

**PENGARUH KEDALAMAN MUKA AIR TANAH DAN MULSA
ORGANIK TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH GAMBUT
PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*.Jacq)**

**THE EFFECT OF GROUNDWATER SURFACE DEPTH AND ORGANIC
MULCH ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF
PEATLAND IN PALM OIL PLANTATION (*Elaeis guineensis*.Jacq)**

Petrus Candranus Situmorang¹, Wawan², M. Amrul Khoiri²
Departement of Agroteknologi, Faculty of Agriculture, University of Riau
Street. HR. Subrantas km 12.5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293.
petruscs-18121992@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of water level and organic mulch on physical and chemical properties of peatland in palm oil plantation. Research was conducted for four months which is started on November 2014 to February 2015 at palm oil plantation of PT. Teguh Karsa Wana Lestari (TKWL) in Buntan Besar village, sub district Bungaraya, Siak District. By used 8 years old of palm oil plant. This research used Split Plot Design, consist of 2 factors. The first factor is the water level as main plot, were: the level of 40-50 cm water, 60-70 cm water level and 80-90 cm water level. The second factor is giving organic mulch as sub plot, were: without giving organic mulch, giving palm oil empty fruit bunch (POEFB), palm frond and *Mucuna Bracteata*. Therefore obtained 12 combinations of treatments and 3 replications, so obtained 36 units experiment. Parameters observed were physical and chemical properties. Data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) and were further tested by Least Significant Difference (LSD) at 5 % level. Based on statistical data obtained non significant effects by water level and organic mulch in physical and chemical properties of peatland. The result of single factor by organic mulch obtained significant effects in physical and chemical properties of peatland. The result of single factor by water level obtained significant effects in peatland water content parameters.

Keywords : Physical and chemical properties, water level, organic mulch in peatland

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

PENDAHULUAN

Berbagai permasalahan akan terjadi apabila lahan gambut digunakan untuk perkebunan kelapa sawit, dikarenakan lahan gambut alami memiliki drainase yang buruk sehingga tidak sesuai dengan tanaman kelapa sawit, ketika musim penghujan lahan gambut akan banjir dan menggenangi tanaman kelapa sawit menyebabkan tanaman akan stres akibat kelebihan air.

Sifat fisik gambut sangat penting dalam upaya reklamasi lahan gambut terutama dalam hubungannya dengan pengelolaan air. Pentingnya sifat fisik gambut berkaitan erat dengan mekanika, keteknikan dan konservasi lahan gambut. Sifat fisik yang khas pada gambut adalah penurunan muka lahan (*subsidence*) dan mudah tererosi baik oleh air maupun angin. Karakteristik fisik tanah gambut harus mendapat perhatian yang utama, khususnya dalam perhitungan pengelolaan tanah dan air, sehingga gambut sebagai lahan pertanian dan perkebunan terjamin kelestariannya. Sifat fisik tanah gambut yang meliputi distribusi ukuran partikel, *bulk density*, kadar air tanah, *particle density*, total ruang pori dan permeabilitas tanah gambut (Widjaya, 1986).

Tanah gambut memiliki sifat kimia yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit, dikarenakan tanah gambut memiliki reaksi tanah masam dengan pH, C-organik, N total, P total, K, Ca dan Mg yang sangat rendah. (Widjaya-Adhi, 1988).

Pengelolaan air (*water management*) di lahan gambut merupakan kunci keberhasilan keberlanjutan usaha perkebunan

kelapa sawit di lahan gambut. Prinsip utama pengelolaan air di lahan gambut ada di saluran pembuang, kedalaman muka air harus dipertahankan dan mampu memberikan kedalaman air tanah optimum untuk pertumbuhan tanaman (Arsyad, 2000).

Kedalaman muka air tanah juga dipengaruhi oleh tingkat pelapukan gambut, tingkat pelapukan gambut yang berbeda akan mempengaruhi kenaikan air kapiler, yang berhubungan pada tinggi muka air yang berbeda pula. Akibat perbedaan tersebut maka akan mempengaruhi kelembapan tanah. Kelembapan tanah juga akan mempengaruhi aktivitas mikroorganisme dan tingkat pelapukan tanah gambut terhadap ketersediaan sifat fisik dan kimia.

Tindakan yang dilakukan dalam mengatasi masalah tersebut dengan menerapkan pengaturan kedalaman muka air yang disertai dengan penambahan mulsa organik. Pengelolaan air yang baik dengan mengatur kedalaman muka air tanah pada level yang baik memberikan dampak positif bagi pertumbuhan tanaman kelapa sawit dan aktifitas biota tanah. Penambahan mulsa organik dilakukan agar hara tersedia dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan hara pada tanaman kelapa sawit, dengan menambahkan mulsa organik seperti tandan kosong kelapa sawit, pelepah hasil pruning (pemangkasan) dan *mucuna bracteata*. Penambahan hara dalam bentuk mulsa organik hanya ditujukan untuk memenuhi kekurangan hara yang dilepaskan dari proses dekomposisi dan mineralisasi limbah organik kelapa sawit yang ditambahkan.

Pengaturan kedalaman muka air tanah yang sesuai dapat meningkatkan respirasi akar tanaman, maka terjadi kenaikan kapiler yang dapat melembabkan lapisan permukaan tanah, sehingga air dan udara tanah seimbang. Kelembaban yang sesuai, maka dapat berlangsungnya dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme terhadap mulsa organik yang ditambahkan. Dekomposisi dan mineralisasi mulsa organik tentu saja disertai dengan pelepasan unsur hara yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman yang berlangsung dengan baik, sehingga dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah gambut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 4 (empat) bulan, dimulai dari bulan November 2014 sampai Februari 2015 di perkebunan kelapa sawit PT. Teguh Karsa Wana Lestari di Desa Buantan Besar, Kecamatan Bungaraya Kabupaten Siak. Wilayah penelitian merupakan tanah gambut dengan tingkat kematangan hemik, dengan usia tanaman kelapa sawit yang seragam yaitu 8 tahun.

Alat yang digunakan antara lain mistar, label, ember, kamera, parang, cangkul, alat tulis, bor gambut, plastik, karet, kertas label, ring permea dan *bulk density*, pisau lipat, isolasi. Alat yang digunakan dalam analisis sifat fisik dan kimia tanah diantaranya pH meter, *furnace*, *Atomic Absorption Spectroscopy*, *spectrophotometer* UV-Vis, timbangan analitik, oven dan permeameter.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan organik,

tandan kosong kelapa sawit, pelepah kelapa sawit dan tanaman LCC jenis *mucuna bracteata*.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen secara faktorial menggunakan rancangan lingkungan yaitu rancangan petak terpisah (RPT) dengan tiga ulangan. Kedalaman muka air tanah (A) sebagai petak utama terdiri dari 3 taraf yaitu :

A₁: Kedalaman muka air tanah 50 cm.

A₂ : Kedalaman muka air tanah 70 cm.

A₃ : Kedalaman muka air tanah 90 cm.

Pemberian mulsa organik (P) sebagai anak petak terdiri dari 4 taraf yaitu :

P₀ : Tanpa bahan organik (kontrol)

P₁ : TKKS

P₂ : Pelepah sawit

P₃ : Serasah segar *M. bracteata*

Parameter yang diamati adalah *bulk density*, total ruang pori, kadar air, permeabilitas, pH, C-organik, N total, P total, K, Ca, Mg. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dianalisis lebih lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sifat Fisik Tanah Gambut

1.1. *Bulk density* tanah gambut (g/cm³)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara tinggi muka air tanah dengan pemberian mulsa organik dan faktor tunggal tinggi muka air tanah memberikan pengaruh yang tidak nyata. Namun pemberian mulsa organik memberikan pengaruh yang nyata terhadap *bulk density* tanah gambut. Hasil uji lanjut BNT pada

taraf 5 % terhadap parameter *bulk* Tabel 1.

density tanah gambut disajikan pada

Tabel 1. *bulk density* tanah gambut (g/cm^3) dengan perlakuan kedalaman muka air tanah dan pemberian mulsa organik.

Anak Petak Mulsa Organik	Petak Utama Kedalaman Muka Air (cm)			Rataan Efek Bahan Organik
	A1 (40-50)	A2 (60-70)	A3 (80-90)	
Kontrol	0,24	0,24	0,21	0,23 b
TKKS	0,26	0,27	0,26	0,26 a
Pelepah	0,26	0,23	0,25	0,24 ab
M.B	0,24	0,24	0,24	0,24 ab
Rataan Efek KMA	0,25	0,24	0,24	

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis mulsa organik menghasilkan peningkatan *bulk density* tanah gambut secara nyata dibanding tanpa pemberian mulsa organik. Pemberian mulsa organik TKKS meningkatkan *bulk density* tertinggi secara nyata dibandingkan dengan pemberian mulsa organik lainnya, namun tidak berbeda nyata antara pemberian mulsa organik pelepah sawit dan *mucuna bracteata*. Kombinasi kedalaman muka air tanah dengan mulsa organik berbeda cenderung meningkatkan *bulk density* tanah gambut berbeda tidak nyata, dibandingkan dengan kedalaman muka air tanah dengan tanpa pemberian mulsa organik. Kombinasi kedalaman muka air tanah 40-50 cm, 60-70 cm, 80-90 cm dengan mulsa organik TKKS dan pelepah kelapa sawit cenderung menghasilkan *bulk density* tanah gambut lebih tinggi, dibanding dengan kombinasi lainnya.

Pemberian mulsa organik TKKS menghasilkan *bulk densit*y tanah gambut tertinggi, dibanding dengan pemberian mulsa organik lainnya. Hal ini diduga bahwa pengaruh mulsa organik TKKS akibat dari pelapukan yang dilakukan oleh mikroorganisme di dalam tanah.

Mulsa organik TKKS dapat menciptakan lingkungan yang baik bagi aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga proses dekomposisi dari mulsa organik TKKS yang dilakukan oleh mikroorganisme dapat menyumbangkan bahan organik kedalam tanah dalam waktu yang lama. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa semakin lama pemberian mulsa organik TKKS maka nilai *bulk density*nya akan meningkat. Tanah gambut yang *bulk density*nya meningkat berarti tanah semakin padat dengan mengatur tinggi muka air tanah secara terkendali (Atmojo, 2003).

Kombinasi kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS cenderung menghasilkan peningkatan *bulk density* tanah gambut tertinggi. Hal ini diduga bahwa kedalaman muka air tanah 60-70 cm menciptakan lingkungan yang baik bagi aktifitas biota tanah sehingga aktivitas biota dapat berjalan dengan baik. Dimana mulsa organik TKKS sebagai sumber makanan dan energi bagi biota tanah. Menurut Sukarman (2011) menyebutkan bahwa tinggi muka air tanah yang terkendali menyebabkan air dan udara menjadi lebih tersedia

didalam tanah gambut. Kondisi ini memicu tingginya aktivitas biota tanah sehingga proses dekomposisi menjadi lebih meningkat dan menghasilkan bahan organik yang berperan sebagai perekat (pengikat) partikel tanah sehingga agregasi tanah menjadi baik dan *bulk density* tanah gambut meningkat.

1.2. Total ruang pori (%)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedalaman muka air tanah dengan pemberian mulsa organik dan faktor tunggal kedalaman muka air tanah memberikan pengaruh yang tidak nyata. Namun pemberian mulsa organik memberikan pengaruh yang nyata terhadap total ruang pori tanah gambut. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5 % terhadap parameter total ruang pori tanah gambut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Total ruang pori tanah gambut (%) dengan perlakuan kedalaman muka air dan pemberian mulsa organik.

Anak Petak Mulsa Organik	Petak Utama Kedalaman Muka Air (cm)			Rataan Efek Bahan Organik
	A1 (40-50)	A2 (60-70)	A3 (80-90)	
Kontrol	81,94	80,25	84,12	82,10 c
TKKS	83,50	86,55	84,23	84,76 a
Pelepah	82,35	85,36	83,45	83,57 b
M.B	82,70	84,92	82,57	83,54 b
Rataan Efek KMA	82,62	84,27	83,59	

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis mulsa organik menghasilkan peningkatan total ruang pori tanah gambut secara nyata dibanding tanpa pemberian mulsa organik. Pemberian mulsa organik TKKS menghasilkan total ruang pori tanah gambut tertinggi secara nyata, dibanding dengan pemberian mulsa organik lainnya. Namun tidak berbeda nyata antara pemberian mulsa organik pelepah sawit dan *mucuna bracteata*. Kombinasi kedalaman muka air tanah dengan mulsa organik berbeda cenderung meningkatkan total ruang pori tanah gambut berbeda tidak nyata dibanding dengan kedalaman muka air tanah berbeda dengan tanpa pemberian mulsa organik. Kombinasi kedalaman

muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS dan pelepah kelapa sawit cenderung menghasilkan total ruang pori tanah gambut tertinggi, dibanding dengan kombinasi lainnya.

Pemberian mulsa organik menghasilkan peningkatan total ruang poritanah gambut, dibanding dengan tanpa pemberian mulsa organik. Hal ini diduga bahwa mulsa organik mengalami proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme didalam tanah sehingga menciptakan struktur tanah menjadi lebih mantap dan memperbesar ruang pori tanah gambut. Menurut Firmansyah (2003) menyatakan bahwa mulsa organik yang mengalami proses dekomposisi dapat memperbaiki sifat fisik tanah

berupa peningkatan total ruang pori. Wiskandar (2002) menyatakan bahwa penambahan mulsa organik akan meningkatkan total ruang pori tanah dan akan menurunkan *bulk density*.

1.3. Kadar air tanah gambut (%)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedalaman muka air tanah dengan

Tabel 3. Kadar air tanah gambut (%) dengan perlakuan kedalaman muka air tanah dan pemberian mulsa organik.

Anak Petak Mulsa Organik	Petak Utama Kedalaman Muka Air (cm)			Rataan Efek Bahan Organik
	A1 (40-50)	A2 (60-70)	A3 (80-90)	
Kontrol	309,30	282,81	268,54	286,88 b
TKKS	328,10	297,40	309,18	311,56 a
Pelepah	320,79	300,78	301,91	307,82 a
M.B	312,67	304,23	300,29	305,73 a
Rataan Efek KMA	317,71 a	296,30 b	294,98 b	

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis mulsa organik menghasilkan peningkatan terhadap kadar air tanah gambut secara nyata dibanding dengan tanpa pemberian mulsa organik. Pemberian mulsa organik TKKS meningkatkan kadar air tanah gambut tertinggi, namun tidak berbeda nyata dibanding dengan pemberian mulsa organik lainnya. Peningkatan kedalaman muka air tanah gambut dari 40-50 cm, 60-70 cm, 80-90 cm menurunkan kadar air tanah gambut secara nyata. Kedalaman muka air tanah 40-50 cm menghasilkan kadar air tanah gambut tertinggi. Kombinasi kedalaman muka air tanah dengan mulsa organik berbeda cenderung meningkatkan kadar air tanah gambut dibanding kedalaman muka air tanah berbeda dengan tanpa pemberian mulsa organik. Kombinasi kedalaman muka air tanah 40-50 cm dengan mulsa organik TKKS dan pelepah kelapa

pemberian mulsa organik memberikan pengaruh yang tidak nyata. Faktor tunggal kedalaman muka air tanah dan pemberian mulsa organik memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air tanah gambut. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5 % terhadap parameter kadar air tanah gambut disajikan pada Tabel 3.

sawit cenderung meningkatkan kadar airtanah gambut tertinggi, dibanding kombinasi lainnya.

Pemberian mulsa organik TKKS menghasilkan peningkatan kadar airtanah gambut tertinggi, dibanding dengan pemberian mulsa organik lainnya. Dengan pemberian mulsa organik TKKS berfungsi sebagai penyekat antara sinar matahari dengan tanah, sehingga evaporasi yang terjadi berjalan lambat. Dengan adanya TKKS tersebut, dapat mempertahankan kelembapan tanah sehingga kehilangan air tanah yang disebabkan evaporasi berkurang. Suntoro *et al.* (2001) menyatakan bahwa TKKS dapat menahan laju kecepatan air dan butir-butir tanah yang hanyut pada proses aliran permukaan.

1.4. Permeabilitas tanah gambut (cm/jam)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedalaman muka air dengan pemberian mulsa organik dan

pemberian mulsa organik memberikan pengaruh yang tidak nyata pada permeabilitas tanah gambut. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5 % terhadap parameter permeabilitas tanah gambut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Permeabilitas tanah gambut (cm/jam) dengan perlakuan kedalaman muka air dan pemberian mulsa organik.

Anak Petak Mulsa Organik	Petak Utama Kedalaman Muka Air (cm)			Rataan Efek mulsa Organik
	A1 (40-50)	A2 (60-70)	A3 (80-90)	
Kontrol	23,38	24,43	20,30	22,71
TKKS	30,90	47,65	36,53	38,36
Pelepah	30,66	38,53	22,41	30,54
M.B	43,15	58,98	43,24	48,46
Rataan Efek KMA	32,03	42,40	30,62	

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis mulsa organik cenderung meningkatkan permeabilitas tanah gambut dibanding dengan tanpa pemberian mulsa organik, namun berbeda tidak nyata. Pemberian mulsa organik *mucuna bracteata* cenderung menghasilkan peningkatan permeabilitas tanah gambut tertinggi, dibanding dengan pemberian mulsa organik lainnya. Kombinasi kedalaman muka air tanah dengan berbagai jenis mulsa organik cenderung meningkatkan permeabilitas tanah gambut, namun berbeda tidak nyata dibanding dengan kedalaman muka air tanah berbeda dengan tanpa pemberian mulsa organik. Kombinasi kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik *mucuna bracteata* dan TKKS cenderung menghasilkan peningkatan permeabilitas tanah gambut tertinggi dibanding dengan kombinasi lainnya.

Pemberian mulsa organik *mucuna bracteata* menghasilkan peningkatan permeabilitas tanah gambut tertinggi, dibanding dengan mulsa organik lainnya. Hal ini diduga

bahwa pemberian mulsa organik *mucuna bracteata* dapat meningkatkan aktifitas organisme dalam tanah, sehingga menciptakan struktur tanah menjadi lebih mantap dan memperbesar ruang pori tanah gambut. Tingginya ruang pori dan bobot isi tanah yang rendah akan menyebabkan air mudah masuk kedalam tanah, ditahan dan diteruskan yang pada akhirnya meningkatkan permeabilitas.

Menurut Yulnafatmawita *et al.* (2010), penurunan bobot isi tanah dan peningkatan total ruang pori tanah mengakibatkan peningkatan laju permeabilitas tanah gambut. Suntoro *et al.* (2001), menyatakan bahwa bagian serat mulsa organik *mucuna bracteata* meningkatkan pembentukan agregat dan granulasi tanah. Perbaikan agregasi tanah akan memperbaiki permeabilitas, peredaran udara tanah dan granulasi butir-butir tanah memperbaiki daya pegang hara dan air tanah.

2. Sifat Kimia Tanah Gambut

2.1. pH Tanah Gambut

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedalaman muka air tanah dengan pemberian mulsa organik dan faktor tunggal tinggi muka air tanah

Tabel 5. pH tanah gambut dengan perlakuan kedalaman muka air dan pemberian mulsa organik.

Anak Petak Mulsa Organik	Petak Utama Kedalaman Muka Air (cm)			Rataan Efek Bahan Organik
	A1 (40-50)	A2 (60-70)	A3 (80-90)	
Kontrol	3,25	3,53	3,33	3,37 b
TKKS	3,79	3,88	3,87	3,84 a
Pelepah	3,65	3,74	3,68	3,69 a
M.B	3,39	3,57	3,54	3,50 ab
Rataan Efek KMA	3,52	3,68	3,60	

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis mulsa organik menghasilkan peningkatan pH tanah gambut berbeda nyata dibanding tanpa pemberian mulsa organik, namun antar mulsa organik *mucuna bracteata* berbeda tidak nyata. Kombinasi kedalaman muka air tanah dengan mulsa organik berbeda cenderung meningkatkan pH tanah gambut dibanding dengan kombinasi tanpa pemberian mulsa organik. Kombinasi kedalaman muka air tanah dengan berbagai jenis mulsa organik cenderung meningkatkan pH tanah gambut berbeda tidak nyata dibanding dengan kedalaman muka air tanah berbeda dengan tanpa pemberian mulsa organik. Kombinasi kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS cenderung menghasilkan pH tanah gambut tertinggi, dibanding dengan kombinasi lainnya.

Pemberian mulsa organik TKKS menghasilkan peningkatan pHtanah gambut tertinggi, dibanding

memberikan pengaruh yang tidak nyata. Namun pemberian mulsa organik memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH tanah gambut. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5 % terhadap parameter pH tanah gambut disajikan pada Tabel 5.

dengan mulsa organik lainnya. Hal ini diduga banyaknya pemberian mulsa organik TKKS menghasilkan jumlah biota tanah lebih banyak dibanding dengan mulsa organik lainnya. semakin lama pemberian TKKS mengalami dekomposisi sehingga menghasilkan senyawa-senyawa organik yang dapat meningkatkan pH tanah gambut. Pangudijatno (1987) menyatakan bahwa tanah yang diberi mulsa organik TKKS dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah dan pH tanah, dalam jangka panjang dapat meningkatkan daya serap tanaman terhadap hara serta mengurangi pencucian hara.

Kombinasi kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS cenderung menghasilkan peningkatan pHtanah gambut tertinggi. Namun tidak berbeda nyata dengan kombinasi lainnya. Hal ini diduga bahwa perlakuan pemberian mulsa organik TKKS pada kedalaman muka air 60-70 cm memberikan kondisi air

yang terkendali pada tanah gambut, sehingga meningkatnya aktifitas mikroorganisme yang akan berperan dalam perombakan mulsa organik menjadi bahan organik sehingga pembentukan sifat fisik dan sifat kimia tanah gambut menjadi lebih baik dan pada akhirnya meningkatkan pH tanah gambut. Menurut Suntoro (2001) bahwa peningkatan pH tanah gambut juga akan terjadi apabila mulsa organik yang ditambahkan telah terdekomposisi, karena mulsa organik yang termineralisasi akan melepaskan mineralnya berupa kation-kation basa.

2.2. C-organik Tanah Gambut (%)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedalaman muka air tanah dengan pemberian mulsa organik dan faktor tunggal kedalaman muka air tanah memberikan pengaruh yang tidak nyata. Pemberian mulsa organik memberikan pengaruh yang nyata terhadap C-organik tanah gambut. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5 % terhadap parameter C-organik tanah gambut disajikan pada Tabel 6

Tabel 6. C-organik tanah (%) gambut dengan perlakuan kedalaman muka air dan pemberian mulsa organik.

Anak Petak Mulsa Organik	Petak Utama Kedalaman Muka Air (cm)			Rataan Efek Bahan Organik
	A1 (40-50)	A2 (60-70)	A3 (80-90)	
Kontrol	39,02	36,51	34,12	36,55 b
TKKS	41,82	42,13	38,95	40,97 a
Pelepah	38,55	41,74	38,85	39,71 a
M.B	38,03	40,20	39,46	39,23 ab
Rataan Efek KMA	39,35	40,15	37,84	

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis mulsa organik menghasilkan peningkatan terhadap C-organik tanah gambut berbeda nyata dibanding tanpa pemberian mulsa organik, namun tidak berbeda nyata antar pemberian mulsa organik *mucuna bracteata*. Kombinasi kedalaman muka air tanah dengan berbagai jenis mulsa organik cenderung meningkatkan C-organik tanah gambut dibanding dengan kombinasi dengan tanpa pemberian mulsa organik. Kombinasi kedalaman muka air tanah 40-50 cm dan 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS cenderung menghasilkan C-organik tanah gambut tertinggi, dibanding dengan kombinasi lainnya.

Pemberian mulsa organik TKKS menghasilkan peningkatan C-organik tanah gambut tertinggi, dibanding dengan mulsa organik lainnya. Hal ini diduga peningkatan C-organik disebabkan oleh kandungan mulsa organik yang tinggi dan mengalami dekomposisi sehingga menghasilkan senyawa-senyawa organik. Menurut Pangudijatno (1987) bahwa pemberian mulsa organik TKKS dapat merangsang aktivitas mikroorganisme yang dapat menyumbangkan bahan organik ke dalam tanah, dengan adanya mulsa organik yang merupakan sumber energi yang tersedia di permukaan tanah menyebabkan perkembangan mikroorganisme tanah berlangsung

cepat sehingga menghasilkan senyawa-senyawa organik.

Kombinasi kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS cenderung menghasilkan peningkatan C-organik tanah gambut tertinggi. Namun tidak berbeda nyata dengan kombinasi lainnya. Hal ini diduga bahwa kedalaman muka air tanah 60-70 cm tersebut, mulsa organik TKKS mengalami dekomposisi yang baik dibandingkan dengan kedalaman muka air 40-50 cm dan 80-90 cm. Pada kedalaman muka air tanah 40-50 cm mengakibatkan tanah gambut pada kondisi *anaerob* sehingga dekomposisi kurang berjalan dengan baik. Sedangkan pada kedalaman muka air tanah 80-90 cm mengakibatkan tanah gambut cukup kering sehingga kebutuhan air oleh mikroba dekomposisi kurang dan mengakibatkan dekomposisi kurang baik. Lingga (1999) yang menyatakan bahwa penambahan mulsa organik

TKKS pada kedalaman muka air tanah yang terkendali dapat memperbaiki kondisi fisik, biologi dan kimia tanah. Kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan penambahan mulsa organik TKKS maka aktivitas mikroorganisme akan meningkat dan proses perombakan mulsa organik yang menghasilkan C-organik akan meningkat (Hakim *et al.* 1986).

2.3. N total tanah gambut (%)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedalaman muka air tanah dengan pemberian mulsa organik dan faktor tunggal kedalaman muka air tanah memberikan pengaruh yang tidak nyata. Pemberian mulsa organik memberikan pengaruh yang nyata terhadap N total tanah gambut. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5 % terhadap parameter N total tanah gambut disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. N total tanah (%) gambut dengan perlakuan kedalaman muka air dan pemberian mulsa organik.

Anak Petak Mulsa Organik	Petak Utama Kedalaman Muka Air (cm)			Rataan Efek Bahan Organik
	A1 (40-50)	A2 (60-70)	A3 (80-90)	
Kontrol	1,45	1,48	1,34	1,42 b
TKKS	1,58	1,69	1,44	1,57 a
Pelepah	1,50	1,62	1,39	1,50 ab
M.B	1,50	1,59	1,38	1,49 ab
Rataan Efek KMA	1,51	1,59	1,39	

Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis mulsa organik menghasilkan peningkatan N total tanah gambut secara nyata dibanding tanpa pemberian mulsa organik, namun tidak berbeda nyata antar pemberian mulsa organik pelepah sawit dan *mucuna bracteata*. Kombinasi kedalaman muka air tanah

dengan mulsa organik berbeda cenderung meningkatkan N total tanah gambut, namun berbeda tidak nyata dibanding kombinasi dengan tanpa pemberian mulsa organik. Kombinasi kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS dan pelepah kelapa sawit cenderung menghasilkan N total tanah gambut

tertinggi, dibanding dengan kombinasi lainnya.

Pemberian mulsa organik TKKS menghasilkan peningkatan N total tanah gambut tertinggi, dibanding dengan mulsa organik lainnya. Hal ini diduga peningkatan nitrogen dalam tanah akibat penambahan unsur yang terkandung dalam TKKS. Penambahan lain diduga berasal dari fiksasi nitrogen oleh jasad organisme yang secara bebas menambat nitrogen, contohnya *Azobacter sp.* Aerase dan drainase tanah yang baik serta mulsa organik TKKS yang banyak sangat merangsang azofikasi. Jasad mikroorganisme tersebut mendapat energi dari bahan organik dan memperoleh nitrogen dari udara (Atmojo, 2003).

Kombinasi kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS cenderung menghasilkan N total tanah gambut tertinggi, namun tidak berbeda nyata dengan kombinasi lainnya. Hal ini diduga bahwa kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS mengalami dekomposisi yang baik dibandingkan dengan kedalaman muka air tanah 40-50 cm dan 80-90 cm. Setiap perubahan dari kadar mulsa organik akan merubah kadar N

organik yang berarti juga merubah kadar N total tanah. Kedalaman muka air tanah 60-70 cm yang menyebabkan kondisi tanah yang lebih aerob sehingga meningkatkan laju dekomposisi dan menurunkan tingkat kehilangan N karena pelindian. Bentuk N dalam tanah yang tergenang biasanya berbentuk NH_4 dan bentuk ini relatif lebih mudah hilang karena pelindian. Menurut Banach *et al.* (2009), terjadinya peningkatan kandungan N tanah karena pengaturan kedalaman muka air tanah yang terkendali dengan penambahan mulsa organik TKKS, namun N dapat hilang karena bergerak bersama air tanah.

2.4. P Total Tanah Gambut (mg/100g)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedalaman muka air dengan pemberian mulsa organik, faktor tunggal tinggi muka air dan pemberian mulsa organik memberikan pengaruh yang tidak nyata pada P total tanah gambut. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5 % terhadap parameter P total tanah gambut disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. P total tanah gambut (mg/100g) dengan perlakuan kedalaman muka air tanah dan pemberian mulsa organik.

Anak Petak Mulsa Organik	Petak Utama Kedalaman Muka Air (cm)			Rataan Efek Bahan Organik
	A1 (40-50)	A2 (60-70)	A3 (80-90)	
Kontrol	198,47	227,34	237,92	221,24
TKKS	355,89	458,77	263,22	359,30
Pelepah	303,73	310,55	249,55	287,95
M.B	316,56	317,64	248,36	294,18
Rataan Efek KMA	293,66	328,57	249,77	

Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis mulsa organik cenderung meningkatkan P total tanah gambut secara tidak nyata

dibanding tanpa pemberian mulsa organik, namun tidak berbeda nyata antar pemberian mulsa organik lainnya. Kombinasi kedalaman muka air tanah dengan mulsa organik berbeda cenderung meningkatkan P total tanah gambut berbeda tidak nyata dibandingkan dengan kombinasi lainnya. Kombinasi kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS cenderung menghasilkan P total tanah gambut tertinggi, dibanding dengan kombinasi lainnya.

Pemberian mulsa organik TKKS menghasilkan peningkatan P total tanah gambut tertinggi, dibanding dengan mulsa organik lainnya. Hal ini diduga bahwa mulsa organik memperbesar ketersediaan P total tanah gambut melalui hasil dekomposisinya yang menghasilkan asam-asam organik. Hal ini sesuai dengan Noor (2001), pemberian mulsa organik TKKS akan meningkatkan P total dari tanah masam yaitu bahwa terjadi pelepasan hara P total secara bertahap sehingga mengurangi jerapan Al dan Fe.

Kombinasi kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS cenderung menghasilkan peningkatan P total tanah gambut tertinggi, namun tidak

berbeda nyata dengan kombinasi lainnya. Hal ini diduga bahwa kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan pemberian mulsa organik TKKS menciptakan lingkungan yang baik bagi aktivitas mikroorganisme sehingga proses pelapukan oleh mikroorganisme didalam tanah menghasilkan bahan organik yang dapat meningkatkan P total. Semakin meningkatnya aktifitas mikroorganisme dalam perombakan bahan organik maka akan berperan dalam pembentukan sifat fisik dan sifat kimia tanah gambut yang lebih baik.

2.5. K, Ca, Mg Tanah Gambut (me/100 g)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedalaman muka air tanah dengan pemberian mulsa organik, faktor tunggal kedalaman muka air tanah K, Ca, Mg dan pemberian mulsa organik Mg memberikan pengaruh yang tidak nyata, namun pemberian mulsa organik K dan Ca memberikan pengaruh yang nyata terhadap tanah gambut. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5 % terhadap parameter K, Ca dan Mg tanah gambut disajikan pada Tabel9.

Tabel 9. K, Ca, Mg tanah gambut (me/100 g) dengan perlakuan kedalaman muka air dan pemberian mulsa organik.

Anak Petak Mulsa Organik	Petak Utama Kedalaman Muka Air (cm)			Rataan Efek Bahan Organik
	A1 (40-50)	A2 (60-70)	A3 (80-90)	
K				
Kontrol	0,01	0,01	0,01	0,01 b
TKKS	0,05	0,07	0,05	0,05 a
Pelepah	0,04	0,03	0,04	0,04 a
M.B	0,04	0,03	0,03	0,03 a
Rataan Efek KMA	0,037	0,038	0,036	

Anak Petak Mulsa Organik	Petak Utama Kedalaman Muka Air (cm)			Rataan Efek Bahan Organik
	A1 (40-50)	A2 (60-70)	A3 (80-90)	
Ca				
Kontrol	0,16	0,17	0,17	0,17
TKKS	0,22	0,53	0,27	0,34
Pelepah	0,16	0,26	0,22	0,21
M.B	0,16	0,19	0,17	0,17
Rataan Efek KMA	0,17	0,29	0,21	
Mg				
Kontrol	0,08	0,25	0,08	0,14
TKKS	0,27	0,25	0,23	0,25
Pelepah	0,13	0,07	0,27	0,16
M.B	0,21	0,12	0,30	0,21
Rataan Efek KMA	0,17	0,17	0,22	

Tabel 9 menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis mulsa organik menghasilkan peningkatan terhadap K tanah gambut berbeda nyata dibanding tanpa pemberian mulsa organik, namun tidak berbeda nyata antar pemberian mulsa organik lainnya. Pemberian berbagai jenis mulsa organik cenderung meningkatkan Ca dan Mg tanah gambut berbeda tidak nyata dibanding tanpa pemberian mulsa organik. Pemberian mulsa organik TKKS cenderung meningkatkan K, Ca, Mg lebih tinggi dibanding antar pemberian mulsa organik lainnya. Kombinasi kedalaman muka air tanah dengan mulsa organik berbeda cenderung meningkatkan K, Ca, Mg tanah gambut berbeda tidak nyata, dibanding kombinasi dengan tanpa pemberian bahan organik. Kombinasi kedalaman muka air tanah gambut 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS dan 80-90 cm dengan mulsa organik *mucuna bracteata* cenderung menghasilkan K, Ca, Mg tanah gambut tertinggi, dibanding dengan kombinasi lainnya.

Kombinasi kedalaman muka air tanah 60-70 cm dengan mulsa organik TKKS cenderung menghasilkan K, Ca tanah gambut tertinggi. Namun kombinasi kedalaman muka air tanah 80-90 cm dengan mulsa organik *mucuna bracteata* cenderung menghasilkan Mg tanah gambut tertinggi. Namun relatif tidak berbeda dengan kombinasi kedalaman muka air tanah dengan bahan organik lainnya. Hal ini diduga bahwa pengaruh kedalaman muka air tanah 60-70 cm dan 80-90 cm mengakibatkan peningkatan dekomposisi TKKS dan *mucuna bracteata* dikarenakan pelapukan TKKS dan *mucuna bracteata* oleh biota di dalam tanah. Hal ini disebabkan kedalaman muka air tanah yang terkendali mengakibatkan mulsa organik TKKS dan *mucuna bracteata* tersebut dapat menciptakan lingkungan yang baik bagi aktivitas biota tanah, sehingga jumlah dan aktivitas metabolisme biota meningkat (Hakim *et al*, 1986). Hanafiah(2004) menyatakan bahwa mulsa organik TKKS dan *mucuna bracteata*

mempunyai nilai nutrisi yang tinggi dan berpotensi untuk dijadikan pupuk organik. Semakin meningkatnya aktifitas mikroorganisme maka akan

berperan dalam pembentukan sifat fisik dan sifat kimia tanah gambut yang lebih baik

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Pemberian berbagai jenis mulsa organik menghasilkan peningkatan terhadap seluruh parameter sifat fisik dan kimia, dibanding tanpa pemberian bahan organik. Namun pemberian mulsa organik menghasilkan *bulk density*, total ruang pori, kadar air, pH, C-organik, N total dan K berbeda nyata. Namun pada permeabilitas, P total, Ca dan Mg berbeda tidak nyata. Pemberian bahan organik TKKS menghasilkan peningkatan tertinggi dibanding dengan bahan organik lainnya.

2. Kedalaman muka air tanah 40-50 cm, 60-70 cm dan 80-90 cm menghasilkan *bulk density*, total ruang pori, permeabilitas, pH, C-organik, N total, P total, K, Ca, Mg tanah gambut berbeda tidak nyata. Namun pada parameter kadar air tanah gambut berbeda nyata.
3. Kombinasi kedalaman muka air tanah 40–50 cm, 60–70 cm, 80–90 cm dengan pemberian mulsa organik berbeda cenderung meningkatkan *bulk density*, total ruang pori, kadar air, permeabilitas, pH, C-organik, N total, P total, K, Ca, Mg tanah gambut, namun berbeda tidak nyata.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, bahwa kombinasi tinggi muka air tanah 60-70 cm dengan bahan organik TKKS pada tanah

secara umum dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah gambut, maka dari itu pemanfaatan TKKS yang melimpah sebagai limbah pabrik kelapa sawit sangat tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad. 2000. **Konservasi Tanah dan Air**. IPB Press. Bogor. 498P.
- Atmojo, W, S. 2003. **Peran Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya**. Sebelas Maret University press, Surakarta.
- Banach AM, K Banach, EJW Visser, Z Stepniewska, AJM Smits, JGM Roelofs and LPM Lamers. 2009. **Effects of summer flooding on Flood plain biogeochemistry in Poland; implications for increased flooding frequency**. Biogeochemistry 92, 247-262
- Firmansyah, 2003. **Resiliensi Tanah Teregradasi**. Makalah Individu Pengantar Falsafah Sains (PPS702) Program Pascasarjana/ S3. Bogor. IPB.

- Hakim, N, M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, Go Ban Hong, N. H. Bailey. 1986. **Dasar – dasar Ilmu Tanah**. Penerbit Universitas Lampung. Palembang.
- Hanafiah, K. A. 2004. **Dasar – dasar Ilmu Tanah**. Volume ke-2, Dasar – dasar Ilmu Tanah Lanjutan, Palembang.
- Lingga, P. 1999. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar swadaya. Jakarta.
- Noor M. 2001. Pertanian Lahan Gambut: Potensidan Kendala. Kanisius. Yogyakarta. 174 hal.
- Pangudijatno, G. 1987. **Bahan Organik Terhadap Tanaman Kelapa Sawit di Tanah Gambut**. Buletin Perkebunan.
- Sukarman. 2011. **Tinggi permukaan air tanah dan sifat fisik tanah gambut serta hubungannya dengan pertumbuhan *Acacia crassicarpa* A. Cunn Ex Benth**. Thesis. Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Suntoro, syekhfani, Handayanto E., dan sumarno 2001. **Pengaruh pemberian bahan organik, dolomit dan pupuk K terhadap produksi kacang tanah (*arachis hipogaea*) pada oxic dystrodept. Di Jumapolo Karanganyar, Jawa Tengah**. agrivita 23 (1), 57-65.
- Wiskandar, 2002. **Pemanfaatan Pupuk Kandang dan Pemberian Bahan Organik Untuk Memperbaiki Sifat Fisik Tanah dilahan Kritis**. Konggres Nasional VII.
- Yulnafatmawita, Saidi, A. Gusnidar, Adrinal, dan Suyoko. 2010. **Peran Bahan Hijauan Tanaman Dalam Peningkatan Bahan Organik dan Stabilitas Agregat Tanah Gambut**. Jurnal Solum Vol. VII No. 1 Januari 2010 : 37 – 40.