembentukan agregat tanah. Debu dan pasir sangat berpengaruh dalam pembentukan partikel, sedangkan bahan organik dan liat berfungsi sebagai bahan untuk merekatkan partikel tanah (A'yunin, 2008).

Tabel 4. Hasil Analisis Tekstur Tanah

Perlakuan	Tekstur Tanah			Kelas
	% Debu	% Pasir	% Liat	
A	11.30	74.69	14.01	Lempung Berpasir
B	13.29	76.38	10.33	Lempung Berpasir
C	16.98	70.86	12.15	Lempung Berpasir
D	19.61	68.19	12.19	Lempung Berpasir
E	15.07	72.80	12.13	Lempung Berpasir
F	15.15	70.75	14.09	Lempung Berpasir
G	11.34	72.71	15.95	Lempung Berpasir

Menurut hasil penelitian Indhira (2021) menjelaskan bahwa kandungan bahan organik, kandungan unsur hara, dan banyaknya jumlah liat akan mempengaruhi agregasi dari suatu tanah. Semakin banyak jumlah liat yang terkandung pada tanah, maka semakin banyak pula atau berbanding lurus dengan jumlah bahan organik yang dapat terikat di tanah. Maka dari itu agregat yang tersusun dan terbentuk akan lebih optimum.

Partikel liat yang fungsinya menjadi bahan pengikat bagi partikel tanah dapat menentukan terbentuknya sebuah agregat tanah. Jika kandungan pada liatnya > 30% maka akan sangat berpengaruh terhadap agregasi, namun jika kandungan liatnya sendiri < 30% maka tidak akan berpengaruh terhadap agregasi itu sendiri (Mursyid *et al.*, 2023). Dapat dilihat juga pada bahan organik yang terkandung pada Tabel 5, menunjukkan bahwa pada kandungan C-organiknya sendiri masih tergolong kedalam kriteria sangat rendah, berdasarkan hasil pendugaan karena pada dosis pupuk organik TKKS yang diaplikasikan masih sangat sedikit dan belum dapat menyumbangkan unsur hara pada tanah tersebut.

3.3 C-Organik

Pada hasil analisis Kadar *C-organik* pada tanah berpasir setelah tanah yang sudah dikering udarkan maka dapat diketahui kandungan dari bahan organik pada tanah berpasir. Berikut ini merupakan hasil rata-rata kandungan *C-organik* dari pengaruh pemberian pupuk NPK dan pupuk TKKS pada tanah berpasir. Hasil analisis dari kandungan C-organik tanah yang ditunjukkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pada nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan F yaitu senilai 1,15% yang termasuk pada kriteria rendah dan nilai terendah yaitu 0.48% yang tergolong dalam kriteria sangat rendah, diperoleh pada perlakuan A (Kontrol). Secara berturut-turut pada perlakuan lainnya yaitu pada perlakuan B, C, D, E, dan G memiliki persentase kandungan C-organik sebesar 0.63%, 0.65%, 0.84%, 0.89%, serta 0.98% dengan kriteria yang sama yaitu sangat rendah.

Untuk perlakuan penambahan pupuk NPK sendiri memperoleh nilai kandungan *C-organik* yang rendah jika dibandingkan dengan perlakuan kombinasi antara pupuk NPK dan juga pupuk organik TKKS. Hal disebabkan karena pupuk NPK sendiri berperan penting dalam meningkatkan hasil pada pertumbuhan tanaman. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Utomo *et al.*, (2016) menjelaskan jika unsur hara N, P, dan K merupakan unsur hara dengan jenis esensial yang sangat memiliki fungsi serta peran fisiologis guna mendukung perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Pupuk organik dari TKKS merupakan satu diantara sumber hara potensial hasil dari kegiatan pabrik kelapa sawit. Pada pupuk organik TKKS mempunyai jumlah tingkat karbon yang tergolong tinggi yang dapat berguna menjadi salah satu bahan untuk membenah tanah. Berdasarkan dari penelitian yang dilaksanakan Harahap *et al.*, (2020) mengemukakan jika pupuk organik TKKS mempunyai setidaknya kandungan *C-organik* 16,55%. Hakim (2006) juga menyatakan bahwa pada aplikasi bahan organik pada tanah, selain dapat untuk menaikkan nilai kandungan bahan organik di dalam tanah tapi juga mampu dalam mempertahankan bahan organik yang sudah tersedia pada tanah tersebut.

Tabel 5. Hasil Analisis *C-Organik*

Perlakuan	% <i>C-Organik</i>	Kriteria
A	0.48	Sangat Rendah
B	0.65	Sangat Rendah
C	0.63	Sangat Rendah
D	0.84	Sangat Rendah
E	0.89	Sangat Rendah
F	1.15	Rendah
G	0.98	Sangat Rendah

Tabel 6. Hasil Analisis KTK

Perlakuan	KTK (cmol/kg ⁻¹)	Kriteria
A	3.25	Sangat Rendah
B	1.63	Sangat Rendah
C	1.50	Sangat Rendah
D	2.63	Sangat Rendah
E	2.50	Sangat Rendah
F	1.75	Sangat Rendah
G	2.13	Sangat Rendah

Tanah berpasir secara umum mempunyai karakteristik yaitu nilai kandungan *C-organiknya* yang tergolong rendah. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan Wang *et al.*, (2013) mengatakan jika pada saat penambahan bahan organik yang berbahan dasar TKKS sebanyak 40 ton/ha dalam satu tahun diduga kurang berpengaruh pada peningkatan kandungan *C-Organik* pada tanah berpasir. Namun pada umumnya bahan organik mempunyai fungsi yang amat krusial dalam terjadinya siklus hara dan karbon serta juga berpengaruh pada nilai pH tanah. Hal ini kembali diterangkan oleh Syukur & Indah (2006) dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa nilai *C-organik* akan semakin bertambah atau naik seiring dengan semakin banyaknya pula bahan organik yang diberikan pada tanah tersebut.

3.4 KTK

Hasil analisis KTK pada Tabel 6 memperlihatkan jika, pada nilai indeks KTK tanah yang paling tinggi didapatkan pada perlakuan A (kontrol) yaitu senilai 3,25 dan nilai yang paling rendah yaitu 1,5 diperoleh pada perlakuan C ($\frac{3}{4}$ NPK). Dalam hal ini dari ketujuh perlakuan tersebut mempunyai kriteria atau tingkatan yang setara, yaitu sangat rendah. Hal ini diduga karena dosis pemberian pupuk masih belum cukup untuk meningkatkan nilai KTK tanah.

Menurut Tarigan *et al.*, (2015) pada penelitian yang dilakukannya menunjukan bahwa tanah yang banyak mengandung debu dan liat pada umumnya mempunyai tingkat nilai KTK bernilai lebih tinggi daripada tanah yang didominasi pasir. Hal ini dikarenakan pada tanah berpasir sendiri mempunyai kandungan bahan organik dan liat yang dikategorikan sangat rendah. Jika jumlah Kandungan liat sedikit maka tekstur lempung berpasir juga dapat mempengaruhi nilai KTK tanahnya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Asih *et al.*, (2019) mengatakan jika pada tanah lempung berliat memiliki KTK yang lebih besar yaitu dengan nilai sebesar 25,93 cmol kg⁻¹ daripada dengan tanah lempung berpasir yang hanya memiliki nilai KTK sebesar 14,73 cmol kg⁻¹.

Hal ini disebabkan akibat dampak dari kandungan liat pada tanah, pada tanah yang banyak mempunyai kandungan liat nilai KTK akan cenderung lebih besar dibandingkan dengan pada tanah berpasir yang mempunyai nilai KTK lebih rendah. Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan Allen *et al.*, (2016) dan Silver *et al.*, (2000) mengemukakan jika nilai KTK akan meningkat apabila kandungan liatnya tinggi. Hal ini disebabkan karena liat mempunyai luas permukaan lebih besar dan

bermuatan permukaan negatif dibanding dengan fraksi debu dan pasir sehingga dapat menjadi pengikat dalam pertukaran kation-kation dalam jumlah banyak.

4. KESIMPULAN

Hasil yang didapatkan pada analisis dari residu pupuk organik TKKS dan juga pupuk NPK tidak berpengaruh nyata pada kemantapan agregat pada tanah berpasir. Pada residu pupuk organik TKKS juga belum mampu menghasilkan dampak yang signifikan dalam memperbaiki kesuburan tanah berpasir. Hal ini dikarenakan pada hasil C-organik dan juga KTK tanah masih tergolong kedalam kelas rendah dan juga belum dapat berpengaruh dalam meningkatkan kesuburan pada tanah berpasir tersebut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afandi. 2019. *Metode Analisis Fisika Tanah*. Anugrah Utama Raharja (Aura). Bandar Lampung.
- Allen, K. A., M. D. Corre., S. Kurniawan., S. R. Utami., & E. Veldkamp. 2016. Spatial variability surpasses land-use change effects on soil biochemical properties of converted lowland landscapes in Sumatra, Indonesia. *Geoderma*. 284: 42-50.
- Asih, P. W., S. R. Utami., & S. Kurniawan. 2019. Perubahan sifat kimia tanah setelah aplikasi tandan kosong kelapa sawit pada dua kelas tekstur tanah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. (2) : 1313-1323.
- A'yunin, Q. 2008. Prediksi tingkat bahaya erosi dengan metode usle di lereng timur gunung sindoro. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hakim, N. 2006. *Pengelolaan Kesuburan Tanah Masam dengan Teknologi Pengapuran Terpadu*. Padang. Andalas University Press. 204 hlm.
- Harahap, F. S., H. Walida., A. R. Rahmanlah., R. Hasibuan., & A. P. Nasution. 2020. Pengaruh aplikasi tandan kosong kelapa sawit dan arang sekam padi terhadap beberapa sifat kimia tanah pada tomat. *Agrotech. Res. J.* 4(1): 1-5.
- Ichriani, G. I., T. A. Atikah., S. Zubaidah., & R. Fatmawati. 2012. Kompos tandan kosong kelapa sawit untuk perbaikan daya simpan air tanah kapasitas lapangan. *Journal Agroscientiae*. 9 (3) : 160-164.
- Indhira, H., L.M. Septiana., Afandi., & I.S. Banuwa. 2021. Efektivitas Bahan Pembenah Tanah Terhadap Distribusi Agregat di Lahan Kering Masam pada Pertanaman Kedelai. *Jurnal Agrotektropika*. 9(2) : 251-259.
- Intara, Y.I., A. Sapei., N. Sembiring., & M.H.B. Djoeffie. 2011. Pengaruh Pemberian Bahan Organik pada Tanah Liat dan Lempung Berliat Terhadap Kemampuan Mengikat Air. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 16 (2) : 130- 135.
- Lestari, A. P., S. Sarman., & E. Indraswari. 2010. Substitusi Pupuk Anorganik Dengan Kompos Sampah Kota Tanaman Jagung Manis (*Zeamays. L. Saccharata Sturt*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 12(2): 1 – 6.
- Mursyid Anwar, A., A.S.A. Siahaan., A. Iswahyudi, Citraesmini., H. Satriawan., T. Purba., R. Fitri., I.A.P. Junairiah Septyani., M. Paulina., & T. Bachtiar. 2023. *Sifat dan Morfologi Tanah*. Yayasan Kita Menulis. Medan. 180 hlm.
- Nurseha & Djatmiko. 2022. Pengaruh residu bokashi kotoran sapi dan tandan kosong kelapa sawit terhadap perubahan sifat kimia tanah dan kandungan NPK dan Mg tanaman sawit setelah dua tahun penerapan. *Jurnal Agroqua*. 20 (1) : 204 – 212.
- Pujawan, M., Afandi., H. Novpriansyah., & K.E.S. Manik. 2016. Kemantapan agregat tanah pada lahan produksi rendah dan tinggi di Pt Great Giant Pineapple. *J. Agrotek Tropika*. 4 (1) : 111-115.

- Rachman, A., & A. Abdurachman. 2006. *Penetapan Kemantapan Agregat Tanah*. Dalam Kurnia U, F Agus, Abdurachman A dan A Dariah (eds.). *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. Hlm 63-74.
- Refliaty., & E.J. Marpaung. 2010. Kemantapan agregat ultisol pada beberapa penggunaan lahan dan kemiringan lereng. *Jurnal Hidrolitan*. 1(2): 35-42.
- Saidy, A.R. 2018. *Bahan Organik Tanah*. Lambung Mangkurat University Press. Banjarmasin.
- Santi, L. P., A. I., Dariah, dan Goenadi, D. H. 2008. Peningkatan kemantapan agregat tanah mineral oleh bakteri penghasil eksopolisakarida. *Jurnal Balai Penelitian Tanah*. Bogor. Hlm 7-8.
- Shalsabila, F., S. Prijono., & Z. Kusuma. 2017. Pengaruh aplikasi biochar kulit kakao terhadap kemantapan agregat dan produksi tanaman jagung pada ultisol lampung timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 4 (1): 473- 480.
- Silver, W.L., J. Neff., M. McGroddy., E. Veldkamp., M. Keller., & R. Cosme. 2000. Effects of Soil Texture on Belowground Carbon and Nutrient Storage in A Lowland Amazonian Forest Ecosystem. *Ecosystems*, 3: 193 – 209.
- Suryani, A. 2007. *Perbaikan Tanah Media Tanaman Jeruk dengan Berbagai Bahan Organik dalam Bentuk Kompos*. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syukur, A., & N.M. Indah. 2006. Kajian pengaruh pemberian macam pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe di inceptisol karanganyar. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*. 6(2): 124-131.
- Tarigan, E.S., H. Guchi., & P. Marbun. 2015. Evaluasi status bahan organik dan sifat fisik tanah (Bulk Density, Tekstur, Suhu Tanah) pada lahan tanaman kopi (Coffea Sp.) di Beberapa Kecamatan Kabupaten Dairi. *Jurnal Online Agroteknologi*. 3 (1) : 246-256.
- Utomo, M. 2016. *Ilmu Tanah Dasar-Dasar dan Pengelolaan*. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Wang, Y., X. Liu., C. Butterly., C. Tang., & J. Xu. 2013. pH change, carbon and nitrogen mineralization in paddy soils as affected by Chinese milk vetch addition and soil water regime *Journal Soils Sediments*. 13:654–663.
- Zulkarnain, M., B. Prasetya., & Soemarno. 2013. Pengaruh kompos, pupuk kandang, dan custom-bio terhadap sifat tanah, pertumbuhan dan hasil tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada entisol di kebun Ngrangkah-Pawon Kediri. *Indonesia Green Technology Journal*. 2 (1):45-52.