

**STATUS BAHAN ORGANIK TANAH (BOT) DI BERBAGAI JENIS TANAH
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT: Fraksionasi BOT Menggunakan
Suspensi Silika LUDOX**

Oleh :
SYAIFUL SUDIYANTO

**MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**STATUS BAHAN ORGANIK TANAH (BOT) DI BERBAGAI JENIS TANAH
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT: Fraksionasi BOT Menggunakan
Suspensi Silika LUDOX**

Oleh:

SYAIFUL SUDIYANTO
125040201111240

**MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan di sebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 02 Agustus 2016

Syaiful Sudiyanto



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Status Bahan Organik Tanah (BOT) Di Berbagai Jenis Tanah Perkebunan Kelapa Sawit: Fraksionasi BOT Menggunakan Suspensi Silika LUDOX

Nama Mahasiswa : Syaiful Sudiyanto

NIM : 125040201111240

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

Laboratorium : Biologi Tanah

Disetujui

Pembimbing Utama,

Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, Ph.D

NIP. 19560410 198303 2 001

Diketahui

a.n. Dekan,

Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU

NIP. 19540501 198103 1 006

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006

Penguji II,

Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, Ph.D
NIP. 19560410 198303 2 001

Penguji III,

Ir. Widiyanto, M.Sc
19530212 197903 1 004

Penguji IV,

Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS
19611109 198503 2 001

Tanggal Lulus:

Skripsi Ini Kupersembahkan Untuk:

Ibuku (Nur Huzainah)

Almarhum Bapak (M. Sudi)

*Kedua Saudaraku (Hidayat Adi dan Ulfatul
Azimah)*

Keluarga Besarku

Teman Seperjuangan Piwit Sampoerna

Teman-teman IAS Malang

Teman-teman Nik-Nik Gengs

Teman-teman MSDL 2012



RINGKASAN

SYAIFUL SUDIYANTO. 125040201111240. STATUS BAHAN ORGANIK TANAH (BOT) DI BERBAGAI JENIS TANAH PERKEBUNAN KELAPA SAWIT: Fraksionasi BOT Menggunakan Suspensi Silika LUDOX. Dibimbing oleh: Kurniatun Hairiah.

Permasalahan yang sering dihadapi pada perkebunan kelapa sawit adalah kandungan Bahan Organik Tanah (BOT) yang rendah, tingkat kepadatan tanah yang tinggi, keracunan hara yang tinggi dan dangkalnya sistem perakaran. Salah satu usaha untuk mencapai produksi kelapa sawit yang berkelanjutan adalah dengan mempertahankan kandungan BOT (C-organik), maka perlu dilakukan evaluasi kadar C-organik tanah secara reguler. Tujuan dari penelitian ini adalah (a) Mengevaluasi kadar C-organik pada lahan perkebunan kelapa sawit di berbagai zona dan jenis tanah dan menghitung kadar C-organik yang dikoreksi dengan tekstur dan pH tanah (C_{org}/C_{ref}) (b) Menetapkan fraksi BOT secara fisik berdasarkan ukuran dan berat jenis partikel BOT.

Survei lapangan dilakukan mulai bulan November 2015 sampai dengan April 2016 di wilayah perkebunan PT. Sampoerna Agro Tbk. Kecamatan Mesuji, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Analisa fisika dan kimia tanah dilakukan di *Integrated Laboratory* (IL) PT. Sampoerna Agro Tbk. Strategi pengambilan contoh di lapangan mengikuti rancangan tersarang yang terdiri dari empat Sumber Keragaman (SK). SK 1: Jenis tanah ada 3 level : (1) Tanah berpasir (Inceptisols), (2) Tanah berklei (Ultisols) (3) Tanah berklei+Plintit (Ultisols). SK 2: Umur pohon sawit yang berbeda (2 level) yaitu 9 tahun dan 20 tahun. SK 3: Zona pengamatan yang berbeda (4 level): (1) Antar Pokok (AP), (2) Gawangan Mati (GM), (3) Jalan Setapak (JS), dan (4) Piringan (Pi). SK 4 : Kedalaman tanah (cm) (2 level) : (1) 0-10 cm dan (2) 10-40 cm. Evaluasi status BOT perkebunan sawit dilakukan dengan mengukur tiga variabel utama, yaitu : (a) Total Corganik tanah; (b) BOT terkoreksi (C_{org}/C_{ref}); (c) Fraksionasi BOT berdasarkan ukuran dan BJ partikel BOT dalam suspensi silika LUDOX.

Berdasarkan hasil penlitian, (1) evaluasi status BOT dengan penetapan total C-organik menghasilkan: (a) total C-organik tertinggi dijumpai pada zona gawangan mati di kedalaman 0-10 cm (2,48%) dan 10-40 cm (0,63%), sedangkan total C-organik pada tanah berklei dengan umur tanaman 20 tahun, rata-rata lebih besar 27% hingga 65% dari pada total C-organik di tanah berpasir dan berklei+plintit dengan umur yang sama (b) kondisi tanah di zona GM cukup subur yang ditunjukkan dengan $C_{org}/C_{ref} = 0,66$, pada kedalaman 0-10 cm, sedangkan di zona AP = 0,55; Pi = 0,58 dan di JS = 0,40. (2) Penetapan fraksionasi BOT memberikan informasi yang lebih lengkap tentang status BOT: (a) Dalam tanah berklei diperoleh berat kering (BK) partikel bahan organik dari berbagai fraksi, lebih banyak dari pada di tanah berpasir dari semua zona dan semua kedalaman; (b) Berat kering fraksi ringan rata-rata lebih besar 59% - 61% dari pada BK fraksi sedang dan fraksi berat.; (c) Berat kering semua fraksi BOT pada kebun sawit umur 20 tahun lebih tinggi dari umur 9 tahun; masing-masing adalah fraksi ringan 4,29 g kg⁻¹ (20 tahun) dan 1,32 g kg⁻¹ 9 tahun); fraksi sedang 2 g kg⁻¹ (20 tahun) dan 1,45 g kg⁻¹ (9 tahun); fraksi berat 2,06 g kg⁻¹ (20 tahun) dan 1,31 g kg⁻¹ (9 tahun).

SUMMARY

SYAIFUL SUDIYANTO. 125040201111240. STATUS OF SOIL ORGANIC MATTER (SOM) IN VARIOUS SOIL TYPES OF OIL PALM PLANTATION: Fractionation of SOM Using Silica Suspension LUDOX. Supervised by Kurniatun Hairiah.

Problems often encountered in oil palm plantations is the low content of Soil Organic Matter (SOM), a high soil density, high nutrient toxicity and shallow root system. One of the efforts to achieve sustainable production of oil palm is to maintain the content of SOM (C-organic), therefore it is necessary to evaluate the concentration of soil C-organic on a regular basis. The purpose of this study were: (a) Evaluated the levels of soil C-organic in the various zones and different soil types with different soils texture and calculated status of soil C-organic corrected by soil texture, and soil pH (C_{org}/C_{ref}), (b) Establish a physical SOM fraction based on it's size and density of soil particulate organic matter.

The field survey was conducted from November 2015 to April 2016 in oil palm plantation area of PT. Sampoerna Agro Tbk. Mesuji Subdistrict, Ogan Komering Ilir, South Sumatra. Physical and chemical soil analysis done at the Integrated Laboratory (IL) PT. Sampoerna Agro Tbk. Sampling strategy in the field following the nested design consisting of four Source of variations (SV). **SV 1:** Soil type, that are: (1) Sandy soil (Inceptisols), (2) Clay soil (Ultisols) (3) Clay soil + Plinthite (Ultisols). **SV 2:** Age of palm trees that are: 9 years old and 20 years old. **SV 3:** Zona different observations: (1) inter-row or zone between two tree trunks or "antar pokok" (AP), (2) front stack zone or "gawangan mati" (GM), (3) harvesting path or "jalur setapak" (JS), and (4) weeded circle or "piringan" zone (Pi). **SV 4:** Soil Depth (cm): (1) 0-10 cm and (2) 10-40 cm. Evaluation of SOM status of oil palm plantation is done by measuring the three main variables, that are: (a) Total of soil C-organic; (B) Corrected of soil C-organic (C_{org}/C_{ref}); (C) Fractionation of particulate SOM based on it's size and density using silica suspension of LUDOX.

Based on the result of the research, (1) Evaluation of SOM status by determination C-organic showed that: (a) the highest total C-organic found in GM zone in the depth 0-10 cm (2.48%) and 10-40 cm (0.63%), whereas total C-organic in clay soil aged 20 years is greater ranged 27%-65% than total C-organic in sandy soil and clay+plinthite soil in the same aged, (b) the soil GM zone is fertile than other zones indicated by $C_{org}/C_{ref} = 0.66$, at soil layer of 0-10. Determination fractionation of particulate organic matter is better and provide more complete information about the status of SOM of different management regimes: (a) In clay soil, dry weight (DW) of particulate of organic material from various fractions, found more than in the sandy soil of all zones and all depths; (b) The average DW of light fraction is greater ranged of 59% - 61% than DW of medium fraction nor heavy fractions; (c) The dry weight of all particulate organic matter fractions on oil palm plantation aged 20 years higher than aged 9 years; average of light fraction 4.29 g kg^{-1} (20 years old) and 1.32 g kg^{-1} (9 years); medium fractions is 2 g kg^{-1} (20 years old) and 1.45 g kg^{-1} (9 years); and heavy fraction 2.06 g kg^{-1} (20 years old) and 1.31 g kg^{-1} (9 years).

KATA PENGANTAR

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang menyumbangkan devisa negara yang tinggi dengan berbagai kompleksitas permasalahan yang ada. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah kandungan bahan organik tanah yang kurang dari 2%. Evaluasi kandungan bahan organik tanah perlu dilakukan untuk mencapai produksi kelapa sawit yang berkelanjutan.

Skripsi ini memberikan informasi mengenai status BOT di perkebunan kelapa sawit PT. Sampoerna Agro Tbk mengenai kadar C-organik total di berbagai zona dan varian tanah serta menganalisa lebih jauh kandungan C-organik total dengan mengkoreksi C-organik total dengan tekstur tanah menggunakan persamaan pedotransfer dan fraksionasi BOT secara fisik berdasarkan ukuran dan BJ partikel.

Kepada PT. Sampoerna Agro Tbk, yang diwakili oleh Bapak Dwi Asmono, penulis mengucapkan terima kasih atas kepercayaan dan juga pendanaan untuk menjalankan proyek penelitian di wilayah perkebunan kelapa sawit PT. Sampoerna Agro Tbk. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan juga masukan sehingga penyusunan skripsi ini terselesaikan, Bapak Ruli Wandri yang telah memfasilitasi, memberikan arahan, berbagi cerita dan pengalaman selama di kebun, Ibu Sherly Agustin, Dwi, Shervinia, Bapak Nur Fanani selaku pembimbing lapang yang telah memberikan bimbingan dan arahan di kebun selama kegiatan penelitian berlangsung. Tim AR (*Agronomy Research*) yang telah banyak membantu selama dikebun ketika kegiatan penelitian berlangsung, Mbak Rika Ratna Sari dan Mas Rizki Maulana Ishaq yang telah memberikan arahan dan membantu dalam analisis data penelitian, orang tua dan keluarga besar yang telah memberikan motivasi, semangat dan juga untaian doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, teman Piwit Sampoerna : Soraya Felisia, Sukma Ayuningtyas dan Widya Ulfah yang selama ini telah memberikan dukungan, semangat, moril, dan spirit selama penelitian hingga penyusunan skripsi.

Penulis menyadari atas segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan untuk perbaikan bagi penulis. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya PT. Sampoerna Agro Tbk dan sektor perkebunan sawit.

Malang, 02 Agustus 2016

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pamekasan-Madura pada tanggal 12 November 1993 sebagai anak kedua dari ketiga bersaudara dari pasangan M. Sudi (Alm) dan Nur Huzainah.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Gladak Anyar IV pada tahun 2000 sampai tahun 2006, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 2 Pamekasan pada tahun 2006-2009. Pada tahun 2009 hingga tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 4 Pamekasan. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Agroekoteknologi Minat Manajemen Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SNMPTN Undangan.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Bahasa Inggris pada tahun 2013-2015, dan Teknologi Pupuk dan Pemupukan pada tahun 2014-2015. Selain itu penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi di kampus. Penulis aktif dalam kegiatan mahasiswa FARMERS (*Fabulous Agriculture Students Melted Into English Explorer Society*) pada tahun 2013-2015 dan pada tahun 2014 sebagai *Chief of* FARMERS, FORSIKA (Forum Studi Islam Kamil) pada tahun 2012, dan IAAS (*International Association of Students In Agricultural And related Sciences*) pada tahun 2013, FKMP (Forum Komunikasi Mahasiswa Pamekasan) pada tahun 2012-2015.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
 I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3. Hipotesis.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Alur Pikir.....	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Permasalahan Ketersediaan BOT Pada Perkebunan Sawit.....	5
2.2. Bahan Organik.....	6
2.3. Fungsi BOT	7
2.4. Karakterisasi BOT.....	7
2.5. Faktor yang Mempengaruhi Ketersediaan BOT.....	9
2.6. Karakteristik Plintit dan Pengaruhnya Terhadap BOT.....	11
2.7. Pengukuran C-Organik Total (Walkley dan Black).....	12
2.8. Pengukuran C_{org} Terkoreksi (C_{org}/C_{ref}).....	12
2.9. Pengukuran C-Organik Melalui Model Century.....	14
2.10. Ukuran Fraksionasi Partikel BOT.....	15
 III. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu	16
3.2. Kondisi Umum Lokasi Penelitian.....	16
3.3. Alat dan Bahan	19
3.4. Rancangan Percobaan.....	19
3.5. Variabel Pengamatan.....	20
3.6. Pelaksanaan Percobaan.....	21
3.7. Analisis Data	26

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

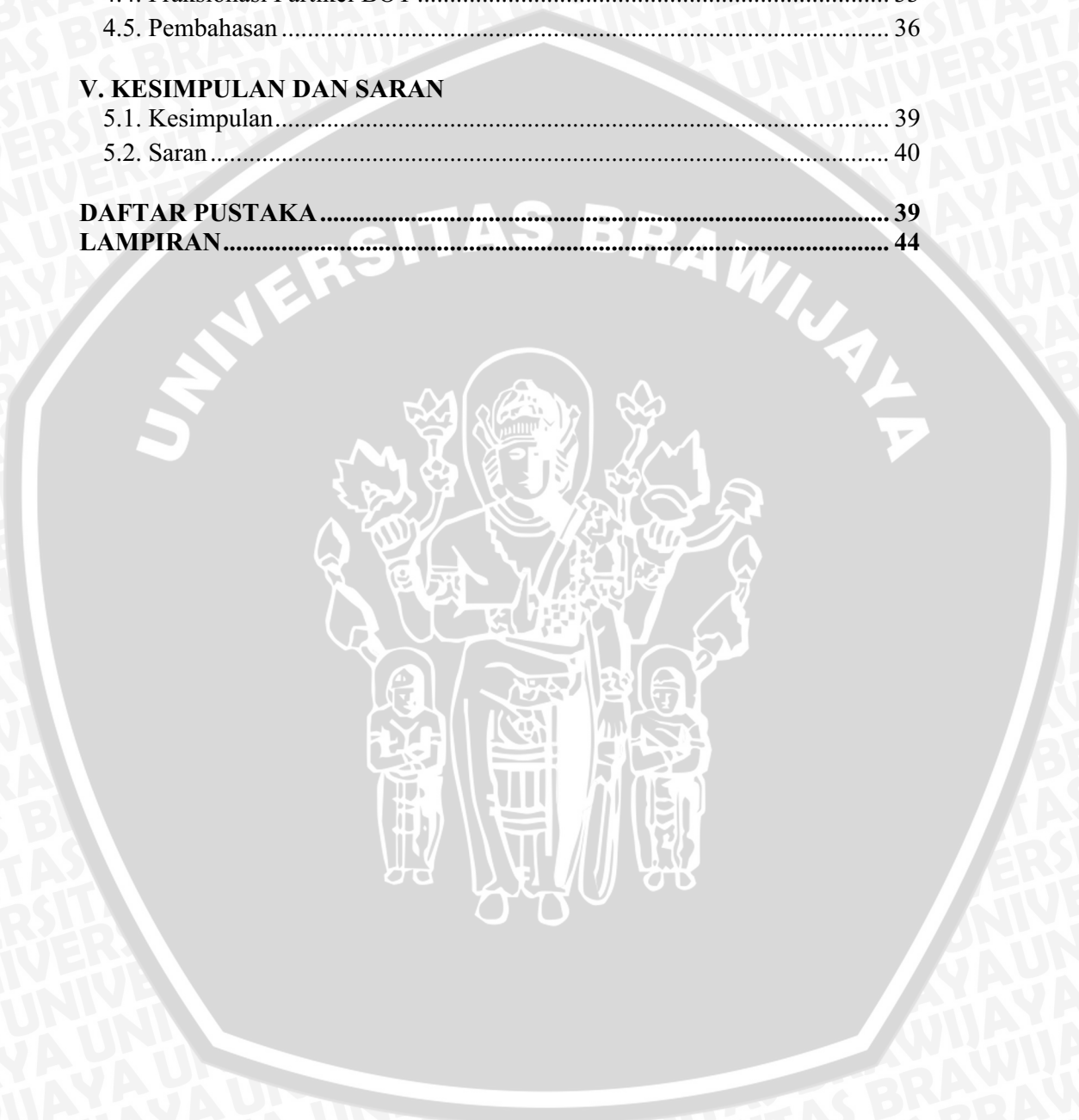
4.1. Karakteristik Lahan	27
4.2. Total C-organik	31
4.3. Total C-terkoreksi (C_{org}/C_{ref})	32
4.4. Fraksionasi Partikel BOT	33
4.5. Pembahasan	36

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran	40

DAFTAR PUSTAKA.....	39
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	44
----------------------	-----------



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Karakteristik bahan organik tanah dan efeknya terhadap tanah.....	9
2.	Pengelompokan BOT berdasarkan umur paruh yang ditaksir melalui simulasi model CENTURY.....	14
3.	Horizon penciri tiap jenis tanah dari profil tanah perwakilan.....	27
4.	Total berat kering tumbuhan bawah, nekromasa, dan seresah halus	28
5.	Hasil uji ANOVA terhadap BK fraksi BOT pada berbagai varian tanah	33

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kerangka pikir fraksionasi BOT menggunakan LUDOX.....	4
2.	Gambar lokasi penelitian di PT. Sampoerna Agro Tbk.....	16
3.	Curah Hujan (CH) di PT. Sampoerna Agro Tbk tahun 2009-2015	17
4.	Aplikasi janjangan kosong.....	18
5.	Pemangkasan pelepah kelapa sawit	18
6.	Penampang profil yang telah dibuat dan siap untuk diamati	21
7.	Zonasi pengambilan contoh tanah di lahan.....	22
8.	Skema fraksionasi bahan organik menggunakan LUDOX.....	25
9.	Fraksionasi bahan organik dalam larutan LUDOX	25
10.	Penampang profil tanah	27
11.	Persentase komposisi tutupan tanah pada berbagai zonasi	29
12.	Karakteristik tekstur tanah pada kedalaman 0-150 cm.....	29
13.	Karakteristik fisika-kimia tanah pada kedalaman 0-10 dan 10-40 cm	30
14.	Total C_{org} , C_{ref} dan C_{org}/C_{ref} pada berbagai zona dan varian tanah...	31
15.	Interaksi yang berpengaruh nyata ($p < 0,05$) antar sumber keragaman	35
16.	Hubungan C_{org}/C_{ref} dengan BI_{ref} pada kedalaman 0-10 dan 10-40 cm	36
17.	Perbandingan nilai BK fraksi BOT dan C-total.....	37



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Tabel data fisika-kimia pada berbagai varian tanah.....	43
2.	Tabel nilai rata-rata total C_{org} , C_{org}/C_{ref} dan Fraksionasi BOT	43
3.	Tabel nilai rata-rata total C_{org} , C_{org}/C_{ref} dan Fraksionasi BOT di berbagai zonasi.....	44
4.	Analisis ragam total C_{org} tanah	44
5.	Analisis ragam C_{org}/C_{ref}	45
6.	Analisis ragam pH tanah.....	46
7.	Analisis ragam BI tanah.....	47
8.	Analisis ragam fraksionasi BOT	48
9.	Analisis ragam fraksi ringan pada tanah berpasir	48
10.	Analisis ragam fraksi sedang pada tanah berpasir	49
11.	Analisis ragam fraksi berat pada tanah berpasir.....	50
12.	Analisis ragam fraksi ringan pada tanah berklei.....	51
13.	Analisis ragam fraksi sedang pada tanah berklei.....	53
14.	Analisis ragam fraksi berat pada tanah berklei.....	53
15.	Analisis ragam fraksi ringan pada tanah berklei+Plintit.....	54
16.	Analisis ragam fraksi sedang pada tanah berklei+Plintit.....	55
17.	Analisis ragam fraksi berat pada tanah berklei+Plintit.....	56
18.	Masuukan seresah pada berbagai varian tanah	57
19.	Klasifikasi dan deskripsi profil tanah	58

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh pemberian pupuk dan ketersediaan hara di dalam tanah. Terjadinya penurunan produksi Tandan Buah Segar (TBS) disebabkan oleh serapan unsur hara yang dibatasi secara kritis oleh unsur hara yang berada dalam keadaan minimum (Arsyad, 2012). Permasalahan yang sering dihadapi pada perkebunan kelapa sawit adalah kandungan Bahan Organik Tanah (BOT) dan hara tanah yang rendah, tingkat kepadatan tanah yang tinggi, keracunan hara yang tinggi dan dangkalnya sistem perakaran (Sugiyono *et al.*, 2005).

Menurut laporan terakhir dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2008) bahwa lahan perkebunan sawit seluas 38,6 juta ha (atau 7,67% dari total luasan kelapa sawit di Indonesia) mengalami degradasi. Salah satu indikator kerusakan lahan tersebut adalah kandungan Bahan Organik (BO) yang relatif rendah. Khusus untuk perkebunan kelapa sawit, rata-rata dari seluruh contoh tanah yang diambil dari beberapa daerah di Sumatera, memiliki kandungan C-organik sangat rendah yaitu kurang dari 1 % dan hanya beberapa yang mengandung bahan organik sampai 2 % (Bastaman, 2015).

Hairiah *et al.*, (2004) mengemukakan bahwa parameter tanah yang biasa dipakai sebagai indikator keberlanjutan produktivitas tanah pertanian ada dua, yaitu kegemburan tanah yang diukur dari berat isi tanahnya (BI, g cm^{-3}) dan kandungan bahan organik tanah (total C-organik, %). Semakin rendah kandungan bahan organiknya dan semakin tinggi BI-nya, maka semakin rendah produktivitas tanah. Pada prakteknya interpretasi indikator ini sulit dilakukan, karena adanya perbedaan kandungan liat dan debu (tekstur tanah) dari tanah yang diuji sehingga sifat tanah aslinya (*inherent properties*) memang telah berbeda.

Evaluasi kandungan BOT biasanya diukur dari kadar total C-organik menggunakan metode ekstraksi basah (Walkey dan Black, 1934), dilengkapi dengan analisis N total tanah, dan Nisbah C/N, sehingga dapat dipakai untuk menaksir mineralisasi hara dari dekomposisi bahan organik. Namun, berdasarkan hasil pengukuran pada berbagai umur kelapa sawit di Kalimantan Tengah, bahwa

kandungan C_{org} tanah di zona tumpukan BO (gawangan mati) tidak berbeda nyata dengan C_{org} di zona piringan dan pasar pikul (Hairiah *et al.*, 2011), karena kemungkinan ada variasi pH tanah dan kandungan klei dan debu. Oleh karena itu, data kandungan BOT dan BI tanah perlu dikoreksi dengan kandungan klei dan debunya dengan menggunakan “Fungsi Pedotransfer” yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Wösten *et al.*, (1995) sehingga diperoleh index karbon C_{org}/C_{ref} (Van Noordwijk *et al.*, 1997). Namun berdasarkan penelitian terakhir di perkebunan sawit yang sama yang dilaporkan oleh Endicristina (2013) menunjukkan bahwa parameter kadar C-total tanah dan bahkan parameter C_{org}/C_{ref} bukan merupakan tolak ukur kesuburan yang akurat, karena hasil dari pengukuran tersebut tidak memisahkan antara BOT aktif (fraksi labil yang merupakan BOT relatif muda berasal dari masukan BO tanaman yang ada) dengan BOT pasif (fraksi stabil yang merupakan BOT yang relatif tua berasal dari masukan BO tanaman sebelum lahan digunakan untuk perkebunan sawit).

Woomer *et al.*, (1994) mengelompokkan BOT kedalam beberapa kelompok menurut umur paruh dan komposisinya, umur paruh BOT tersebut ditaksir melalui simulasi model CENTURY (Parton *et al.*, 1987). Pada BOT yang lambat lapuk dan pasif (stabil) berada dalam tanah sejak puluhan bahkan ratusan tahun yang lalu (termasuk BOT yang berasal dari hutan). Kelompok ini meliputi asam-asam organik dan bahan organik yang terjepit kuat oleh liat yang tidak tersedia bagi tanaman dan biota. Upaya pemisahan macam BOT tersebut pada perkebunan sawit masih belum banyak dilakukan, sehingga penelitian ini perlu dilakukan.

Guna mempertahankan produktivitas tanah di daerah tropis, target kandungan BOT yang harus dipertahankan adalah antara 2,5 hingga 4,0%; untuk itu dibutuhkan masukan seresah sebanyak 8 sampai 9 Mg ha⁻¹ th⁻¹ (Hairiah *et al.*, 2000). Banyak hasil penelitian dilaporkan, bahwa peningkatan jumlah masukan seresah tidak selalu diikuti oleh peningkatan kadar BOT tergantung dari suhu tanah, kelembaban tanah, aktivitas organisme tanah dan laju dekomposisi bahan organik (Sugiyono *et al.*, 2005). Laju dekomposisi seresah beragam antar jenis BO, hal tersebut ditentukan oleh kualitasnya yaitu nisbah C/N, kandungan lignin dan polyphenol. Seresah dikategorikan berkualitas tinggi apabila nisbah C/N < 25,

kandungan lignin $< 15\%$ dan polyphenol $< 3\%$, sehingga cepat terlapuk (Palm dan Sanchez, 1991).

Sebagai salah satu usaha untuk mencapai produksi kelapa sawit yang berkelanjutan, maka perbaikan strategi pengelolaan lahan perlu dilakukan. Sebagai langkah awal yang dapat dilakukan dengan mengevaluasi tingkat kadar C-organik pada berbagai macam manajemen lahan dari berbagai tanah dengan kondisi tekstur tanah yang berbeda.

1.2 Tujuan

1. Mengevaluasi kadar C-organik pada lahan perkebunan kelapa sawit di berbagai zona dan jenis tanah yang berbeda dan menghitung kadar C-organik yang dikoreksi dengan tekstur dan pH tanah (Corg/Cref).
2. Menetapkan fraksi BOT secara fisik berdasarkan ukuran dan berat jenis partikel bahan organik tanah.

1.3. Hipotesis

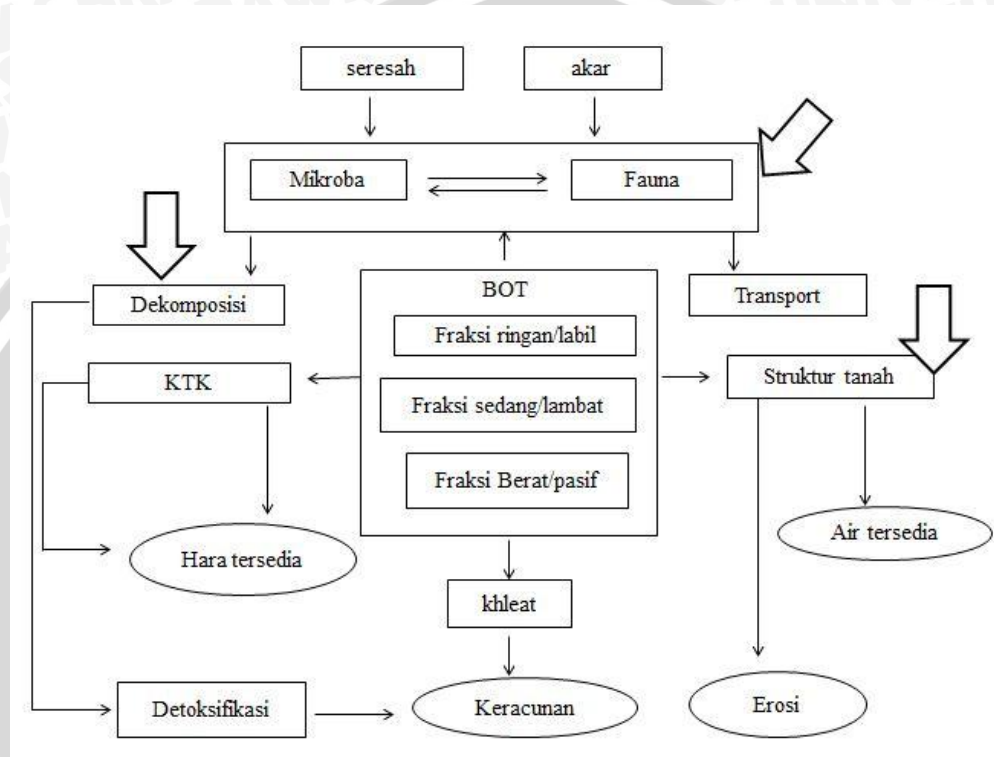
1. Kandungan BOT (C-organik total) menurun dengan meningkatnya kedalaman tanah.
2. Fraksionasi fisik BOT mampu memberikan gambaran perubahan status BOT yang lebih jelas akibat perubahan manajemen dan variasi jenis tanah yang berbeda teksturnya.

1.4. Manfaat

Hasil penelitian ini akan memberikan informasi data kadar C-organik di perkebunan sawit di PT. Sampoerna Agro Tbk, sehingga dapat diketahui tingkat kesehatan tanahnya. Informasi tersebut sangat bermanfaat untuk perbaikan strategi pengelolaan perkebunan sawit di PT. Sampoerna Agro Tbk untuk memperoleh produksi yang optimal dengan kondisi lingkungan yang menguntungkan.

1.5. Alur Pikir

Status Bahan Organik Tanah (BOT) pada perkebunan kelapa sawit di PT. Sampoerna Agro Tbk. dapat dilakukan melalui fraksionasi BOT yang digunakan untuk memisahkan bahan organik berdasarkan fungsinya, yaitu komponen labil dan stabil. Kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1. Kerangka pikir penyehatan tanah dengan melakukan evaluasi BOT

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Permasalahan Ketersediaan BOT Pada Perkebunan Sawit

Permasalahan yang sering dihadapi pada perkebunan kelapa sawit adalah kandungan Bahan Organik Tanah (BOT) dan hara tanah yang rendah, tingkat kepadatan tanah yang tinggi, keracunan hara yang tinggi dan dangkalnya sistem perakaran (Sugiyono *et al.*, 2005).

Tanaman kelapa sawit kebanyakan ditanam pada tanah masam. Tanah berordo Ultisols kebanyakan memiliki sifat tanah yang masam, karena material di dalam profil tanah banyak mengandung mineral kuarsa dan seskuioksida besi (Fe) dan aluminium (Al), sementara mineral-mineral lainnya amat sedikit. Kandungan hara pada tanah Ultisols umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi (Adiningsih *et al.*, 1993). Pada tanah Ultisols yang memiliki horizon kandik, kesuburan alaminya hanya bergantung pada bahan organik di lapisan atas. Dominasi kaolinit pada tanah ini tidak memberi kontribusi pada kapasitas tukar kation tanah, sehingga kapasitas tukar kation hanya bergantung pada kandungan bahan organik dan fraksi liat, dengan demikian Ultisols tergolong tanah yang miskin akan unsur hara (Ramadani, 2013).

Kapasitas tanah menyediakan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman adalah relatif terbatas dan sangat tergantung dari sifat dan ciri tanah tersebut. Tanaman Kelapa sawit membutuhkan unsur hara dalam jumlah besar untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif. Oleh karena itu, untuk mendapatkan produksi yang tinggi dibutuhkan kandungan unsur hara yang tinggi juga (Ramadani, 2013). Kegiatan budidaya suatu tanaman yang sangat penting diperhatikan yaitu bagaimana menyediakan unsur hara tanaman dalam keadaan tersedia dan berimbang, sehingga tidak menimbulkan efek negatif bagi usaha pembudidayaan. Dampak dan pengaruh penyediaan unsur hara tersebut sangat besar bagi pertumbuhan, perkembangan dan produksi tanaman.

2.2. Bahan Organik

Bahan Organik (BO) adalah sisa tanaman, hewan dan manusia yang belum terlapuk sempurna dan berada pada lapisan permukaan maupun didalam tanah (Hairiah *et al.*,2000). Pemberiaan Bahan organik ke dalam tanah akan memberikan dampak yang baik untuk tanah dan tanamannya, dimana BO yang ditambahkan ke dalam tanah mengandung karbon yang tinggi, yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Bahan organik tanah merupakan sisa dari jaringan tanaman atau hewan yang telah mengalami perombakan/dekomposisi baik sebagian/seluruhnya, yang telah mengalami humifikasi maupun yang belum (Parton *et al.*,1987).

Dhyani (2000) membagi bahan organik tanah menjadi 2 kelompok, yaitu bahan yang telah terhumifikasi, yang disebut sebagai bahan humik (*humic substances*) dan bahan yang tidak terhumifikasi, yang disebut sebagai bahan bukan humik (*non-humic substances*). Kelompok pertama lebih dikenal sebagai “humus” yang merupakan hasil akhir proses dekomposisi bahan organik bersifat stabil dan tahan terhadap proses bio-degradasi. Terdiri atas fraksi asam humat, asam fulfat dan humin. Humus menyusun 90% bagian bahan organik tanah (Tan, 1993). Kelompok kedua meliputi senyawa-senyawa organik seperti karbohidrat, asam amino, peptida, lemak, lilin, lignin, asam nukleat, protein. BOT merupakan salah satu komponen tanah yang sangat penting bagi ekosistem tanah, karena BOT merupakan sumber dan pengikat hara sebagai substrat bagi mikroba tanah (Handayanto *et al.*,2005)

Stevenson (1982), berpendapat bahwa BO dapat berpengaruh positif atau negatif terhadap pertumbuhan tanaman. Pengaruh positif terjadi karena adanya asam-asam organik dengan bobot molekul rendah seperti asetat, propional, aspartat yang mendorong pertumbuhan tanaman, akan tetapi senyawa organik seperti vanillin dan beberapa bentuk dari asam dihidroksi streatat dapat menghambat pertumbuhan tanaman, walaupun pada kepekatan yang rendah. Walaupun demikian, berdasarkan hasil-hasil penelitian akhirnya dapat disimpulkan bahwa BO sangat penting bagi kesuburan tanaman. Hasil perombakan bahan organik mampu mempercepat proses pelapukan bahan-bahan mineral tanah. Bahan organik di dalam tanah berpengaruh terhadap pemilahan (*differentiation*) horison. Proses

perombakan bahan organik merupakan mekanisme awal yang selanjutnya menentukan fungsi dan peran bahan organik tersebut di dalam tanah.

2.3. Fungsi BOT

BOT berperan penting didalam penambahan unsur hara dan peningkatan kapasitas tukar kation (Penyangga hara= *buffer*). Peningkatan kapasitas tukar kation tanah ini dapat mengurangi kehilangan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. BOT mampu mengikat air dalam jumlah yang besar, sehingga dapat mengurangi jumlah air yang hilang. Suprayogo *et al.*, (2003) mengemukakan bahwa tingginya kandungan BOT dapat mempertahankan kualitas sifat fisik tanah sehingga membantu perkembangan akar tanaman dan kelancaran siklus air tanah antara lain melalui pembentukan pori tanah dan kemantapan agregat tanah. Dengan demikian jumlah air hujan yang dapat masuk ke dalam tanah (infiltrasi) semakin meningkat sehingga mengurangi aliran permukaan dan erosi

BOT juga memberikan manfaat biologi melalui penyediaan energi bagi berlangsungnya aktivitas organisme, sehingga meningkatkan kegiatan organisme mikro maupun makro didalam tanah (Hairiah *et al.*,2000). Handayanto *et al.*,(2005) mengemukakan bahwa dalam konteks pertanian, fungsi BOT yang penting adalah Sebagai penyedia unsur hara (melalui dekomposisi dan mineralisasi), pemicu aktivitas mikroorganisme dan fauna tanah sehingga memperbaiki agregasi tanah dan mengurangi resiko erosi, dan sebagai pengikat unsur-unsur beracun pada tanah masam, misal Al meningkatkan kapasitas penyangga tanah yang berkaitan dengan efisiensi penggunaan unsur hara (termasuk pupuk).

2.4. Karakterisasi BOT

BOT terdiri atas BOT fraksi dengan pergantian cepat dan BOT fraksi dengan pergantian lambat (Cambardella *et al.*,1992). Handayanto *et al.*,(2005), mengemukakan bahwa karakterisasi BOT dapat dilakukan melalui berbagai cara, diantaranya analisis kimia total C dan total N (Metode termudah), fraksionasi fisik berdasarkan ukuran dan berat jenis. Dan penggunaan isotop ^{13}C (Isotop stabil, bukan radioaktif) dan ^{14}C (radioaktif). Metode kimia dapat mendeteksi asam humik dan fulvik tetapi kurang akurat. Dengan analisa secara kimia, kandungan aromatik

tersebut <50%. Dalam studi BOT secara tradisional, BOT harus dipisahkan dari matrik koloid mineral (liat) dan seskuioksida, serta didispersi dalam larutan (dengan NaOH) atau $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$). Bahan yang terdispersi dipesipitasi pada nilai pH masam disebut asam fulvik. Metode fisik (Fraksionasi fisik) BOT dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu berdasarkan berat jenis partikel dan berdasarkan ukuran partikel.

Senyawa organik yang terdapat dalam tanah dapat berada dalam beberapa macam bentuk, yaitu seresah, fraksi BO ringan, biomassa mikroorganisme, humus (asam humat, asam fulfat dan humin), dan senyawa nonhumat. Berdasarkan kelarutannya BOT diklasifikasikan menjadi 3 fraksi yaitu : (a) Humin, tidak larut dalam larutan asam maupun basa; (b) Asam Humat, larut dalam larutan basa tetapi tidak larut dalam larutan asam ($\text{pH} < 2$); dan (c) Asam Fulvat, larut dalam larutan asam maupun larutan basa (Ariyanto, 2006).

Iklim mempengaruhi kadar bahan induk melalui produksi biomassa. Makin basah tipe curah hujannya, umumnya kadar BOT juga makin tinggi. Topografi mempengaruhi kadar BOT melalui pengaruhnya terhadap vegetasi, erosi dan aliran permukaan, evaporasi dan transpirasi. Sedangkan manusia umumnya menyebabkan penurunan kadar BOT melalui budidaya tanaman. Karakteristik BO dan efeknya terhadap tanah disajikan dalam Tabel 2 (Stevenson, 1982).

Meijboom *et al.*, (1995) memperkenalkan metode fraksionasi BOT melalui pengapungan dalam suspensi silika. Fraksionasi dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh ukuran akibat agregat sebagai akibat perbaikan BOT terhadap fraksi labil, agak labil, dan stabil. Berikut ini merupakan karakteristik dari bahan organik tanah (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik bahan organik tanah dan efeknya terhadap tanah

Karakteristik	Keterangan	Efeknya terhadap tanah
1. Warna	Gelap	- Penghangatan tanah
2. Kombinasi Dengan liat	Kapasitas retensi air dari BOT adalah 20 kali bobotnya.	- Mencegah pengeringan cepat dan pengerutan. - Memperbaiki retensi air oleh tanah.
3. Pembentukan Khelat	Membentuk senyawa kompleks yang stabil dengan Cu^{2+} , Mn^{2+} , dan Zn^{2+} maupun kation polivalen lainnya.	- Memperbaiki pertukaran gas, menstabilkan struktur.
4. Kelarutan dalam air	Tidak larut dalam air karena berasosiasi dengan liat, maupun garam dengan ion divalen atau trivalen.	- Meningkatkan permeabilitas. - Pencucian bahan organik sangat sedikit.
5. Daya Sangga	Menunjukkan daya sangga dalam kisaran agak asam, netral dan alkalin.	- Mempertahankan reaksi tanah yang relatif seragam.
6. Kapasitas pertukaran Kation (KTK)	Kemasaman total dari humus adalah 300-1400 cmoles/kg	- Meningkatkan KTK tanah.
7. Mineralisasi	Dekomposisi bahan organik menghasilkan CO_2 , NH_4^+ , NO_3^- , PO_4^{3-} dan SO_4^{2-} .	- Sebagai sumber hara bagi tanaman.
8. Kombinasinya dengan Senyawa xenobiotik	Mempengaruhi bioaktivitas, persistensi, dan biodegradasi dari pestisida.	- Mempengaruhi dosis aplikasi pestisida.

2.5. Faktor yang Mempengaruhi Ketersediaan BOT

Bahan organik tanah berhubungan dengan ketersediaan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak. Bahan organik akan menjadi habitat yang ideal bagi mikroorganisme tanah untuk dapat tumbuh dan berkembang sehingga tanah dapat disuburkan. Menurut Hakim *et al.*, (1986) faktor-faktor yang mempengaruhi ketersediaan bahan organik tanah antara lain:

2.5.1. Kedalaman Tanah

Salah satu keunikan dari bahan organik ini adalah walaupun keberadaanya sangat berpengaruh terhadap tanaman maupun bagi tanah itu sendiri, bahan organik ini ternyata hanya dibuthkan dalam jumlah yang tidak terlalu besar. Keberadaan bahan organik di dalam tanah sebesar 3 sampai 5 persen saja sudah dapat dikatakan ideal untuk tanah yang subur. Selain itu, keunikanya adalah bahan organik ini hanya ada di permukaan tanah. Artinya, semakin dalam lapisan tanah maka semakin sedikit bahan organiknya.

2.5.2. Faktor Iklim

Suhu dan curah hujan dapat mempengaruhi keberadaan bahan organik di dalam tanah. Semakin rendah suhu suatu daerah maka akan semakin banyak bahan organik yang dapat ditemukan. Begitu jika kelembaban suatu daerah cukup tinggi maka akan tinggi pula kandungan bahan organik di dalam tanah. Maka dari itu daerah yang mempunyai cukup curah hujan tanahnya akan cenderung subur. Berbeda dengan kondisi tanah yang jarang terkena hujan yang cenderung tandus karena berkurangnya bahan organik di dalam tanah.

2.5.3. Faktor Tekstur Tanah

Tekstur pada tanah juga dapat mempengaruhi kandungan bahan organik dalam tanah. Tanah yang mengandung banyak pasir akan mempunyai tingkat oksdasi yang tinggi sehigga bahan organik akan mudah hilang atau cepat habis. Sebaliknya, tanah yang mengandung banyak liat memiliki tingkat oksidasi yang rendah sehingga keberadaan bahan organik di dalam tanah dapat dipertahankan dengan baik dan tidak cepat habis.

2.5.4. Faktor Drainase

Semakin baik drainase maka semakin mudah bahan organik dalam tanah dapat larut. Sedangkan jika drainase di suatu lahan tidak cukup baik dalam mengalirkan air maka bahan organik dapat diselamatkan untuk tidak ikut larut dalam aliran air.

2.5.5. Faktor Vegetasi

Faktor vegetasi juga dapat mempengaruhi keberadaan unsur hara di dalam tanah. Hal ini terutama vegetasi penutup tanah dimana ia berfungsi untuk

melindungi bahan organik tersebut dari terpaan air hujan yang bisa menyebabkan erosi.

2.5.6. Faktor Penggunaan Lahan

Bahan organik di dalam tanah juga dipengaruhi oleh penggunaan lahan. Jika suatu lahan digunakan untuk kegiatan pertanian atau pembudidayaan suatu tanaman, tentunya bahan organiknya akan ditingkatkan. Sebaliknya, jika suatu lahan digunakan untuk hunian atau suatu bangunan tertentu maka bahan organiknya akan cenderung berkurang.

2.5.7. Faktor Kegiatan Manusia

Faktor inilah yang saat ini sedang mengkhawatirkan terhadap keberadaan bahan organik di dalam tanah. Banyaknya pembukaan lahan dan pencemaran tanah membuat kegiatan manusia merupakan faktor yang sangat mengancam keberadaan bahan organik ini di dalam tanah.

2.6. Karakteristik Plintit dan Pengaruhnya Terhadap BOT

Plintit adalah reaksi redoksimorfik di tanah yang sangat lapuk dan biasanya terjadi konkresi redoks berwarna merah gelap yang membentuk pola lempeng, poligon, atau retikular. Umumnya, Plintit terbentuk dalam horizon tanah yang jenuh air selama beberapa waktu sepanjang tahun. Plintit terbentuk dari besi (Fe), aluminium (Al), dan Magnesium (Mg) oksida didalam horizon B tanah (Smith, 2007). Plintit sangat tegas bila kadar air tanah dekat dengan kapasitas lapang dan keras ketika kadar air di bawah titik layu permanen. Hue dari Plintit berkisar dari 10 R - 7,5 YR, ukurannya > 2 mm, konsistensinya keras ketika kering tapi dapat pecah, dan teguh ketika basah (Daniels *et al.*, 1978). Wood dan Perkins (1976) mengungkapkan analisis oksida-Fe dan distribusi ukuran partikel dalam tanah dimana terdapat perbedaan antara tanah dan Plintit. Plintit memiliki tekstur kasar dan kristal Fe oksida yang tinggi dibandingkan dengan matriks tanah.

Plintit dapat menghambat drainase yang diperhitungkan dalam taksonomi tanah yaitu mengandung 10-15% volume atau lebih Plintit (Munir, 1995) sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan akar. Semakin sedikit akar maka berkurang juga komposisi bahan organik tanahnya, karena sebagian dari komponen bahan

organik tanah adalah berupa akar-akar kecil (*hyphae*) yang biasanya belum terlapuk atau terlapuk sebagian.

2.7. Pengukuran C-Organik Total (Walkley dan Black)

Material organik tanah merupakan sisa tumbuhan, hewan dan organisme tanah, baik yang telah maupun yang sedang mengalami dekomposisi. Material organik tanah yang tidak terdekomposisi menjadi humus yang berwarna coklat sampai hitam dan bersifat koloidal. Pengukuran kandungan bahan organik tanah berdasarkan jumlah organik yang mudah teroksidasi akan mereduksi $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ yang diberikan secara berlebihan. Reaksi ini terjadi karena adanya energi yang dihasilkan oleh reaksi H_2SO_4 pekat dan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Keadaan ini menyebabkan Cr^{5+} direduksi oleh C- organik menjadi warna hijau dari Cr^{3+} (Tiessen, 1983).

Teknik penetapan C-organik yang paling standar adalah oksidasi bahan organik oleh dikromat yang mana metode ini lebih sering disebut metode Walkley dan Black. Dalam prosedurnya kalium dikromat dan asam sulfat pekat ditambahkan ke dalam bahan organik, dimana larutan tersebut harus didinginkan terlebih dahulu sebelum ditambahkan dengan air. Penambahan asam fosfat ke dalam larutan tersebut berguna untuk mengurangi gangguan dari Fe^{3+} yang mungkin sering terjadi. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut :



Prosedur dari Walkley dan Black ini sangat luas digunakan karena sederhana, cepat dan tidak memerlukan peralatan yang mahal, akan tetapi prosedur ini hasil oksidasi tidak dapat mencapai hasil yang optimal, yang mana prosedur tersebut hanya mampu mengoksidasi bahan organik antara 60 % - 75 % (Woomer, 1994).

2.8. Pengukuran C_{org} Terkoreksi ($\text{C}_{\text{org}}/\text{C}_{\text{ref}}$)

Pengukuran perubahan sifat tanah akibat adanya perubahan pengelolaan lahan masih sulit dilakukan, karena variasi kondisi tanah pembandingnya (biasanya tanah hutan). Menurut Hairiah *et al.*, (2004) ada dua parameter tanah yang biasa dipakai sebagai indikator keberlanjutan produktivitas tanah, yaitu kepadatan tanah yang diukur dari berat isi tanahnya (BI , g cm^{-3}) dan kandungan bahan organik tanah (total C-organik, %). Semakin rendah kandungan bahan organiknya dan semakin

tinggi BI-nya, maka semakin rendah produktivitas tanah. Pada prakteknya interpretasi indikator ini sulit dilakukan, karena adanya perbedaan kandungan liat dan debu (tekstur tanah) dari tanah yang diuji sehingga sifat tanah aslinya (*inherent properties*) memang telah berbeda. Oleh karena itu data BI dan kandungan bahan organik tanah yang diperoleh pada percobaan ini perlu dikoreksi dengan teksturnya. Koreksi dilakukan dengan menggunakan “Fungsi Pedotransfer” yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Wosten *et al.*, (1995).

Persamaan dikembangkan dari satu seri data tanah yang mencakup banyak macam tanah pertanian di daerah beriklim sedang, sebagai berikut:

Bila $((\text{Liat \%} + \text{debu \%}) < 50$, maka;

$$BI_{\text{ref}} = 1/(-1.984 + 0.01841 * BO + 0.032 * \text{Lapisan Tanah (atas atau bawah)} + 0.00003576 * (\text{liat \%} + \text{debu \%})^2 + 67.5 / \text{MPS} + 0.424 * \text{Ln}(\text{MPS}))$$

$$BI_{\text{ref}} = 1/(0.603 + 0.003975 * \text{liat \%} + 0.00207 * BO^2 + 0.01781 * \text{Ln}(BO)).$$

Dimana, BO adalah kandungan bahan organik tanah $(= 1.7 * \text{total } C_{\text{org}})$ dan MPS adalah rata-rata ukuran partikel pasir = 290.

Dengan demikian dapat dibuat index BI yaitu BI/BI_{ref} . Bila $BI/BI_{\text{ref}} < 1$ maka tanah tersebut gembur seperti tanah hutan; tanah pertanian biasanya memiliki $BI/BI_{\text{ref}} > 1$.

Kandungan bahan organik tanah yang diperoleh dikoreksi dengan kandungan liat, debu dan pH tanah (C_{ref}). Perhitungan sederhana yang telah dikembangkan oleh Van Noordwijk *et al.*, (1997) adalah sebagai berikut:

$$C_{\text{ref}} = (Z_{\text{contoh}} / 7.5) - 0.42 \exp(1.333 + 0.00994 * \% \text{liat} + 0.00699 * \% \text{debu} - 0.156 * \text{pH KCl} + 0.000427 * H)$$

Dimana, Z_{contoh} = kedalaman pengambilan contoh tanah, cm; H = Ketinggian tempat, m di atas permukaan laut. Selanjutnya diperoleh kandungan bahan organik tanah terkoreksi ($C_{\text{total}}/C_{\text{ref}}$). Bila $C_{\text{total}}/C_{\text{ref}} = 1$ berarti tanah pertanian yang diuji sama suburnya dengan tanah hutan. Bila $C_{\text{total}}/C_{\text{ref}} < 1$ tanah semakin tidak subur.

Selanjutnya diperoleh kandungan bahan organik tanah terkoreksi ($C_{\text{total}}/C_{\text{ref}}$). Bila $C_{\text{total}}/C_{\text{ref}} = 1$ berarti tanah pertanian yang diuji sama suburnya dengan tanah hutan. Bila $C_{\text{total}}/C_{\text{ref}} < 1$ tanah semakin tidak subur.

2.9. Pengukuran C-Organik Melalui Model Century

Hairiah *et al.*, (2000) mengemukakan bahwa, indikasi penurunan BOT biasanya diukur dari kadar C-total dan N-total sehingga diperoleh nilai nisbah C/N, yang selanjutnya dapat dipakai untuk menaksir ketersediaan hara dari mineralisasi bahan organik. Namun penelitian terakhir membuktikan bahwa kadar C-total bukan merupakan tolak ukur yang akurat, karena hasil pengukuran tersebut BOT stabil. Menurut Woomer dan Swift (1994) BOT dibagi menjadi beberapa kelompok menurut umur paruh dan komponennya (Tabel 1).

Tabel 2. Pengelompokan BOT berdasarkan umur paruh yang ditaksir melalui simulasi model *CENTURY* parton *et al.*, 1987 dan dekomposisi kimianya Woomer dan Swift 1994 (dalam Hairiah *et al.*, 2000)

Kelompok Bahan Organik	Umur paruh (tahun)	Komposisi	Nama lain
1. Bahan Organik Metabolis	0,1-0,5	Isi sel selulosa	Sisa hewan, tanaman dan manusia
2. Bahan Organik Struktural	0,3-2,1	Lignin, polyfenol	Sisa tanaman
3. Bahan Organik aktif	0,2-2,1	Biomassa mikrobia, karbohidrat mudah larut, enzim	Fraksi Labil
4. Bahan Organik lapuk	8-50	exocelluler	Fraksi labil
5. Bahan Organik Pasif	400-2200	Bahan organik ukuran partikel (50 μ m-2.0 mm) Asam-asam humik dan fulvik, kompleks organomineral (bahan organik yang terjepap kuat oleh mineral liat)	Substansi humus atau fraksi labil

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa BOT lambat lapuk dan pasif (stabil) berada dalam tanah sejak puluhan bahkan mungkin ratusan tahun yang lalu. Kelompok ini meliputi asam-asam organik dan BO yang terjepap kuat oleh liat yang tidak tersedia bagi tanaman dan biota. Penetapan kandungan C-total dengan metode Walkey dan Black adalah mengukur semua kelompok BOT baik yang

masih baru maupun yang sudah lama. Hasil penetapan itu tidak dapat dipergunkan untuk studi dinamika BOT pada berbagai sistem pengelolaan lahan karena hasilnya tidak akan menunjukkan perbedaan yang jelas. Untuk itu perlu dilakukan sebagai tolak ukur kandungan fraksi-fraksi BOT tersebut.

Hairiah *et al.*, (2000) juga menjelaskan bahwa BOT tersusun dari berbagai komponen baik yang masih hidup maupun yang sudah mati. Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa C-organik hidup sekitar 4% dari total C tanah, terutama terdiri dari seresah pada permukaan tanah (*Surface litter*), seresah akar, sisa metabolik mikroorganisme dan substansi humik. C-organik hidup dan C-organik mati saling berinteraksi, termasuk juga organisme saprofit yang membutuhkan C-organik mati untuk kebutuhan metabolismenya.

2.10. Ukuran Fraksionasi Partikel BOT

Berdasarkan ukuran dan densitasnya BOT dibedakan menjadi (1) fraksi ringan (LF) yaitu BOT yang memiliki kerapatan partikel tanah $<1,13 \text{ g cm}^{-3}$ dan berasal dari sisa-sisa tanaman; (2) fraksi sedang (MF), yaitu BOT yang memiliki kerapatan partikel tanah $>1,3 \text{ g cm}^{-3}$ dan berasal dari BO yang tidak dapat didefinisikan. Menurut Meijboom *et al.*, (1995) mengungkapkan bahwa agregat mikro yang ukurannya $<20 \text{ }\mu\text{m}$ pada dasarnya merupakan campuran acak yang terdiri atas liat, biopolimer dan makroorganisme. Agregat-agregat yang berukuran $<20 \text{ }\mu\text{m}$ dapat membentuk agregat yang lebih besar berukuran 20-250 μm . Fragmen organik tersebut terlindungi terhadap dekomposisi karena adanya pergerakan dengan bahan-bahan anorganik. Stabilisasi makroagregat yang berukuran lebih dari 25 μm terutama karena adanya akar-akar hidup maupun hifa.

Prinsip penetapan fraksi BOT berdasar ukuran partikel adalah menentukan jumlah absolut dan proporsi relatif C dan N dari partikel organik dalam tanah. Fraksi BOT berukuran pasir (50 μm -2.0 μm) biasanya lebih labil daripada BOT berukuran liat atau debu (Tiesen and Steward, 1983).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan dengan jalan survei lapangan mulai bulan November 2015 sampai dengan April 2016 di wilayah perkebunan PT. Sampoerna Agro Tbk dan untuk analisa fisika dan kimia tanah dilakukan di *Integrated Laboratory* (IL) PT. Sampoerna Agro Tbk. Lokasi penelitian berada di Kecamatan Mesuji, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.

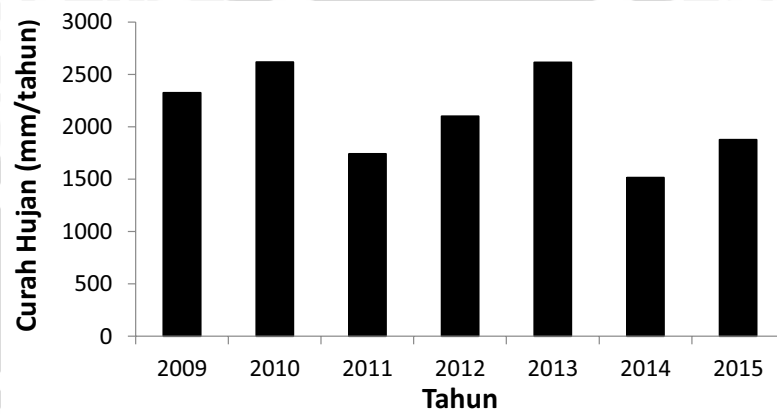
3.2. Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di wilayah perkebunan kelapa sawit PT. Sampoerna Agro Tbk, di Kecamatan Mesuji, Kabupaten Ogan Kemiring ilir (OKI) yang secara geografis terletak pada 104.20° LU dan 106.00° BT dan 2.30° BB hingga 4.15° LS pada kisaran ketinggian 5 m sampai 35 m diatas permukaan laut, dengan kelerengan 0-8%. Berikut ini merupakan gambar lokasi penelitian di PT. Sampoerna Agro Tbk. yang diambil dari *Google Earth* (Gambar 2).



Gambar 2. Lokasi penelitian di PT. Sampoerna Agro Tbk yang ditandai dengan garis berwarna merah

Iklim di PT. Sampoerna Agro Tbk tergolong tropik basah dengan Curah Hujan (CH) tahunan $< 3000 \text{ mm th}^{-1}$, dengan jumlah hari hujan rata-rata sebesar 135 hr th^{-1} (Gambar 3). Musim kemarau setiap tahunnya terjadi antara bulan Mei sampai Oktober, sedangkan musim penghujan berkisar antara bulan November sampai bulan April.



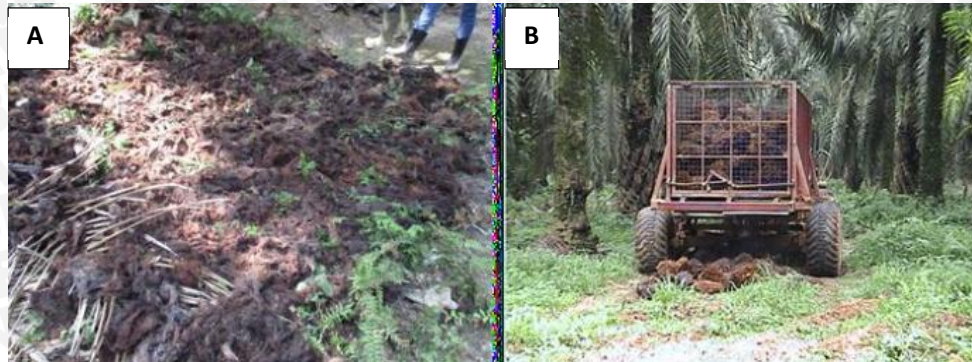
Gambar 3. Curah Hujan (CH) di PT. Sampoerna Agro Tbk tahun 2009-2015 (*Research and Development* (R&D) PT. Sampoerna Agro Tbk)

Percobaan dilakukan pada berbagai varian tanah, salah satunya adalah tanah berklei (Ultisols) yang dominan di Sumatera Selatan yang tergolong tanah masam yang memiliki ciri-ciri antara lain: tingkat kemasaman tinggi ($\text{pH} < 5.0$), kandungan P tersedia rendah, kandungan unsur beracun Al dan Mn tinggi, tingkat kepadatan tanah yang tinggi serta rendahnya kandungan BOT (Hairiah *et al.*, 2000).

3.2.1 Sejarah Penggunaan Lahan Perkebunan Kelapa Sawit di PT. Sampoerna Agro Tbk.

Lahan perkebunan kelapa sawit PT Sampoerna Agro Tbk dulunya merupakan lahan bekas alang-alang dan tanaman kayu-kayuan, kemudian lahan tersebut dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Lahan tersebut ditanami benih kelapa sawit varietas DXP Sriwijaya 1 hingga DXP Sriwijaya 6 yang ditanam dengan jarak tanam $9,25 \text{ m} \times 8,01 \text{ m}$. Manajemen bahan organik di perkebunan kelapa sawit tersebut serupa dengan perkebunan sawit lainnya, dengan masukan bahan organik berupa janjangan kosong dan pruning biomasa (pangkasan pelepah). Jumlah masukan janjangan kosong sebanyak 40 Mg ha^{-1} atau per pokok kelapa sawit sebesar 300 kg . Penebaran janjangan kosong di lapangan dilakuan

secara manual diletakkan di zona antar pokok, sedangkan secara mekanis diletakkan di zona jalan setapak (Gambar 4).



Gambar 4. Aplikasi janjangan kosong : (A) aplikasi manual di zona antar pokok, (B) aplikasi mekanis di zona jalan setapak

Prunning biomasa merupakan kegiatan pemangkasan/pemotongan pelepah yang bertujuan memperlancar aktivitas panen, memperlancar proses penyerbukan secara alami, menghindari serangan hama dan penyakit tanaman serta mempermudah pelaksanaan pemupukan pada tanaman muda (Gambar 5).



Gambar 5. Pemangkasan pelepah kelapa sawit, hasil pangkasan diletakkan di zona gawangan mati

Prunning biomasa dari pelepah kering rata-rata $23,3 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ thn}^{-1}$, pada pelepah yang tersisa 40-56 per pohon rata-rata sebesar $23 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ thn}^{-1}$ dan bila tersisa 24-32 pelepah/pohon rata-rata $19,8 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ thn}^{-1}$. Hasil pemotongan pelepah tersebut diletakkan di zona gawangan mati.

3.3. Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan selama penelitian yaitu: bor Tanah, satu seri ayakan tanah dengan ukuran lubang ayak 2 mm, 250 μ m dan 150 μ m, oven dan timbangan digital, contoh tanah yang diambil di wilayah perkebunan kelapa sawit PT. Sampoerna Agro Tbk. pada berbagai varian tanah, umur, zona dan kedalaman yang berbeda. Suspensi silika LUDOX dengan berat jenis 1,4 g cm⁻³ digunakan untuk fraksionasi bahan organik tanah.

3.4. Rancangan Percobaan

Kegiatan survei dilakukan di wilayah perkebunan sawit PT Sampoerna Agro Tbk. Pengambilan contoh tanah mengikuti Rancangan Tersarang (*Nested Sampling Design*), dengan 4 sumber keragaman, dengan tiga kali ulangan.

Keragaman 1. Jenis tanah ada 3 level : (1) Tanah berpasir (Inceptisols)

(2) Tanah berklei (Ultisols) (3) Tanah berklei+Plintit (Ultisols)

Keragaman 2. Umur pohon sawit yang berbeda (2 level) yaitu 9 tahun dan 20 tahun

Keragaman 3. Zona pengamatan yang berbeda (4 level): (1) Antar Pokok (AP), (2) Gawangan Mati (GM), (3) Jalan Setapak (JS), dan (4) Piringan (Pi).

Keragaman 4. Kedalaman tanah (cm) (2 level) : (1) 0-10 cm dan (2) 10-40 cm.

Jumlah contoh tanah yang diambil dari lapangan adalah :

$$\begin{aligned} &= \text{Tanah berpasir (2 umur) + tanah berklei (2 umur) + tanah berklei + Plintit} \\ &\quad (2 \text{ umur}) * 4 \text{ (zona)} * 2 \text{ (Kedalaman)} * 3 \text{ (ulangan)} \\ &= 6 \text{ (contoh)} * 4 \text{ (zona)} * 2 \text{ (kedalaman)} * 3 \text{ (ulangan)} \\ &= 144 \text{ contoh tanah} \end{aligned}$$

3.5. Variabel Pengamatan

Survei kandungan bahan organik tanah pada perkebunan kelapa sawit dilakukan dengan mengukur dua variabel utama yang berhubungan dengan BOT, yaitu :

- a. Kandungan BOT diukur dari kandungan total C_{org} tanah yang biasanya ditetapkan menggunakan metode ekstraksi basah (Walkley dan Black, 1934). Guna meningkatkan keakuratan pengukuran total C_{org} karena ada pengaruh kuat kondisi tanah yang bervariasi, maka perlu dilakukan koreksi data total C_{org} yang diperoleh. Penghitungan BOT terkoreksi (C_{org}/C_{ref}), yaitu mengkoreksi data total C_{org} dengan kandungan klei dan debu, pH tanah dan ketinggian tempat menggunakan persamaan pedotransfer (Van Noordwijk *et al.*, 1997).

$$C_{ref} = (Z_{contoh} / 7,5)^{-0,42} \exp(1,333 + 0,00994 * \% \text{ klei} + 0,00699 * \% \text{ debu} - 0,156 * \text{pH KCl} + 0,000427 * H)$$

Keterangan :

Z_{contoh} = kedalaman pengambilan contoh tanah (cm).

H = ketinggian tempat, m di atas permukaan laut (mdpl).

Selanjutnya diperoleh kandungan bahan organik tanah terkoreksi (C_{ref}). Bila $C_{org}/C_{ref} = 1$ berarti tanah pertanian yang diuji sama suburnya dengan tanah hutan. Bila $C_{org}/C_{ref} < 1$ tanah semakin tidak subur.

- b. Fraksionasi BOT dalam suspensi silika LUDOX (Meijboom *et al.*, 1995), terdiri dari 3 fraksi: ringan ($BJ < 1,13 \text{ g cm}^{-3}$), sedang ($1,13 \text{ g cm}^{-3} < BJ < 1,37 \text{ g cm}^{-3}$), dan fraksi berat ($BJ > 1,37 \text{ g cm}^{-3}$).

Variabel penunjang yang diukur adalah :

1. Karakteristik fisika : tekstur tanah dan BI (Bobot Isi) tanah
2. Karakteristik Kimia : pH tanah
3. Karakteristik Biologi : berat kering seresah permukaan tanah (*Standing Litter*)

3.6. Pelaksanaan Percobaan

3.6.1. Pembuatan Profil Tanah

Guna mengetahui karakteristik fisik tanah dilakukan pembuatan profil tanah pada lahan sawit umur 9 tahun dan 20 tahun, pada 3 varian tanah (tanah berpasir umur 9 dan 20 tahun), (tanah berklei umur 9 dan 20 tahun), dan (tanah berklei+Plintit umur 9 dan 20 tahun), pengamatan diulang 3 kali di tempat yang berbeda, sehingga total profil tanah yang diamati berjumlah 18 buah. Pembuatan profil tanah ini berguna untuk menetapkan lapisan/horizon tanah yang terdapat pada profil tersebut, yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam mengambil contoh tanah. Berikut ini merupakan contoh pembuatan profil tanah yang telah dibuat (Gambar 6).



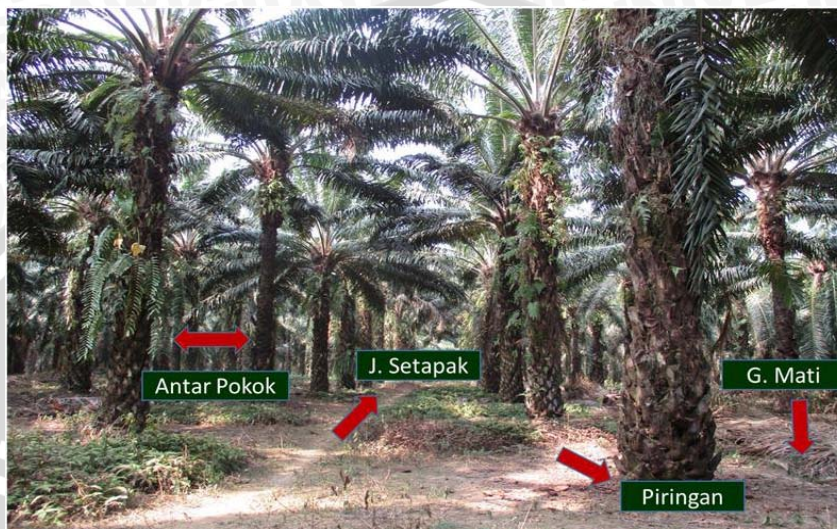
Gambar 6. Penampang profil yang telah dibuat dan siap untuk diamati

Ada 2 macam contoh tanah yang diambil yaitu contoh tanah utuh yang digunakan khusus untuk penetapan BI, dan contoh tanah terganggu untuk analisis kimia dan fisika tanah. Pengambilan contoh tanah utuh diambil dengan menggunakan ring contoh (tinggi ± 5 cm dan diameter $\pm 5,8$ cm) yang diambil dari berbagai kedalaman tanah menurut kedalaman horizon yang ada dalam profil tanah.

Contoh tanah terganggu digunakan untuk analisa kimia (C-organik, pH tanah) dan fisika tanah (tekstur tanah). Pada setiap lahan perwakilan, contoh diambil dari 4 zona (antar pokok, gawangan mati, jalan setapak dan piringan) dalam satu ulangan, dari 2 kedalaman yang berbeda. Jadi, dalam satu profil tanah terdapat 8 contoh tanah dari berbagai zona.

3.6.2. Pengambilan Contoh Tanah di Lahan

Contoh tanah terganggu diambil dari keempat zona yang berbeda (Gambar 7) antara lain; antar pokok, gawangan mati, jalan setapak dan piringan yang diambil dari 3 titik per ulangan, pada 2 kedalaman yang berbeda 0-10 cm dan 10-40 cm.



Gambar 7. Zonasi pengambilan contoh tanah di lahan

Contoh tanah yang diambil dicampur rata (komposit) sesuai dengan kedalamannya, kemudian tanah dikeringanginkan. Setelah contoh tanah cukup kering, ukuran partikelnya diseragamkan dengan memukul perlahan-lahan menggunakan kayu. Jumlah contoh tanah yang diambil per kedalaman sebanyak sekitar 1 kg tanah kering udara. Contoh tanah yang diperoleh digunakan untuk analisis pH, total C_{org} (Walkley dan Black, 1934), dan kandungan partikel pasir, klei, debu (tekstur tanah), dan analisis fraksionasi BOT menggunakan suspensi silika LUDOX.

3.6.3. Analisis Bahan Organik Tanah

3.6.3.1. Total C_{org} tanah

Total C_{org} tanah ditetapkan menggunakan metode ekstraksi basah (Walkley dan Black, 1934). Bahan organik tanah dioksidasi dengan larutan 1 N $K_2Cr_2O_7$ (kalium dikromat). Reaksi ini dibantu oleh panas yang dihasilkan saat volume H_2SO_4 dicampur dengan 1 volume dichromat. Dichromat yang tersisa dititrasi dengan ferrous sulphate. Titrasi berhubungan kebalikan dengan jumlah persen C

dalam contoh tanah. Untuk menghitung oksidasi basah dapat menggunakan rumus perhitungan berikut :



1 mL dari 1 N larutan Dichromat equivalen dengan 3 mg carbon.

$$\% \text{C} = \frac{0.003 \times \text{N} \times 10 \text{ ml} \times (1 - \text{T} / \text{S}) \times 100}{\text{BKO contoh}}$$

Keterangan :

N = normalitas larutan dikromat

T = ml titrasi FeSO_4 contoh

S = ml titrasi FeSO_4 blanko

Kandungan bahan organik tanah = % C organik x 1,729

Analisis Pedotransfer

Kandungan C-organik tanah dari berbagai contoh tanah yang diambil dari berbagai lokasi masih belum bisa dibandingkan secara langsung, karena kondisi tekstur tanah dan kedalaman tanah yang berbeda, untuk itu data total C-organik yang diperoleh pada percobaan ini harus dikoreksi dengan kandungan liat dan kedalaman tanahnya menggunakan persamaan pedotransfer BOT yang dikembangkan oleh van Noordwijk *et al.*, (1997). Rumus perhitungan yang digunakan sebagai berikut :

Kandungan bahan organik tanah yang diperoleh dikoreksi dengan kandungan liat, debu dan pH tanah (C_{ref}). Perhitungan sederhana yang telah dikembangkan oleh Van Noordwijk *et al.*, (1997) adalah sebagai berikut:

$$C_{\text{ref}} = (Z_{\text{contoh}}/7.5)^{-0.42} \exp (1.333 + 0.00994 * \% \text{ klei} + 0.00699 * \% \text{ debu} - 0.156 * \text{pH KCl} + 0.000427 * \text{H})$$

Dimana,

Z_{contoh} = kedalaman pengambilan contoh tanah, cm;

H = ketinggian tempat, m di atas permukaan laut.

Nisbah antara total C_{org} dengan C_{ref} menunjukkan tingkat kesuburan tanah yang diukur. Bila $C_{\text{org}}/C_{\text{ref}} = 1$ berarti tanah pertanian yang diuji sama suburnya dengan tanah hutan, semakin rendah $C_{\text{org}}/C_{\text{ref}}$ berarti tingkat kesuburan tanah semakin rendah.

Bobot Isi (BI) tanah berhubungan sangat erat dengan kandungan C_{org} tanah, oleh karena itu data BI yang diperoleh juga harus dikoreksi dengan tekstur, kedalaman dan C_{org} , menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$BI_{ref} = 1/(-1.984 + 0.01841 * BO + 0.032 * \text{Lapisan Tanah (atas atau bawah)} + 0.00003576 * (\text{klei \%} + \text{debu \%})^2 + 67.5 / MPS + 0.424 * \ln(MPS))$$

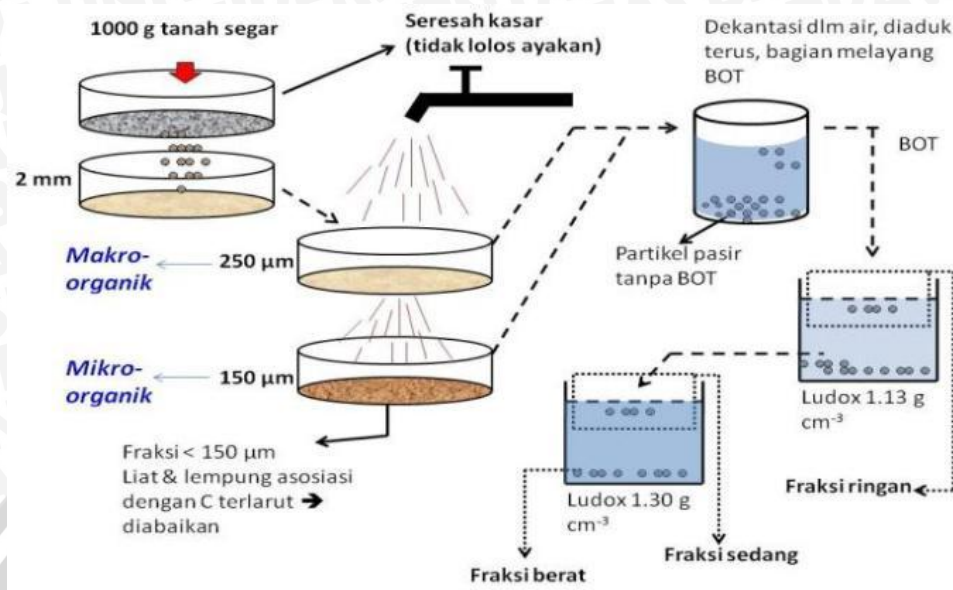
$$BI_{ref} = 1/(0.603 + 0.003975 * \text{liat \%} + 0.00207 * BO^2 + 0.01781 * \ln(BO)).$$

Dimana,

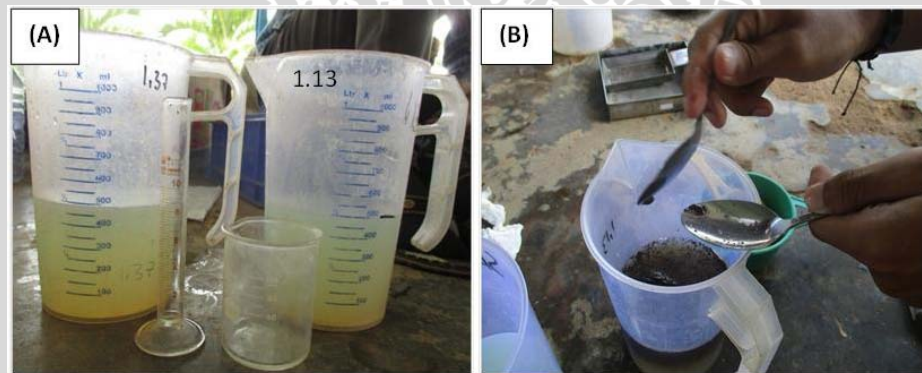
BO adalah kandungan bahan organik tanah ($=1.7 * \text{total } C_{org}$) dan MPS adalah rata-rata ukuran partikel pasir = 290 μm , dengan demikian dapat dibuat index BI yaitu BI/BI_{ref} . Bila $BI/BI_{ref} < 1$ maka tanah tersebut gembur seperti tanah hutan; tanah pertanian biasanya memiliki $BI/BI_{ref} > 1$.

3.6.3.2. Fraksionasi BOT

Fraksionasi contoh tanah yang sudah dikering udarakan, ditimbang sebanyak 1000 g yang sebelumnya ditetapkan kadar airnya. Contoh tanah tersebut dipisahkan menurut ukuran partikelnya dengan jalan mengayak menggunakan 1 set saringan yang disusun mulai dari ukuran kasar hingga halus (saringan atas berukuran lubang pori 2 mm, saringan bawah berukuran lubang pori 250 μm , dan paling bawah 150 μm) (Gambar 8). Bahan organik yang tertahan di saringan di saringan 250 μm dan 150 μm , diambil yang secara teknis disebut dengan *Particulate Organic Matter* atau bahan organik berukuran partikel. Partikel organik selanjutnya dimasukkan kedalam seember air diaduk-aduk untuk membuat bahan organik benar-benar terpisah dengan tanah, agar hasil fraksionasi yang diperoleh lebih akurat (Gambar 9). Setelah itu, partikel organik dipisahkan (fraksionasi) dengan jalan mengapungkan dalam larutan suspensi silika (LUDOX) yang memiliki kerapatan jenis (BJ) sebesar 1,13 g cm^{-3} (fraksi ringan) dan 1,13 $\text{g cm}^{-3} < BJ < 1,37 \text{ g cm}^{-3}$ (fraksi sedang) Serta 1,37 g cm^{-3} (fraksi berat).



Gambar 8. Skema prosedur fraksionasi bahan organik berdasarkan ukuran dan berat jenis partikel menggunakan suspensi silika LUDOX (Hairiah *et al.*, 1996)



Gambar 9. (A) Larutan suspensi silika LUDOX yang dibedakan berdasarkan densitasnya yaitu 1,13 g cm⁻³ dan 1,37 g cm⁻³, (B) Fraksionasi bahan organik dalam larutan suspensi silika LUDOX

Hasil fraksionasi bahan organik tanah yang diperoleh dari pemisahan tersebut ada dua, yaitu :

1. **“Fraksi makro-organik” (BOT kasar)**, semua partikel BOT yang tertangkap dalam ayakan berdiameter lubang 250 µm. Berdasarkan BJ nya, fraksi kasar ini dipisahkan menjadi 3 fraksi : fraksi ringan (LF) memiliki densitas <1,13 g cm⁻³, fraksi sedang (MF) memiliki densitas antara 1,13 g.cm⁻³ - 1,37 g cm⁻³, dan fraksi berat (HF) dengan densitas >1,37 g cm⁻³.

2. **“Fraksi mikro-organik” (BOT halus)**, semua partikel BOT yang tertangkap dalam ayakan berdiameter lubang 150 μm . Sama halnya dengan fraksi makro organik, fraksi ini juga dipisahkan lagi menjadi 3 fraksi : ringan, sedang dan berat.

Fraksionasi BOT

Makro-organik dan mikro-organik yang diperoleh, dipisahkan terlebih dahulu dalam larutan suspensi silika LUDOX yang memiliki densitas 1,13 g cm^{-3} . Dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Makro-organik/mikro-organik dimasukkan dalam larutan LUDOX densitas 1,13 g cm^{-3} , larutan diaduk terus selama lebih kurang 10 menit, bagian yang mengapung diambil yang merupakan fraksi ringan. Bahan tersebut diambil, dibilas dengan air dan dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C hingga beratnya konstan, dan ditimbang berat keringnya (g kg^{-1} tanah).
- b. BO yang mengendap difraksionasi kembali dengan jalan memasukkan kedalam larutan suspensi silika LUDOX densitas 1,37 g cm^{-3} . Sama halnya dengan sebelumnya BO yang mengapung merupakan BO fraksi sedang dan yang mengendap adalah BO fraksi berat. Masing-masing bahan tersebut, diambil, dibilas dengan air dan dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C hingga beratnya konstan, dan ditimbang berat kering tanahnya (g kg^{-1}).

3.7. Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian di analisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan software Genstat. Bila dari hasil tersebut terdapat perbedaan secara nyata antar perlakuan ($p < 0,05$), maka dapat dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Lahan

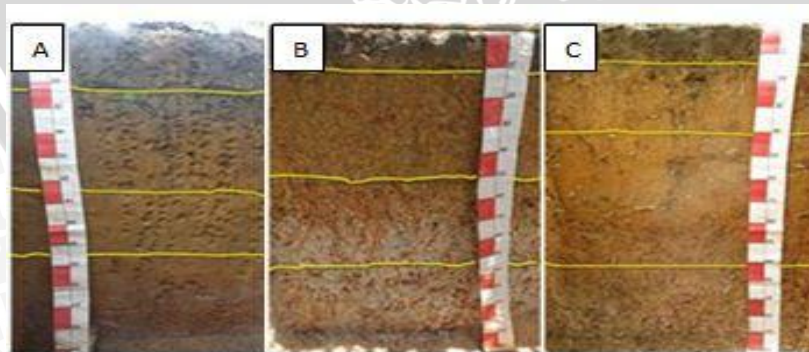
Karakteristik fisik tanah dilakukan dengan mengamati profil tanah pada lahan sawit umur 9 dan 20 tahun. Pengamatan profil tanah bertujuan untuk menetapkan lapisan yang terdapat pada profil tersebut, yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam mengambil contoh tanah (Lampiran 10).

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa jenis tanah pada plot pengamatan merupakan jenis tanah Inceptisols (memiliki horizon kambik dan masih mengalami perkembangan) dan Ultisols (memiliki horizon peningkatkan liat (kandik) dan memiliki pH rendah/asam). Kedua jenis tanah ini memiliki sifat penciri yang berbeda (Tabel 3).

Tabel 3. Horizon penciri tiap jenis tanah dari profil tanah perwakilan

Jenis Tanah	Sub Group	Horizon Penciri	
		Epipedon	Endopedon
Inceptisols	Typic Dystrudepts	Okrik	Kambik
Ultisols	Typic Kandiudults	Okrik	Kandik
Ultisols	Plintit Kandiudults	Okrik	Kandik

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa jenis tanah Inceptisols memiliki epipedon okrik (terlalu tipis jika digolongkan sebagai epipedon umbrik) dan endopedon kambik (memiliki tekstur pasir sangat halus dan tidak ada peningkatkan liat), sedangkan jenis tanah Ultisols memiliki epipedon okrik (terlalu tipis jika digolongkan sebagai epipedon umbrik) dan endopedon kandik (terjadi peningkatkan liat). Berikut ini merupakan penampang dari profil tanah perwakilan (Gambar 10).



Gambar 10. Penampang profil tanah : A) Typic Dystrudepts (Berpasir), B) Typic Kandiudults (Berklei), C) Plintit Kandiudults (Berklei+Plintit)

Inceptisols mempunyai tekstur yang beragam dari kasar hingga halus tergantung pada tingkat pelapukan bahan induknya (Munir, 1995). Hal ini dapat dilihat pada tekstur tanah Inceptisols dengan persentase pasir rata-rata 55% dan persentase liat sebesar 30%, sedangkan pada tanah Ultisols semakin meningkat kedalaman tanah semakin meningkat persentase liatnya rata-rata sebesar 15%.

4.1.1. Kondisi Tutupan Tanah (Tumbuhan Bawah, Nekromasa, dan Seresah Halus)

Berdasarkan hasil pengamatan, tumbuhan bawah yang banyak ditemukan adalah jenis pakis-pakisan, anakan dari jenis tanaman kayu-kayuan dan rerumputan (Lampiran 9). Tumbuhan bawah paling banyak terdapat pada tanah berklei umur 20 tahun, sebesar $11,18 \text{ g m}^{-2}$ dan paling rendah terdapat pada tanah berklei+Plintit umur 9 tahun sebesar $1,90 \text{ g m}^{-2}$ (Tabel 4).

Nekromasa merupakan bagian pohon yang telah mati baik yang masih tegak, maupun yang tergeletak di atas tanah, tonggak atau ranting dan seresah yang belum terdekomposisi di atas permukaan tanah (Hairiah *et al.*, 2001). Nekromassa pada plot perwakilan lebih banyak dari pada biomasa tumbuhan bawah dan seresah halus yang terdapat pada tanah berklei umur 20 tahun, rata-rata sebesar $51,7 \text{ g m}^{-2}$ (Tabel 4).

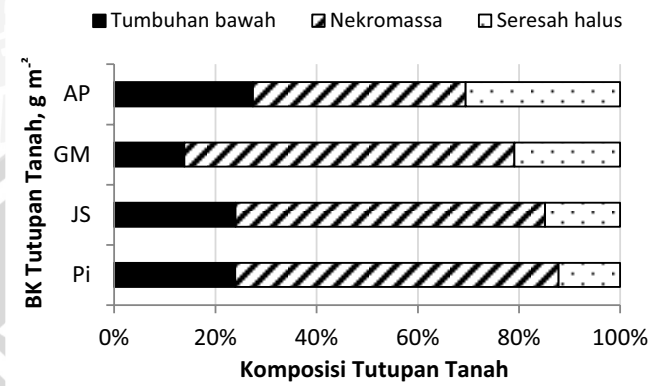
Biomasa seresah halus yang terdapat di seluruh plot perwakilan lebih rendah dari pada biomasa tumbuhan bawah ataupun nekromasa dengan nilai rata-rata sebesar $6,53 \text{ g m}^{-2}$ (Tabel 4).

Tabel 4. Total berat kering tumbuhan bawah, nekromasa, dan seresah halus pada berbagai varian tanah dan umur kelapa sawit

Tutupan Tanah	Total Berat Kering, g m ⁻²						Rerata g m ⁻²
	Berpasir		Berklei		Berklei+Plintit		
	9th	20th	9th	20th	9th	20th	
Tumbuhan bawah	7,92	11,07	3,16	11,18	1,90	6,12	6,89
Nekromassa	24,35	6,56	9,36	51,78	15,43	21,27	21,46
Seresah halus	6,70	3,60	1,45	12,74	2,49	12,19	6,53

Jenis tutupan tanah bervariasi antar zonasi dalam kebun sawit. Kontribusi tumbuhan bawah terbesar (27%) dijumpai di zona antar pokok, sedangkan di zona jalan setapak dan piringan besarnya sama yaitu 24%. Kontribusi nekromassa dalam

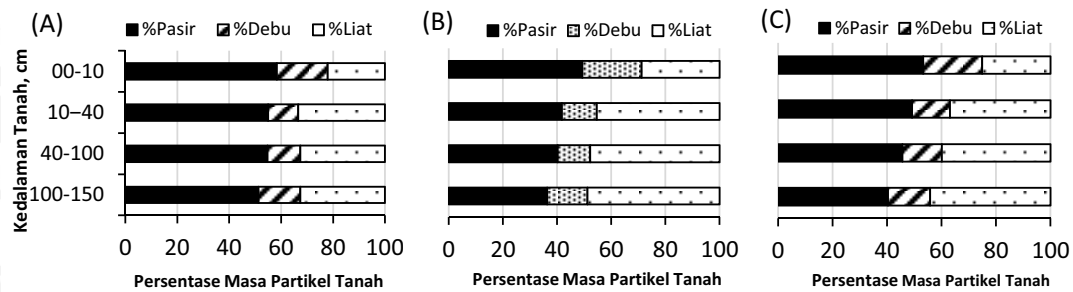
menutup permukaan tanah diukur dari berat masa nekromasa yang lebih besar (62%) dari pada biomasa tumbuhan bawah ataupun seresah halus dengan nilai rata-rata 58% pada semua zona, sedangkan seresah halus terendah (12%) dijumpai di zona piringan yang diikuti zona jalan setapak (15%) (Gambar 11).



Gambar 11. Persentase komposisi tutupan tanah pada berbagai zonasi di perkebunan kelapa sawit
(Keterangan : AP = Antar Pokok, GM = Gawangan Mati, JS = Jalan Setapak, Pi =Piringan)

4.1.2. Kondisi fisika-kimia Tanah

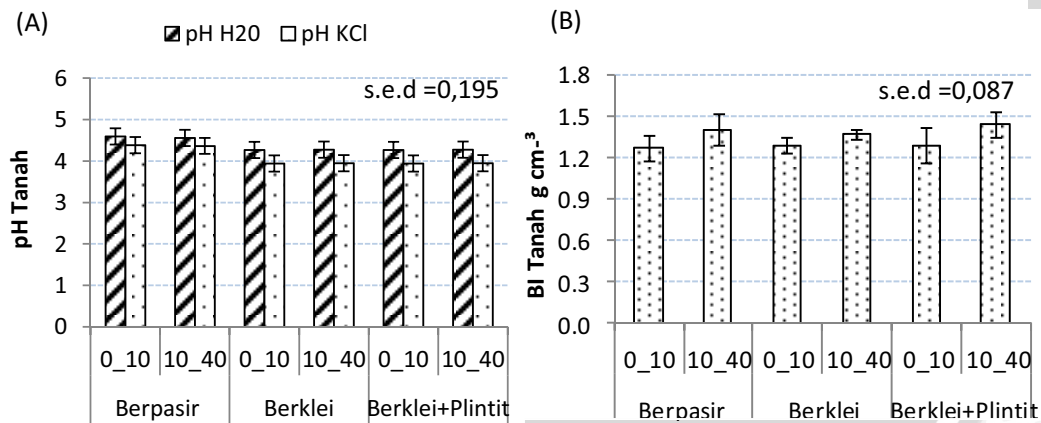
Karakteristik tanah di perkebunan kelapa sawit yang dipilih untuk percobaan memiliki karakteristik fisika-kimia yang berbeda antar varian tanahnya (Lampiran 1). Berdasarkan hasil pengamatan kelas tekstur, tanah berpasir memiliki kandungan partikel pasir rata-rata 55% dengan klasifikasi tekstur tanahnya yaitu lempung berpasir (Gambar 12A). Tanah berklei memiliki persentase liat rata-rata sebesar 42,67% dan terjadi peningkatan liat sebesar 15% hingga kedalaman 150 cm (Gambar 12B), sedangkan tanah berklei+Plintit memiliki tekstur liat dan terdapat konsentrasi redoks merah gelap seperti batu bata (*Soil survey staff*, 2014) sehingga dinamakan tanah berklei+Plintit dengan peningkatan liat rata-rata 16% pada tiap kedalaman dan persentase liat sebesar 39% (Gambar 12C).



Gambar 12. Karakteristik tekstur tanah pada kedalaman 0-150 cm : (A) persentase masa partikel tanah berpasir, (B) tanah berklei, (C) tanah berklei+Plintit

Derajat keasaman (pH) tanah pada berbagai varian tanah rata-rata bernilai 4,0-4,6 yang tergolong tanah masam. Pada tanah berpasir memiliki nilai pH 4,5 sedangkan untuk tanah berklei dan tanah berklei+Plintit memiliki pH yang lebih rendah yaitu 4,3 dan 4,2 (Gambar 13A, Lampiran 6).

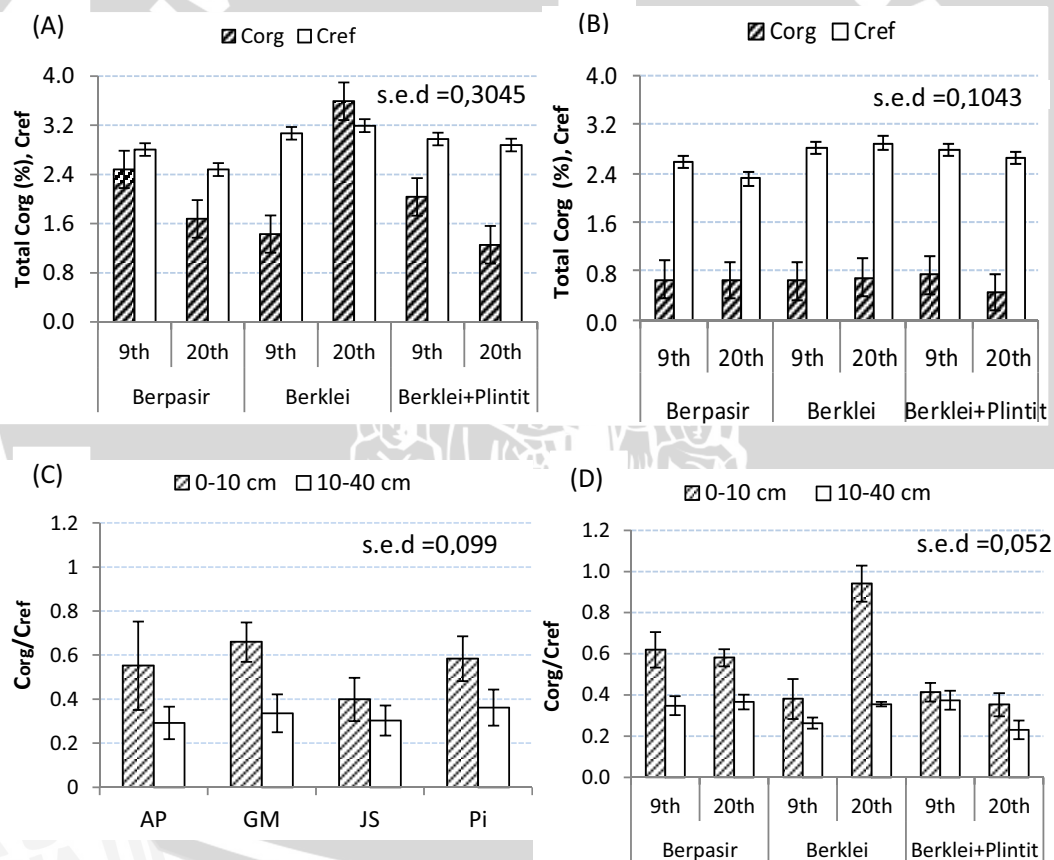
Kepadatan tanah yang ditunjukkan oleh nilai BI tanah pada kedalaman 0-10 cm lebih rendah (9%) dari pada kedalaman 10-40 cm, BI tanah yang tinggi dijumpai pada kedalaman 10-40 cm rata-rata sebesar $1,40 \text{ g cm}^{-3}$ pada ketiga varian tanah yang diamati. Tanah berpasir memiliki BI tanah yang lebih rendah dari pada tanah berklei dan berklei+Plintit pada kedalaman 0-10 cm, dengan nilai rata-rata BI $1,26 \text{ g cm}^{-3}$ (Gambar 13B, Lampiran 7).



Gambar 13. Karakteristik fisika-kimia tanah pada kedalaman 0-10 cm dan 10-40 cm : (A) pH tanah, dan (B) BI tanah pada tanah berpasir, berklei dan berklei+Plintit

4.2. Total C-organik

Interaksi antara jenis tanah dengan umur berpengaruh sangat nyata ($p < .001$) terhadap nilai total C_{org} (lampiran 4). Tanah berklei umur 20 tahun memiliki nilai C_{org} tertinggi pada kedalaman 0-10 cm rata-rata sebesar 3,59% yang diikuti tanah berpasir umur 20 tahun sebesar 2,48% (Gambar 14A), sedangkan nilai C_{org} terendah dijumpai pada tanah berklei+Plintit umur 20 tahun rata-rata sebesar 0,46% pada kedalaman 10-40 cm. Nilai rata-rata total C_{org} pada kedalaman 0-10 cm lebih tinggi (69%) dibandingkan kedalaman 10-40 cm pada berbagai zona dan varian tanah. Masukan bahan organik dan cepatnya proses dekomposisi sangat mempengaruhi nilai total C_{org} , selain itu vegetasi penutup tanah dan adanya kapur dalam tanah juga mempengaruhi kadar bahan organik tanah (Hakim *et al.*, 1986).



Gambar 14. Total C_{org} , C_{ref} dan C_{org}/C_{ref} pada berbagai zona dan varian tanah kelapa sawit: (A) nilai rata-rata total C_{org} dan C_{ref} pada berbagai varian tanah di kedalaman 0-10 cm, (B) nilai rata-rata total C_{org} dan C_{ref} pada berbagai jenis tanah di kedalaman 10-40 cm, (C) nilai rata-rata total C_{org}/C_{ref} pada berbagai zona (D) nilai rata-rata total C_{org}/C_{ref} pada berbagai varian tanah (Keterangan : AP = Antar Pokok, GM = Gawangan Mati, JS = Jalan Setapak, Pi = Piringan)

Nilai rata-rata C_{ref} pada berbagai varian tanah tidak jauh berbeda antar umur tanaman, hal ini dapat dilihat pada tanah berklei+Plintit umur 9 dan 20 tahun dengan nilai rata-rata sebesar 2,98 dan 2,88. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai C_{ref} antar kedalaman juga tidak berbeda secara signifikan, dimana pada kedalaman 0-10 cm lebih tinggi (8%) dari pada kedalaman 10-40 cm. Hal tersebut berbeda dengan nilai C_{org} yang memiliki selisih antar kedalaman sebesar 69%.

4.3. Total C-terkoreksi (C_{org}/C_{ref})

Kandungan Bahan Organik Tanah (BOT) dipengaruhi oleh tekstur tanah (kandungan liat dan debu), pH tanah dan ketinggian tempat (Van Noordwijk *et al.*, 1997 dalam Hairiah *et al.*, 2000), sehingga untuk menginterpretasikan dan menghitung kandungan BOT perlu dilakukan penghitungan terhadap C terkoreksi (C_{org}/C_{ref}) menggunakan fungsi pedotransfer. Bila $C_{org}/C_{ref} = 1$ berarti tanah tersebut subur dan apabila $C_{org}/C_{ref} < 1$ tanah semakin tidak subur.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai rata-rata C_{org}/C_{ref} di zona gawangan mati < 1 (pada kedalaman 0-10 cm maupun 10-40 cm). Hal ini menunjukkan bahwa tanah di zona gawangan mati tergolong “kurang subur” karena rata-rata nilai C_{org}/C_{ref} sebesar 0,66, tetapi hasil C_{org}/C_{ref} tersebut lebih tinggi 22% dari pada zona yang lain di kedalaman 0-10 cm (Lampiran 5). Zona jalan setapak memiliki nilai rata-rata C_{org}/C_{ref} terendah (0,40) di kedalaman 0-10 cm, dan zona antar pokok terendah di kedalaman 10-40 cm, sebesar 0,29 (Gambar 14C).

Tanah berklei umur 20 tahun memiliki nilai rata-rata C_{org}/C_{ref} tertinggi sebesar 0,94 di kedalaman 0-10 cm. Pada tanah berpasir umur 9 tahun memiliki nilai rata-rata C_{org}/C_{ref} sebesar 0,62 dan lebih tinggi 33% dari pada tanah berklei+Plintit pada umur yang sama di kedalaman 0-10 cm. Pada kedalaman 10-40 cm, tanah berpasir umur 20 tahun dan tanah berklei+Plintit umur 9 tahun memiliki nilai C_{org}/C_{ref} yang sama, sebesar 0,37. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai C_{org}/C_{ref} terendah dijumpai pada tanah berklei+Plintit umur 20 tahun pada kedalaman 0-10 cm dan 10-40 cm dengan nilai berturut-turut sebesar 0,35 dan 0,23 (Gambar 14D). Plintit atau tanah berklei+Plintit dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan penetrasi akar tanaman (Munir, 1995), dimana sumber primer bahan organik adalah jaringan tanaman berupa akar, sehingga Plintit tersebut berpengaruh terhadap rendahnya total C-organik tanah.

4.4. Fraksionasi Partikel BOT

Fraksionasi partikel BOT dilakukan untuk mengetahui dinamika C dalam tanah dengan mengukur berat kering fraksi BOT dalam suspensi silika (LUDOX). Hasil uji ANOVA terhadap Berat Kering (BK) fraksi BOT ditunjukkan pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Hasil uji ANOVA terhadap BK fraksi BOT pada berbagai jenis tanah

Jenis Tanah	Fraksi ringan		Fraksi Sedang		Fraksi Berat	
	SK	p<0,05	SK	p<0,05	SK	p<0,05
Berpasir	Umur x Zona	TN	Umur x Zona	*	Umur x Zona	TN
	Umur x Depth	*	Umur x Depth	TN	Umur x Depth	*
	Zona x Depth	TN	Zona x Depth	TN	Zona x Depth	TN
Berklei	Umur x Zona	TN	Umur x Zona	TN	Umur x Zona	TN
	Umur x Depth	TN	Umur x Depth	TN	Umur x Depth	TN
Berklei+ Plintit	Zona x Depth	TN	Zona x Depth	TN	Zona x Depth	TN
	Umur x Zona	TN	Umur x Zona	*	Umur x Zona	TN
	Umur x Depth	*	Umur x Depth	TN	Umur x Depth	TN
	Zona x Depth	TN	Zona x Depth	TN	Zona x Depth	TN

Keterangan : SK= Sumber Keragaman, TN = Tidak Nyata, * = Berbeda Nyata, Depth = Kedalaman

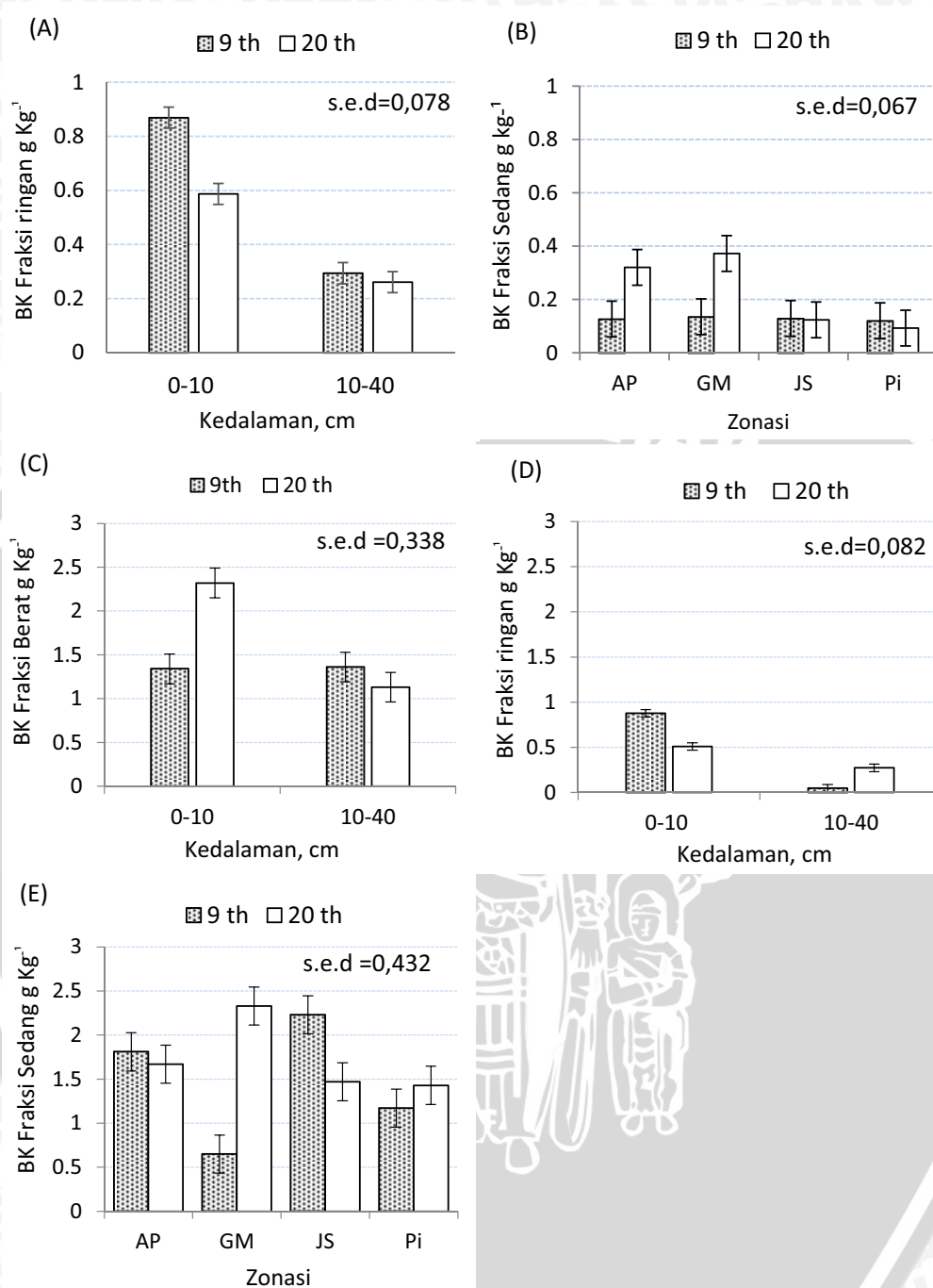
Pada tanah berpasir dijumpai interaksi antara umur tanaman dengan kedalaman tanah yang berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap BK fraksi ringan BOT (Lampiran 8.1). Tanah berpasir umur 20 tahun memiliki BK fraksi ringan lebih rendah 30% dari pada BK fraksi ringan di lahan umur 9 tahun ($0,87 \text{ g kg}^{-1}$) pada kedalaman 0-10 cm, sedangkan di kedalaman 10-40 cm tidak ada perbedaan yang nyata antar umur tanaman ($p<0,05$), rata-rata sebesar $0,28 \text{ g kg}^{-1}$ (Gambar 15A). Fraksi ringan memiliki BK tertinggi pada lapisan atas, hal ini berkaitan dengan tambahan bahan organik yang baru diaplikasikan pada tanaman kelapa sawit.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa interaksi antara umur tanaman berpengaruh nyata terhadap zonasi pada fraksi sedang tanah berpasir. Zona gawangan mati memiliki BK fraksi sedang tertinggi pada umur 20 tahun sebesar $0,38 \text{ g kg}^{-1}$ (Lampiran 8.2). BK fraksi sedang umur 20 tahun lebih tinggi 90% dari pada umur 9 tahun ($0,03 \text{ g kg}^{-1}$) yang di jumpai pada zona antar pokok, sedangkan pada lahan umur 20 tahun di zona jalan setapak memiliki BK fraksi sedang lebih tinggi 55% dari pada umur 9 tahun (Gambar 15B). Pada zona piringan umur 20

tahun memiliki BK Fraksi sedang lebih rendah ($0,093 \text{ g kg}^{-1}$) dari pada umur 9 tahun ($0,121 \text{ g kg}^{-1}$).

Fraksi berat merupakan BOT yang telah terlapuk dimana sebagian besar BOT telah terikat kuat oleh liat. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa interaksi antara umur tanaman dan kedalaman tanah berpengaruh nyata terhadap BK fraksi berat (Lampiran 8.3). Pada lahan umur 9 tahun diperoleh BK fraksi berat lebih rendah 42% dari pada umur 20 tahun di kedalaman 0-10 cm ($2,32 \text{ g kg}^{-1}$), sedangkan di kedalaman 10-40 cm tidak ada perbedaan yang nyata ($p>0,05$) antar umur, rata-rata $1,24 \text{ g kg}^{-1}$ (Gambar 15C).

Tanah berklei+Plintit memiliki interaksi yang berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) antara umur tanaman dengan kedalaman tanah (Lampiran 8.6). Pada lahan umur 20 tahun di lapisan 0-10 cm diperoleh BK fraksi ringan lebih rendah 41% dari pada BK fraksi ringan di lahan umur 9 tahun ($0,87 \text{ g kg}^{-1}$), namun hal tersebut berbeda pada lahan umur 20 tahun dimana BK fraksi ringan lebih tinggi 80% dari BK fraksi ringan di lahan umur 9 tahun di kedalaman 10-40 cm (Gambar 15D). Selain itu pada tanah berklei+Plintit dijumpai interaksi yang berpengaruh nyata ($p<0,05$) antara umur tanaman dengan zonasi (lampiran 8.7). Zona gawangan mati memiliki BK fraksi sedang tertinggi pada umur 20 tahun ($2,33 \text{ g kg}^{-1}$). Pada zona antar pokok dan piringan tidak ada perbedaan yang nyata antar umur, rata-rata sebesar $1,74 \text{ g kg}^{-1}$ dan $1,3 \text{ g kg}^{-1}$ (Gambar 15E), sedangkan di zona jalan setapak umur 20 tahun memiliki BK fraksi sedang lebih rendah 34% dari pada di lahan umur 9 tahun.



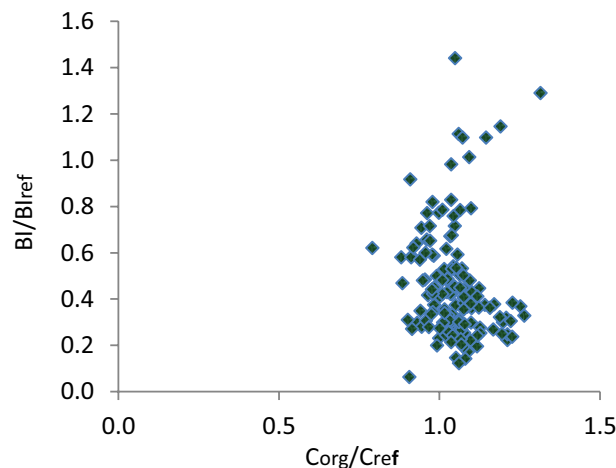
Gambar 15. Interaksi yang berpengaruh nyata ($p < 0,05$): (A) interaksi antara umur dan kedalaman pada tanah berpasir, (B) interaksi antara umur dan zona pada tanah berpasir, (C) interaksi antara umur dan kedalaman pada tanah berpasir (D) interaksi antara umur dan kedalaman pada tanah berklei+Plintit, (E) interaksi antara umur dan zona pada tanah berklei+Plintit (Keterangan : AP = Antar Pokok, GM = Gawangan Mati, JS = Jalan Setapak, Pi = Piringan)

4.5. Pembahasan

Bahan organik tanah memberikan pengaruh yang menguntungkan bukan hanya pada sifat biologi, tetapi juga pada sifat fisik dan kimia tanah. Untuk mendapatkan kondisi tanah yang optimal bagi pertumbuhan tanaman, diperlukan adanya bahan organik tanah (C_{total}) di lapisan atas paling sedikit 2% dan untuk mempertahankannya diperlukan masukan bahan organik minimal sebanyak 8-9 Mg ha⁻¹ thn⁻¹ (Hairiah *et al.*, 2000). Pemenuhan kebutuhan bahan organik di wilayah perkebunan PT. Sampoerna Agro Tbk. diperoleh dari *Empty Fruit Bunches* (EFB) yang merupakan limbah dari proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) yang diaplikasikan sebanyak 30-40 Mg ha⁻¹ thn⁻¹.

Hasil analisis total C-organik menunjukkan bahwa kandungan BOT masih tergolong rendah pada berbagai kedalaman rata-rata sebesar 1,36%, dengan masukan seresah sebesar 11,63 g m⁻² pada berbagai Jenis tanah. Rendahnya C-organik dilapisan atas ini dipengaruhi oleh kualitas bahan organik yang ditentukan oleh besarnya kandungan N, lignin dan polifenol dengan nilai kritis konsentrasi N adalah 1,9%; lignin > 15% dan polifenol > 2% (Handayanto *et al.*, 1997).

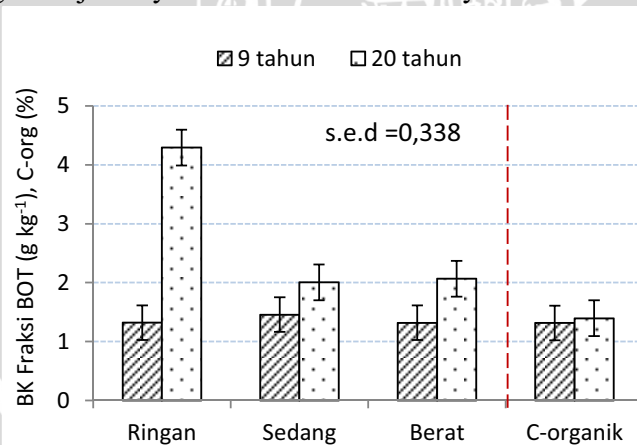
Penentuan kandungan bahan organik tanah yang optimal harus dikoreksi dengan kandungan liat dan pH tanahnya, sehingga dapat ditetapkan kejenuhan bahan organik tanahnya (C_{total}/C_{ref}) (Van Noordwijk *et al.*, 1997). Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai rata-rata C_{org}/C_{ref} pada berbagai zona dan Jenis tanah kurang dari 1. Rendahnya bahan organik tanah berhubungan erat dengan tingginya BI di lapisan bawah (Hairiah *et al.*, 2002).



Gambar 16. Hubungan C_{org}/C_{ref} dengan BI_{ref} pada kedalaman 0-10 dan 10-40 cm

Hasil penelitian menunjukkan bahwa C terkoreksi (C_{org}/C_{ref}) berhubungan cukup erat dengan BI/BI_{ref} , semakin meningkatnya nilai BI/BI_{ref} cenderung menurunkan C_{org}/C_{ref} dari sistem pengolahan yang berbeda (Gambar 16).

Pengukuran C -organik tanah dan C_{org}/C_{ref} bukan merupakan tolak ukur kesuburan yang akurat, karena hasil dari pengukuran tersebut tidak memisahkan antara BOT aktif (fraksi labil yang merupakan BOT relatif muda berasal dari masukan BO tanaman yang ada) yang tersedia bagi biota, dengan BOT pasif (fraksi stabil yang merupakan BOT yang relatif tua yang mungkin berasal dari masukan BO tanaman sebelum lahan digunakan untuk perkebunan sawit), sehingga perlu dilakukannya fraksionasi BOT. Penetapan fraksi BOT berdasarkan berat jenis (BJ) dan ukuran partikel dapat memberikan hasil yang lebih baik karena teknik ini mampu mengelompokkan BOT berdasarkan struktur dan fungsinya secara biologis. Hal ini dapat dilihat (Gambar 17) dimana pada tanaman kelapa sawit umur 9 dan 20 tahun tidak ada perbedaan yang jelas mengenai kandungan bahan organiknya berdasarkan hasil C -total, namun jika dilihat hasil fraksionasi BOT, terlihat perbedaan yang jelas antar umur tanaman dimana semakin tua umur tanaman semakin tinggi kandungan bahan organiknya. Hal ini berkaitan dengan masukan seresah atau bahan organik lain yang diaplikasikan pada tanaman kelapa sawit seiring dengan berjalannya waktu dan bertambahnya umur tanaman.



Gambar 17. Perbandingan nilai BK fraksi BOT dengan C -total di perkebunan kelapa sawit PT. Sampoerna Agro Tbk pada berbagai umur

Fraksionasi BOT menunjukkan bahwa tanah berklei memiliki BK fraksionasi tertinggi pada berbagai zona dan Jenis tanah. Menurut Hakim *et al.*, (1989) semakin halus tekstur tanahnya, maka kapasitas adsorpsi menahan unsur

hara lebih besar, dan lebih banyak mengandung unsur hara serta bahan organik yang dibutuhkan tanaman, sedangkan tanah bertekstur kasar/berpasir memiliki laju infiltrasi yang cepat, sehingga unsur hara dan BO akan ikut hanyut dan yang tertahan didalam tanah semakin sedikit.

Pada tanah berklei+Plintit memiliki BK terendah pada semua BK fraksi, hal ini disebabkan karena adanya faktor penghambat yang berupa plintit. Plintit dapat menghambat drainase yang diperhitungkan dalam taksonomi tanah yaitu mengandung 10-15% volume atau lebih plintit (Munir, 1995) sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan akar. Semakin sedikit akar maka berkurang juga komposisi bahan organiknya, karena sebagian dari komponen bahan organik tanah adalah berupa akar-akar kecil (*hyphae*) yang biasanya belum terlapuk atau terlapuk sebagian.

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa fraksi ringan memiliki BK tertinggi pada lapisan atas, hal ini berkaitan dengan tambahan bahan organik yang baru diaplikasikan pada tanaman kelapa sawit. BK fraksi sedang memiliki hasil fraksi di antara BK fraksi ringan dan fraksi berat dimana sebagian besar terdiri dari humus, dengan BJ 1,13-1,37 g cm⁻³. Fraksi berat memiliki nilai fraksi terendah dari kedua fraksi lainnya. Menurut Matus *et al.*, (2008) fraksi berat C berperan sangat besar sebagai *sequester* C tanah karena sangat lambat lapuk, namun demikian perannya terhadap penyediaan N mineral sangat kecil, sehingga diperlukan penambahan BO dari fraksi labil karena berperan penting dalam mempertahankan kesuburan tanah yaitu sebagai sumber hara tanaman dengan mempertimbangkan faktor iklim seperti temperatur, kelembaban tanah dan keseimbangan biomas mikrobial yang menentukan kecepatan dekomposisi fraksi.

Berdasarkan hasil penelitian, penetapan status BOT di perkebunan kelapa sawit dengan pengukuran C-total tanah dan C_{org}/C_{ref} belum dapat melihat status bahan organik tanah. Sehingga untuk tujuan tersebut, penetapan C-total tanah dan C_{org}/C_{ref} perlu ditambah dengan penetapan fraksi BOT.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Evaluasi status BOT dengan penetapan total C-organik menghasilkan:
 - a. Total C-organik tertinggi dijumpai pada zona gawangan mati di kedalaman 0-10 cm (2,48%) dan 10-40 cm (0,63%), jalan setapak sebesar 1,68%, sedangkan pada zona antar pokok dan piringan tidak ada perbedaan yang nyata, rata-rata sebesar 2,03%.
 - b. Total C-organik pada tanah berklei dengan umur tanaman 20 tahun, rata-rata lebih besar 27% hingga 65% dari pada total C-organik di tanah berpasir dan berklei+plintit dengan umur yang sama; sedangkan pada umur tanaman 9 tahun total C-organik dari semua jenis tanah sama, rata-rata sebesar 0,67%. Secara keseluruhan rata-rata total C-organik (1,36 %) di lapisan tanah 0-10 cm 69% lebih tinggi dari pada di lapisan 10-40 cm.
 - c. Kondisi tanah di zona GM cukup subur yang ditunjukkan dengan nilai C-organik terkoreksi (C_{org}/C_{ref}) di lapisan 0-10 cm sebesar 0,66; sedangkan di zona AP = 0,55; P_i = 0,58 dan di JS = 0,40.
2. Penetapan status BOT menggunakan cara fraksionasi BOT mampu memberikan informasi yang lebih lengkap tentang status BOT sebagai dasar untuk memonitor perubahan kesuburan tanah.
 - a. Dalam tanah berklei diperoleh berat kering (BK) partikel bahan organik dari berbagai fraksi, lebih banyak dari pada di tanah berpasir dari semua zona dan semua kedalaman. Berat kering fraksi ringan rata-rata lebih besar 59% - 61% dari pada BK fraksi sedang dan fraksi berat.
 - b. Berat kering semua fraksi BOT pada kebun sawit umur 20 tahun lebih tinggi bila dibandingkan dengan umur 9 tahun, terutama pada BOT fraksi ringan, sedang fraksi sedang dan fraksi berat relative sama. Berat kering fraksi ringan 4,29 g kg⁻¹ (20 tahun) dan 1,32 g kg⁻¹ (9 tahun); fraksi sedang 2 g kg⁻¹ (20 tahun) dan 1,45 g kg⁻¹ (9 tahun); fraksi berat 1,39 g kg⁻¹ (20 tahun) dan 1,31 g kg⁻¹ (9 tahun).

5.2. Saran

Evaluasi status BOT berdasarkan metode fraksionasi ukuran dan BJ partikel organik mampu memberikan gambaran komposisi BOT dalam tanah yang relevan untuk kehidupan biota, namun demikian hal tersebut masih belum bisa merunut sejarah asal BOT yang ada dalam tanah yang ada saat ini. Untuk tujuan studi dinamika BOT dalam hubungannya dengan manajemen lahan, analisis fraksionasi lebih lanjut masih dibutuhkan yaitu dengan menggunakan fraksionasi isotop ^{13}C dan ^{14}C .

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S., dan Mulyadi. 1993. Tanah Ultisols pada perkebunan Kelapa Sawit. Pustaka Press:Bandung
- Ariyanto, D. P. 2006. Ikatan Antara Asam Organik Tanah dengan Logam. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Arsyad, AR., H. Junaidi, Y. Farni. 2012. Pemupukan Kelapa Sawit Berdasarkan Potensi Produksi Untuk Meningkatkan Hasil Tandan Buah Segar (TBS) Pada Lahan Marginal Kumpeh. Jurnal Penelitian Universitas Jambi. Vol 14, Nomor 1, Januari– Juni 2012.
- Badan Pusat Statistik. 2008. Lahan Terdegradasi di Indonesia. Geografi. (<http://www.bps.go.id/Subjek/view/id/153#subjekViewTab3|accordion-daftar-subjek1>) (diakses tanggal 10 September. 2015).
- Bastaman, Syarif. 2015. Perbaikan Kesehatan Tanah dengan Bahan Organik Untuk Kendalikan Jamur Patogen Ganoderma. Research and Development. PT Mitra Sukses Agrindo (MSA).Jakarta. (<http://www.bumn.go.id/ptpn5/berita/15327>) (diakses tanggal 9 Des. 2015).
- Cambardella, C.A., and E.T. Elliot.1992. Particulate Soil Organic Matter Change Across a Grassland Cultivation Sequence Soil Soc Am. J 56 : 777-783.
- Daniels, R.B., HF. Perkins, B.F. Hajek, and E.E. Gamble. 1978. Morphology of Discontinuous Phase Plinthite and Criteria For its Field Identification in the Southern United States. Soil Sci. Am. J. 42:944-949.
- Dhyani, S.K., and R.S. Tripathi. 2000. Biomass and Production of Fine Roots of Trees Under Agrisilvicultural Practices in North-East India. Agroforestry Systems, 50:107-121.
- Endicristina, S. 2013. Perbaikan Kandungan Bahan Organik Tanah melalui Pengembalian Residu Perkebunan Kelapa Sawit. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fairhurst, T. 1994.The Development of Soil Fertility Gradients Under Oil Palm And Their Effect On Plant Growth. Report for Kali und Salz AG. P 60.
- Hairiah, K., D.N. Kasniari, M. Van Noodwijk, H. De Forests and Syekhfani. 1996. Litterfall, Above and Belowground Biomass, Soil Properties during the First year of Chromolaena Odorata Fallow. Agrivita; 19 : 184-192.
- Hairiah, K., Widiyanto, S.R. Utami, D. Suprayogo, Sunaryo, S. M.Sitompul, B. Lusiana, R. Mulia, M. Van Noordwijk, dan G. Cardish. 2000. Pengelolaan tanah masam secara biologi : Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara. International Center for Research in Agroforestry, Bogor.

- Hairiah, K., S.M. Sitompul, M. Van Noordwijk, and C.A. Palm. 2001. Methods for Sampling Carbon Stocks Above and Below Ground. ASB_LN 4b. In Van Noordwijk, M.; Williams, S.E. and B. Verbist (Eds.). 2001. Towards Integrated Natural Resource Management in Forest Margins of The Humid Tropics: Local Action and Global Concerns. ASBLecture Notes 1-12. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), Bogor, Indonesia
- Hairiah, K., M. Van Noordwijk, S. Weise, and C.A. Palm. 2004. Sustainability of tropical land use systems following forest conversion. *In* Palm, C.A.; Vosti, S.A.; Sanchez, P.A.; Ericksen, P.J. and S.R. Juo (eds.), *Slash and burn: The search for alternatives*. ASB consortium-World Agroforestry Centre-Columbia University. (*In press*).
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S. Ghani, Nugroho, M.R. Soul, M.A. Diha, G.B. Hong, N.H. Balley. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung, Lampung.
- Handayanto, E., G. Cadisch, and K.E. Giller. 1997. Regulating N mineralization from plant residues by manipulation of quality. *In* *Driven by Nature Plant Litter Quality and Decomposition*, (Eds Cadisch, G. and K.E. Giller), pp. 175-186. Department of Biological Sciences, Wey College, University of London, UK.
- Handayanto, E., K. Hairiah, Y. Nuraini, B. Prasetyo, F. Aini. 2005. *Biologi Tanah*. Laboratorium Biologi Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Matus, F.J., C.H. Lusk, and C.R. Maire. 2008. Effects of Soil Texture, Carbon Input Rates, and Litter Quality on Free Organic Matter and Nitrogen Mineralization in Chilean Rain Forest and Agricultural Soils. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*, 39:187-201.
- Meijboom, F.W., J. Hassink, M. Van Noordwijk. 1995. Density Fractionation of soil Macroorganic Matter Using Silica Suspension. *Soil Bio Biochem* 27 : 1109-1111.
- Munir, M. 1995. *Tanah-Tanah Utama Indonesia*. Pustaka Jaya : Malang.
- Palm, C.A., and P.A. Sanchez. 1991. Nitrogen release from some tropical legumes as affected by lignin and polyphenol contents. *Soil Biology and Biochemistry*. 23:83-88.
- Parton, W.J., S.S. Schimel, C.V. Cole, and D.S. Ojuna. 1987. Analysis of Factors Controlling Soil Organic Matter Levels in Great Plains Grassland. *Soil Science Society of America Journal* 51 : 1173-1179.
- Ramadani, R. 2013. Keterbatasan Ketersediaan hara bagi komoditi Kelapa Sawit pada Jenis tanah Ultisols. [Justkie. Wordpress.com/2013/11/16/keterbatasan-ketersediaan-hara-bagi-komoditi-kelapa-sawit-pada-jenis-tanah-ultisol](http://Justkie.Wordpress.com/2013/11/16/keterbatasan-ketersediaan-hara-bagi-komoditi-kelapa-sawit-pada-jenis-tanah-ultisol) (diakses pada tanggal 20 Oktober 2015).

- Smith, R. 2007. Hydromorphology and Plinthite Characterization of Some Alabama Coastal Plain Soils. A Thesis. Faculty of Auburn University. Auburn, Alabama.
- Soil survey staff. 2014. Keys to soil Taxonomy. United States Department of Agriculture Natural Resources Conservation Service. Twelfth Edition. p 22.
- Sugiyono, E.S., Sutarta, W. Darmosarkoro, dan H. Santoso. 2005. Peranan Perimbangan K, Ca dan Mg Tanah dalam Rekomendasi Pemupukan Kelapa Sawit. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit PPKS 19-20 April 2005. Medan.
- Suprayogo D., K. Hairiah, N. Wijayanto, Sunaryo, dan M.V. Noordwijk. 2003. Analisis Komponen Agroforestri sebagai Kunci Keberhasilan atau Kegagalan Pemanfaatan Lahan. Bahan Ajar Agroforestri 4. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor.
- Stevenson, F. J. 1982. Humus Chemistry. Genesis, Composition, and Reaction, John Wiley and Sons. New York.
- Tan, K. 1993. Analysis of aluminium sensitivity in Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) genotypes. PhD thesis, LUW, Wageningen, The Netherlands. 155 pp.
- Tiessen, H., and J.W.B. Stewart. 1983. Particle-size Fraction and their use in Studies of Soil Organic Matter. II. Cultivation Effects on Organic Matter Composition in size Fraction. Soil Science Society of America J. 33 :141-63.
- Van Noordwijk, M., C. Ceeri, P.L. Woomer, K. Nugroho, M. Bernoux. 1997. Soil Carbon Dynamics in the Humid Tropical Forest Zone. *Geoderma* 79: 187-225.
- Walkey, A., and I.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff Method for determining soil organic matter and a proposed modification of the Chromic acid titration method. *Soil Sci.* 37:29-37.
- Wood, B.W., and H.F. Perkins. 1976. A Field Method for Verifying Plinthite in Southern Coastal Plain Soil. *Soil Sci.* 122:240-241.
- Woomer, P. L., and M. J. Swift. 1994. The Biological Management of Tropical Soil Fertility. United Kingdom.
- Wosten, J.H.M., P.A. Finke, and M.J.W. Jansen. 1995. Comparison of class and continuous pedotransfer functions to generate soil hydraulic characteristics. *Geoderma* 66:227-237.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel data fisika-kimia pada tanah berpasir, berklei dan berklei+Plintit pada umur 9 dan 20 Tahun dengan kedalaman 0-10 dan 10-40 cm

Jenis Tanah	Umur	Kedalaman	Ukuran Partikel			BI (g cm ⁻³)	pH		Corg %
			%Pasir	%Debu	%Liat		H2O	KCl	
Berpasir	9 th	0-10 cm	56,38	19,28	24,35	1,20	4,23	4,19	2,48
		10-40 cm	52,21	10,64	37,15	1,32	4,20	4,19	0,66
Berpasir	20 th	0-10 cm	60,50	19,72	19,77	1,32	4,95	4,57	1,68
		10-40 cm	57,90	12,45	29,65	1,48	4,91	4,91	0,65
Berklei	9 th	0-10 cm	49,95	21,05	29,00	1,31	4,30	3,98	1,43
		10-40 cm	44,50	12,50	43,00	1,39	4,30	3,99	0,63
Berklei	20 th	0-10 cm	48,71	22,75	28,54	1,25	4,24	3,90	3,59
		10-40 cm	39,14	13,16	47,70	1,33	4,25	3,91	0,69
Berklei+Plintit	9 th	0-10 cm	52,93	20,77	26,30	1,19	4,54	4,18	2,04
		10-40 cm	49,02	12,79	38,20	1,37	4,56	4,19	0,74
Berklei+Plintit	20 th	0-10 cm	53,47	22,75	23,77	1,37	4,21	4,11	1,26
		10-40 cm	49,21	15,13	35,65	1,49	4,18	4,10	0,46

Lampiran 2. Tabel nilai rata-rata total C_{org}, C_{org}/C_{ref} dan Fraksionasi BOT

Jenis Tanah	Umur	Kedalaman	Corg	Corg/Cref	FR	FS	FB
			%		(g Kg ⁻¹)	(g Kg ⁻¹)	(g Kg ⁻¹)
Berpasir	9 th	0-10 cm	2,48	0,62	8,03	0,86	1,34
		10-40 cm	0,66	0,35	2,13	1,32	1,36
Berpasir	20 th	0-10 cm	1,68	0,58	4,46	2,12	2,32
		10-40 cm	0,65	0,37	1,88	1,68	1,13
Berklei	9 th	0-10 cm	1,43	0,38	4,86	2,17	2,46
		10-40 cm	0,63	0,26	1,08	1,46	1,15
Berklei	20 th	0-10 cm	3,59	0,94	11,42	3,15	3,98
		10-40 cm	0,69	0,36	2,54	1,64	1,94
Berklei+Plintit	9 th	0-10 cm	2,04	0,62	8,07	1,38	0,74
		10-40 cm	0,74	0,35	1,27	1,55	0,87
Berklei+Plintit	20 th	0-10 cm	1,26	0,35	3,44	1,90	1,46
		10-40 cm	0,46	0,23	2,01	1,55	1,57

Keterangan :

FR : Fraksi Ringan

FS : Fraksi Sedang

FB : Fraksi Berat

Lampiran 3. Tabel nilai rata-rata total C_{org} , C_{org}/C_{ref} dan Fraksionasi BOT pada berbagai zona dengan kedalaman 0-10 dan 10-40 cm

Zonasi	Kedalaman	C_{org} %	C_{org}/C_{ref}	FR (g Kg ⁻¹)	FS (g Kg ⁻¹)	FB (g Kg ⁻¹)
AP	0-10 cm	2,01	0,55	7,16	1,69	1,82
	10-40 cm	0,58	0,29	1,61	1,62	1,23
GM	0-10 cm	2,48	0,66	8,14	2,32	2,13
	10-40 cm	0,63	0,34	1,68	1,60	1,08
JS	0-10 cm	1,68	0,40	4,16	1,78	1,90
	10-40 cm	0,61	0,30	1,65	1,59	1,26
Pi	0-10 cm	2,15	0,58	7,40	1,94	2,35
	10-40 cm	0,72	0,36	2,39	1,33	1,62

Keterangan :

AP : Antar Pokok
GM : Gawangan Mati
JS : Jalan Setapak
Pi : Piringan

Lampiran 4. Analisis ragam total C_{org} tanah

SK					d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Jenis tanah					2	5,05	2,52	18,16	<,001
Umur					1	0,22	0,22	1,60	0,208
Zonasi					3	3,45	1,15	8,27	<,001
Kedalaman					1	75,32	75,32	541,8	<,001
Jenis tanah.Umur					2	21,67	10,83	77,89	<,001
Umur,Zonasi					3	1,18	0,60	4,35	0,006
Umur.Kedalaman					1	0,46	0,46	3,33	0,071
Zona.Kedalaman					3	2,55	0,85	6,12	<,001
Jenis tanah.Umur.Zona.Kedalaman					6	1,00	0,16	1,20	0,31
Table	Jenis tanah	Kedalaman	Umur	Zona	Jenis tanah Umur	Umur Zonasi	Umur Kedalaman	Zona Kedalaman	Jenis tanah Umur Zona Kedalaman
s.e.d	0,07	0,06	0,06	0,08	0,10	0,12	0,08	0,12	0,30

Lampiran 4a. Rata-rata Kadar C_{org} pada berbagai Jenis tanah yang berbeda (berpasir, berklei, berklei+Plintit)

Jenis tanah	Umur	Kedalaman	Fraksi ringan
Berpasir	9	1	0,570 ab
Berpasir	9	2	0,540 a
Berpasir	20	1	0,540 de
Berpasir	20	2	0,500 a
Berklei	9	1	1,453 bc
Berklei	9	2	0,440 a
Berklei	20	1	2,507 e
Berklei	20	2	0,700 abc
Berklei+Plintit	9	1	1,300 cd
Berklei+Plintit	9	2	0,473 a
Berklei+Plintit	20	1	0,527 a
Berklei+Plintit	20	2	0,410 a

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 5. Analisis ragam C_{org}/C_{ref}

SK					d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Jenis tanah					2	0,360	0,180	12,93	<,001
Umur					1	0,016	0,016	1,16	0,284
Zonasi					3	0,385	0,129	9,22	<,001
Kedalaman					1	2,584	2,584	185,53	<,001
Jenis tanah.Umur					2	1,595	0,797	57,25	<,001
Umur,Zonasi					3	0,168	0,053	4,04	0,009
Umur.Kedalaman					1	0,063	0,063	4,55	0,035
Zona.Kedalaman					3	0,187	0,062	4,49	0,005
Jenis tanah.Umur.Zona.Kedalaman					6	0,069	0,011	0,83	0,550
Table	Jenis tanah	Kedalaman	Umur	Zona	Jenis tanah Umur	Umur Zonasi	Umur Kedalaman	Zona Kedalaman	Jenis tanah Umur Zona Kedalaman
s.e.d	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,09

Lampiran 5a. Rata-rata Kadar C_{org}/C_{ref} pada berbagai Jenis tanah yang berbeda (berpasir, berklei, berklei+Plintit)

Jenis tanah	Umur	Kedalaman	Fraksi ringan
Berpasir	9	1	0,646 e
Berpasir	9	2	0,284 abc
Berpasir	20	1	0,556 d
Berpasir	20	2	0,279 abc
Berklei	9	1	0,323 bc
Berklei	9	2	0,207 a
Berklei	20	1	0,636 e
Berklei	20	2	0,319 cd
Berklei+Plintit	9	1	0,292 abc
Berklei+Plintit	9	2	0,239 ab
Berklei+Plintit	20	1	0,500 cd
Berklei+Plintit	20	2	0,209 a

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 6. Analisis ragam pH tanah

SK	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.				
Jenis tanah	2	4,393	2,196	108,1	<,001				
Umur	1	0,158	0,158	7,78	0,006				
Zonasi	3	0,396	0,132	6,50	<,001				
Kedalaman	1	1,402	1,402	69,01	<,001				
Jenis tanah.Umur	2	1,584	0,792	38,98	<,001				
Umur,Zonasi	3	0,129	0,043	2,12	0,103				
Umur.Kedalaman	1	0,408	0,408	20,12	<,001				
Zona.Kedalaman	3	0,190	0,063	3,121,	0,030				
Jenis tanah.Umur.Zona.Kedalaman	6	0,012	0,002	0,10	0,996				
Table	Jenis tanah	Kedalaman	Umur	Zona	Jenis tanah	Umur	Umur	Zona	Jenis tanah
					Umur	Zonasi	Kedalaman	Kedalaman	Umur
									Zona
									Kedalaman
s.e.d	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,11

Lampiran 6a. Rata-rata nilai pH tanah pada berbagai Jenis tanah yang berbeda (berpasir, berklei, berklei+Plintit)

Jenis tanah	Umur	Kedalaman	Fraksi ringan
Berpasir	9	1	4,123 b
Berpasir	9	2	4,137 c
Berpasir	20	1	4,887 de
Berpasir	20	2	4,217 e
Berklei	9	1	3,863 a
Berklei	9	2	3,883 ab
Berklei	20	1	3,900 ab
Berklei	20	2	3,793 a
Berklei+Plintit	9	1	4,137 d
Berklei+Plintit	9	2	4,097 b
Berklei+Plintit	20	1	4,043 a
Berklei+Plintit	20	2	4,097 a

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 7. Analisis ragam BI tanah

SK					d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Jenis tanah					2	0,0062	0,003	0,39	0,681
Umur					1	0,273	0,273	32,33	<,001
Zonasi					3	0,060	0,021	2,38	0,074
Kedalaman					1	0,469	0,469	55,55	<,001
Jenis tanah.Umur					2	0,346	0,173	77,89	<,001
Umur,Zonasi					3	0,028	0,009	1,12	0,346
Umur.Kedalaman					1	0,0007	0,0007	0,09	0,771
Zona.Kedalaman					3	0,095	0,031	3,77	0,013
Jenis tanah.Umur.Zona.Kedalaman					6	0,041	0,006	0,83	0,553
Table	Jenis tanah	Kedalaman	Umur	Zona	Jenis tanah Umur	Umur Zonasi	Umur Kedalaman	Zona Kedalaman	Jenis tanah Umur Zona Kedalaman
s.e.d	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,07

Lampiran 7a. Rata-rata nilai BI tanah pada berbagai Jenis tanah yang berbeda (berpasir, berklei, berklei+Plintit)

Jenis tanah	Umur	Kedalaman	Fraksi ringan
Berpasir	9	1	1,140 ab
Berpasir	9	2	1,329 c
Berpasir	20	1	1,472 abc
Berpasir	20	2	1,461 de
Berklei	9	1	1,319 b
Berklei	9	2	1,363 e
Berklei	20	1	1,327 cd
Berklei	20	2	1,601 d
Berklei+Plintit	9	1	1,140 ab
Berklei+Plintit	9	2	1,390 e
Berklei+Plintit	20	1	1,134 a
Berklei+Plintit	20	2	1,1315 b

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 8. Analisis Ragam Fraksionasi BOT

Lampiran 8.1 Analisis Ragam Fraksi Ringan Pada Tanah Berpaair

SK				d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Umur				1	0,298	0,298	8,15	0,008
Zonasi				3	0,150	0,050	1,37	0,272
Kedalaman				1	2,436	2,436	66,50	<,001
Umur. Kedalaman.				1	0,186	0,186	5,09	0,032
Zonasi.Kedalaman.				3	0,191	0,063	1,75	0,179
Umur.Zonasi				3	0,017	0,005	0,16	0,925
Umur.Zonasi.Kedalaman				3	0,058	0,019	0,53	0,663
Table	Kedalaman	Umur	Zonasi	Umur Kedalaman	Zonasi Kedalaman	Umur Zonasi	Umur Zonasi Kedalaman	
s.e.d	0,05	0,05	0,07	0,07	0,11	0,11	0,15	

Lampiran 8.1a Hasil uji DMRT fraksi ringan pada tanah berpasir

Zonasi	Umur	Kedalaman	Fraksi ringan
AP	9	1	0,917 d
AP	9	2	0,331 abc
AP	20	1	0,753 d
AP	20	2	0,245 ab
GM	9	1	0,915 d
GM	9	2	0,378 abc
GM	20	1	0,651 cd
GM	20	2	0,260 ab
JS	9	1	0,749 d
JS	9	2	0,308 abc
JS	20	1	0,349 abc
JS	20	2	0,310 abc
Pi	9	1	0,893 d
Pi	9	2	0,156 a
Pi	20	1	0,593 bcd
Pi	20	2	0,227 ab

Keterangan : AP = Antar Pokok; GM = Gawangan Mati; JS = Jalan Setapak; Pi = Piringan.

Kedalaman 1 = 0-10 cm; kedalaman 2 = 10-40 cm

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 8.2 Analisis ragam fraksi sedang pada tanah berpasir

SK	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Umur	1	1,119	1,119	18,44	<,0,01
Zonasi	3	0,441	0,147	2,42	0,085
Kedalaman	1	0,028	0,028	0,47	0,496
Umur. Kedalaman.	1	0,228	0,228	3,76	0,062
Zonasi.Kedalaman.	3	0,349	0,116	1,92	0,148
Umur.Zonasi	3	0,539	0,179	2,96	0,048
Umur.Zonasi.Kedalaman	3	0,233	0,077	1,28	0,299
Table	Kedalaman	Umur	Zonasi	Umur	Umur
				Kedalaman	Zonasi
					Kedalaman
s.e.d	0,07	0,07	0,10	0,10	0,14
					0,14
					0,20

Lampiran 8.2a Hasil uji DMRT fraksi sedang pada tanah berpasir

Zonasi	Umur	Kedalaman	Fraksi sedang
AP	9	1	0,612 a
AP	9	2	0,035 bc
AP	20	1	0,350 c
AP	20	2	0,292 c
GM	9	1	0,033 bc
GM	9	2	0,191 bc
GM	20	1	0,370 c
GM	20	2	0,375 c
JS	9	1	0,018 bc
JS	9	2	0,167 bc
JS	20	1	0,202 bc
JS	20	2	0,045 bc
Pi	9	1	0,018 bc
Pi	9	2	0,260 ab
Pi	20	1	0,164 bc
Pi	20	2	0,020 bc

Keterangan : AP = Antar Pokok; GM = Gawangan Mati; JS = Jalan Setapak; Pi = Piringan.

Kedalaman 1 = 0-10 cm; kedalaman 2 = 10-40 cm

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 8.3 Analisis ragam fraksi berat pada tanah berpasir

SK			d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Umur			1	1,695	1,695	2,47	0,127
Zonasi			3	1,913	0,637	0,93	0,439
Kedalaman			1	4,155	4,155	6,07	0,20
Umur. Kedalaman.			1	4,442	4,442	6,47	0,016
Zonasi.Kedalaman.			3	2,093	0,697	1,02	0,399
Umur.Zonasi			3	2,924	0,974	1,42	0,256
Umur.Zonasi.Kedalaman			3	0,503	0,167	0,24	0,864
Table	Kedalaman	Umur	Zonasi	Umur Kedalaman	Zonasi Kedalaman	Umur Zonasi	Umur Zonasi Kedalaman
s.e.d	0,23	0,23	0,33	0,33	0,47	0,47	0,67

Lampiran 8.3a Hasil uji DMRT fraksi berat pada tanah berpasir

Zonasi	Umur	Kedalaman	Fraksi berat
AP	9	1	0,824 a
AP	9	2	0,756 a
AP	20	1	2,354 ab
AP	20	2	1,555 ab
GM	9	1	0,824 ab
GM	9	2	1,495 ab
GM	20	1	2,987 b
GM	20	2	0,895 a
JS	9	1	1,482 ab
JS	9	2	2,085 ab
JS	20	1	1,918 ab
JS	20	2	1,267 a
Pi	9	1	1,315 a
Pi	9	2	1,102 a
Pi	20	1	2,036 ab
Pi	20	2	0,791 a

Keterangan : AP = Antar Pokok; GM = Gawangan Mati; JS = Jalan Setapak; Pi = Piringan
 Kedalaman 1 = 0-10 cm; kedalaman 2 = 10-40 cm

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 8.4 Analisis ragam fraksi ringan pada tanah berklei

SK	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Umur	1	0,734	0,734	8,96	0,005
Zonasi	3	0,919	0,306	3,74	0,022
Kedalaman	1	5,416	5,416	66,06	<,001
Umur. Kedalaman.	1	0,001	0,001	0,01	0,909
Zonasi.Kedalaman.	3	0,243	0,081	0,99	0,410
Umur.Zonasi	3	0,129	0,043	0,53	0,667
Umur.Zonasi.Kedalaman	3	0,463	0,154	1,89	0,153
Table Kedalaman	Umur	Zonasi	Umur	Umur	
	Kedalaman	Kedalaman	Zonasi	Zonasi	
					Kedalaman
s.e.d	0,08	0,08	0,11	0,11	0,16
					0,16
					0,23

Lampiran 8.4a Hasil uji DMRT fraksi ringan pada tanah berklei

Zonasi	Umur	Kedalaman	Fraksi ringan
AP	9	1	0,777 ef
AP	9	2	0,027 abc
AP	20	1	0,937 ef
AP	20	2	0,118 abcd
GM	9	1	0,637 de
GM	9	2	0,108 abcd
GM	20	1	1,271 f
GM	20	2	0,139 abcd
JS	9	1	0,4454 bcde
JS	9	2	0,200 a
JS	20	1	0,556 cde
JS	20	2	0,017 abc
Pi	9	1	0,722 e
Pi	9	2	0,001 ab
Pi	20	1	0,844 ef
Pi	20	2	0,611 de

Keterangan : AP = Antar Pokok; GM = Gawangan Mati; JS = Jalan Setapak; Pi = Piringan
Kedalaman 1 = 0-10 cm; kedalaman 2 = 10-40 cm

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 8.5 Analisis ragam fraksi sedang pada tanah berklei

SK	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Umur	1	0,117	0,117	4,43	0,044
Zonasi	3	0,184	0,061	2,31	0,086
Kedalaman	1	0,540	0,540	20,35	<,001
Umur.Kedalaman.	1	0,028	0,028	1,09	0,304
Zonasi.Kedalaman.	3	0,124	0,041	1,56	0,219
Umur.Zonasi	3	0,042	0,014	0,53	0,662
Umur.Zonasi.Kedalaman	3	0,015	0,005	0,20	0,897
Table Kedalaman Umur Zonasi	Umur Kedalaman	Zonasi Kedalaman	Umur Zonasi	Umur Zonasi Kedalaman	
s.e.d	0,04	0,04	0,06	0,06	0,09

Lampiran 8.5a Hasil uji DMRT fraksi sedang pada tanah berklei

Zonasi	Umur	Kedalaman	Fraksi sedang
AP	9	1	0,175 ab
AP	9	2	0,144 a
AP	20	1	0,340 abc
AP	20	2	0,1471 a
GM	9	1	0,482 bc
GM	9	2	0,161 a
GM	20	1	0,569 c
GM	20	2	0,128 a
JS	9	1	0,266 abc
JS	9	2	0,094 a
JS	20	1	0,347 abc
JS	20	2	0,200 ab
Pi	9	1	0,307 abc
Pi	9	2	0,178 ab
Pi	20	1	0,567 c
Pi	20	2	0,303 abc

Keterangan : AP = Antar Pokok; GM = Gawangan Mati; JS = Jalan Setapak; Pi = Piringan.

Kedalaman 1 = 0-10 cm; kedalaman 2 = 10-40 cm

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 8.6 Analisis ragam fraksi berat pada tanah berklei

SK	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Umur	1	0,108	0,108	1,62	0,213
Zonasi	3	0,359	0,119	1,79	0,170
Kedalaman	1	1,516	1,516	22,64	<,001
Umur. Kedalaman.	1	0,000	0,000	0,01	0,923
Zonasi.Kedalaman.	3	0,307	0,102	1,53	0,227
Umur.Zonasi	3	0,289	0,096	1,44	0,251
Umur.Zonasi.Kedalaman	3	0,099	0,033	0,49	0,689
Table Kedalaman Umur Zonasi	Umur Kedalaman	Zonasi Kedalaman	Umur Zonasi	Umur Zonasi Kedalaman	
s.e.d	0,07	0,07	0,10	0,10	0,14

Lampiran 8.6a Hasil uji DMRT fraksi berat pada tanah berklei

Zonasi	Umur	Kedalaman	Fraksi berat
AP	9	1	0,305 abcd
AP	9	2	0,203 abc
AP	20	1	0,334 abcd
AP	20	2	0,178 abc
GM	9	1	0,365 bcd
GM	9	2	0,161 a
GM	20	1	0,478 bcd
GM	20	2	0,152 a
JS	9	1	0,497 cd
JS	9	2	0,203 abc
JS	20	1	0,313 abcd
JS	20	2	0,076 abc
Pi	9	1	0,313 abcd
Pi	9	2	0,075 abc
Pi	20	1	0,764 d
Pi	20	2	0,337 abcd

Keterangan : AP = Antar Pokok; GM = Gawangan Mati; JS = Jalan Setapak; Pi = Piringan
 Kedalaman 1 = 0-10 cm; kedalaman 2 = 10-40 cm

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 8.7 Analisis ragam fraksi ringan pada tanah berklei+Plintit

SK	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Umur	1	0,060	0,060	1,47	0,235
Zonasi	3	0,084	0,028	0,68	0,569
Kedalaman	1	3,412	3,412	83,15	<0,01
Umur. Kedalaman.	1	1,051	1,051	25,63	<0,01
Zonasi.Kedalaman.	3	0,145	0,048	1,18	0,333
Umur.Zonasi	3	0,057	0,019	0,47	0,706
Umur.Zonasi.Kedalaman	3	0,120	0,040	0,98	0,414
Table Kedalaman Umur Zonasi	Umur Kedalaman	Zonasi Kedalaman	Umur Zonasi	Umur Zonasi Kedalaman	
s.e.d	0,05	0,05	0,08	0,08	0,11

Lampiran 8.7a Hasil uji DMRT fraksi ringan pada tanah berklei+plintit

Zonasi	Umur	Kedalaman	Fraksi ringan
AP	9	1	0,748 g
AP	9	2	0,152 ab
AP	20	1	0,430 bcde
AP	20	2	0,164 ab
GM	9	1	0,890 fg
GM	9	2	0,060 a
GM	20	1	0,620 def
GM	20	2	0,229 abc
JS	9	1	0,840 fg
JS	9	2	0,1299 ab
JS	20	1	0,425 bcde
JS	20	2	0,296 abcd
Pi	9	1	1,028 f
Pi	9	2	0,030 a
Pi	20	1	0,565 cdef
Pi	20	2	0,401 bcde

Keterangan : AP = Antar Pokok; GM = Gawangan Mati; JS = Jalan Setapak; Pi = Piringan.
Kedalaman 1 = 0-10 cm; kedalaman 2 = 10-40 cm

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 8.8 Analisis ragam fraksi sedang pada tanah berklei+Plintit

SK	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.		
Umur	1	0,830	0,830	1,48	0,233		
Zonasi	3	2,218	0,739	1,32	0,286		
Kedalaman	1	0,098	0,098	0,18	0,678		
Umur. Kedalaman.	1	0,779	0,779	1,39	0,247		
Zonasi.Kedalaman.	3	0,379	0,126	0,23	0,878		
Umur.Zonasi	3	9,690	3,230	5,77	0,003		
Umur.Zonasi.Kedalaman	3	1,643	0,547	0,98	0,416		
Table	Kedalaman	Umur	Zonasi	Umur Kedalaman	Zonasi Kedalaman	Umur Zonasi Kedalaman	
s.e.d	0,21	0,21	0,30	0,30	0,43	0,43	0,61

Lampiran 8.8a Hasil uji DMRT fraksi sedang pada tanah berklei+Plintit

Zonasi	Umur	Kedalaman	Fraksi sedang
AP	9	1	1,637 abcd
AP	9	2	1,977 bcd
AP	20	1	1,723 abcd
AP	20	2	1,622 abcd
GM	9	1	0,447 a
GM	9	2	0,851 ab
GM	20	1	2,890 d
GM	20	2	1,776 abcd
JS	9	1	2,367 cd
JS	9	2	2,095 bcd
JS	20	1	1,323 abc
JS	20	2	1,615 abcd
Pi	9	1	1,074 abc
Pi	9	2	1,259 abc
Pi	20	1	1,661 abcd
Pi	20	2	1,201 abc

Keterangan : AP = Antar Pokok; GM = Gawangan Mati; JS = Jalan Setapak; Pi = Piringan
 Kedalaman 1 = 0-10 cm; kedalaman 2 = 10-40 cm

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 8.9 Analisis ragam fraksi berat pada tanah berklei+Plintit

SK			d.f.	s.s.	m.s.	v.r.	F pr.
Umur			1	6,08	6,08	9,93	0,04
Zonasi			3	2,51	0,83	1,37	0,27
Kedalaman			1	0,17	0,17	0,28	0,59
Umur. Kedalaman.			1	0,00	0,00	0,00	0,94
Zonasi.Kedalaman.			3	0,75	0,25	0,41	0,74
Umur.Zonasi			3	1,95	0,65	1,06	0,38
Umur.Zonasi.Kedalaman			3	1,44	0,48	0,78	0,51
Table	Kedalaman	Umur	Zonasi	Umur Kedalaman	Zonasi Kedalaman	Umur Zonasi	Umur Zonasi Kedalaman
s.e.d	0,22	0,22	0,32	0,32	0,45	0,45	0,63

Lampiran 8.9a Hasil uji DMRT fraksi berat pada tanah berklei+Plintit

Zonasi	Umur	Kedalaman	Fraksi berat
AP	9	1	1,829 b
AP	9	2	1,125 ab
AP	20	1	1,474 ab
AP	20	2	1,628 ab
GM	9	1	0,433 ab
GM	9	2	0,627 ab
GM	20	1	1,367 ab
GM	20	2	1,975 b
JS	9	1	0,202 a
JS	9	2	0,595 ab
JS	20	1	1,438 ab
JS	20	2	1,270 ab
Pi	9	1	0,479 ab
Pi	9	2	1,141 ab
Pi	20	1	1,575 ab
Pi	20	2	1,399 ab

Keterangan : AP = Antar Pokok; GM = Gawangan Mati; JS = Jalan Setapak; Pi = Piringan
Kedalaman 1 = 0-10 cm; kedalaman 2 = 10-40 cm

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%

Lampiran 9. Masuukan seresah pada berbagai Jenis tanah yang berupa understory, Nekromassa dan 50% terdekomposisi

Tutupan Tanah	Total berat kering, g/m ²						Rerata g/m ²
	Berpasir 20th	Berpasir 9th	Berplintit 20th	Berplintit 9th	Berklei 20th	Berklei 9 th	
Nekromassa	6.56	24.35	21.27	15.43	51.78	9.36	21.46
Understory	11.07	7.92	6.12	1.90	11.18	3.16	6.89
50% Dek	3.60	6.70	12.19	2.49	12.74	1.45	6.53

Lampiran 10. Klasifikasi dan deskripsi profil tanah**Lampiran 10.1 Deskripsi profil tanah Typic Dystrudepts (Umur 20 tahun)**

Lokasi

: Blok 033, Desa Surya Adi,

Kecamatan Mesuji, Kabupaten OKI

Provinsi Sumatera Selatan

: 0505086 LS dan 9556473 BT

: Typic Dystrudepts

Vegetasi : rerumputan

Batuan Induk : -

Landskap : -

Relief : berombak agak datar

Elevasi : 51 mdpl

Lereng : 0-3 %

Arah Lereng : barat; lereng tengah

Erosi : alur; ringan

Drainase : baik

Air Tanah : dalam

Suhu : -

Curah Hujan : 1515-2617 mm/tahun

Penampang Profil Tanah	Keterangan
	Ap; 0-20/30 cm; coklat keabu-abuan sangat gelap (10 YR 3/2); lempung berpasir; struktur granular tingkat perkembangan cukup; konsistensi gembur, tidak lekat, tidak plastis; akar kasar banyak, akar sedang biasa, akar halus sedikit; pori halus sedikit, pori sedang dan kasar biasa; batas jelas dan rata.
	Bw1; 20/30-60 cm; coklat kekuningan (10 YR 5/4); lempung liat berpasir; struktur granular tingkat perkembangan cukup; konsistensi gembur, tidak lekat, tidak plastis; akar kasar biasa, akar sedang banyak, akar halus; pori sedang biasa, pori halus dan kasar sedikit; batas jelas dan rata.
	Bw2; 60-116 cm; coklat kekuningan (10 YR 5/6); lempung liat berpasir; struktur granular tingkat perkembangan cukup; konsistensi gembur, agak lekat, agak plastis; akar sedang biasa, akar halus biasa; pori halus sedikit, pori sedang banyak; batas jelas dan rata.
	2Bw1; 116-150 cm; kuning kecoklatan (10 YR 6/8); lempung liat berpasir; struktur granular tingkat perkembangan cukup; konsistensi gembur, agak plastis, agak lekat; akar sedang biasa, akar halus sedikit; pori halus banyak, pori sedang sedikit; batas jelas dan rata.

Lampiran 10.2 Deskripsi profil tanah Typic Dystrudepts (Umur 9 tahun)

Lokasi	: Blok 48 C, Desa Balian, Kecamatan Mesuji, Kabupaten OKI Provinsi Sumatera Selatan
Koordinat	: 0519591 LS dan 9582102 BT
Klasifikasi	: Typic Dystrudepts
Vegetasi	: rerumputan
Batuan Induk	: -
Landskap	: -
Relief	: Berombak agak datar
Elevasi	: 48 mdpl
Lereng	: 0-3 %
Arah Lereng	: timur; lereng tengah
Erosi	: permukaan, sedang
Drainase	: baik
Air Tanah	: dalam
Suhu	: -
Curah Hujan	: 1515-2617 mm/tahun

Penampang profil	Keterangan
	Ap: 0-20 cm; coklat gelap (10 YR 3/3); lempung berpasir; struktur granular; ukuran sedang dan perkembangan cukup; konsistensi gembur; tidak lekat; tidak plastis; akar halus banyak; sedang banyak dan kasar biasa; poni halus sedikit; sedang biasa; batas jelas dan rata.
	Bw1: 20-75 cm; coklat kekuningan (10 YR 5/8); lempung berpasir; struktur granular; sedang; cukup; konsistensi gembur; tidak lekat; tidak plastis; akar halus banyak; sedang banyak dan kasar biasa; poni halus sedikit; sedang banyak dan kasar sedikit; batas jelas dan rata.
	Bw2: 75-107 cm; kuning kecoklatan (10 YR 6/8); lempung berpasir; struktur granular; sedang; cukup; konsistensi gembur; tidak lekat; agak plastis; akar halus biasa; sedang biasa dan kasar sedikit; poni halus dan sedang biasa; batas jelas dan rata.
	2Bw1: 107-150 cm; kuning kecoklatan (10 YR 6/8); karatan Fehmerah (10 R 4/8); sedikit; kecil dan baur; lempung liat berpasir; struktur gumpal bersudut; sedang; cukup; agak teguh; agak lekat; plastis; akar halus biasa; sedang sedikit dan kasar sedikit; poni halus banyak; sedang sedikit; batas jelas dan rata.

Lampiran 10.3 Deskripsi profil tanah Plintit Kandiudults (Umur 20 tahun)

Lokasi	: Blok 073, Desa Surya Adi, Kecamatan Mesuji, Kabupaten OKI Provinsi Sumatera Selatan
Koordinat	: 0504992 LS dan 9555536 BT
Klasifikasi	: Plinthit Kandiudults
Vegetasi	: pakis-pakisan
Batuan Induk	: -
Lanskap	: -
Relief	: berombak agak datar
Elevasi	: 49 mdpl
Lereng	: 0-3 %
Arah Lereng	: barat, lereng atas
Erosi	: permukaan; ringan
Drainase	: sedang
Air Tanah	: sedang
Suhu	: -
Curah Hujan	: 1515-2617 mm/tahun

Penampang Profil Tanah	Keterangan
	Ap; 0-17 cm; coklat tua (10 YR 3/3), lempung berpasir; struktur granular sedang dan tingkat perkembangannya lunak; konsistensi gembur; tidak lekat, tidak plastis; akar halus sedikit, akar kasar banyak; poni halus dan sedang biasa, poni kasar sedikit; batas jelas dan rata
	Bw; 17-65 cm; kuning kecoklatan (10 YR 6/6), lempung liat berpasir; struktur granular dan tingkat perkembangan lunak; konsistensi agak teguh, agak plastis, agak lekat; akar halus biasa, akar sedang dan akar kasar banyak; poni halus banyak, poni sedang biasa, poni kasar sedikit; batas jelas dan rata
	Btv1; 65-109 cm; coklat sangat pucat (10 YR 7/4); karatan (Fe) merah terang (10 R 6/8) biasa ukuran kasar dan jelas; liat berpasir; struktur gumpal bersudut; konsistensi teguh, lekat dan plastis; akar halus sedikit; poni halus banyak dan poni sedang sedikit; plintit ukuran biasa dan jumlahnya sedang; batas angsur dan rata.
	Btv2; 109 - 150 cm. abu-abu terang (10 YR 7/2); karatan (Fe) 10 R 5/8 banyak, ukuran kasar dan jelas; liat; struktur gumpal bersudut dengan tingkat perkembangan agak kuat; konsistensi teguh, plastis, lekat, akar halus dan sedang sedikit; poni halus banyak; plintit ukuran kasar, banyak; batas angsur dan rata.

Lampiran 10.4 Deskripsi profil tanah Plintit Kanhapludults (Umur 9 tahun)

Lokasi	: Blok 51 B, Desa Balian, Kecamatan Mesuji, Kabupaten OKI Provinsi Sumatera Selatan
Koordinat	: 0521011 LS, 9581341 BT
Klasifikasi	: Plinthic Kanhapludults
Vegetasi	: <i>Clidemia dan Ageratum</i>
Batuan Induk	: -
Landskap	: -
Relief	: datar agak berombak
Elevasi	: 48 mdpl
Lereng	: 3 %
Arah Lereng	: barat; lereng tengah
Erosi	: permukaan, ringan
Drainase	: agak lambat
Air Tanah	: dangkal
Suhu	: -
Curah Hujan	: 1515-2617 mm/tahun

Penampang profil	Keterangan
	Ap; 0 - 18 cm; coklat tua kekuningan (10 YR 4/4); lempung berpasir; struktur granular, ukuran sedang dan perkembangan cukup; konsistensi agak gembur, agak lekat, agak plastis; akar sedang banyak; pori halus dan kasar sedikit; pori sedang banyak; batas jelas dan rata.
	Bw; 18-50 cm; coklat kekuningan (10 YR 5/6), liat berpasir, struktur gumpal bersudut, sedang, cukup; konsistensi agak teguh, agak lekat, plastis; akar sedang biasa; pori-pori halus dan sedang biasa; batas jelas dan rata.
	Btv1; 50 - 103 cm; coklat kekuningan (10 YR 5/8), karatan Fe merah (10 R 4/6), sedikit, kecil dan baur, liat berpasir, struktur gumpal bersudut, tebal dan cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; akar halus sedikit; pori - pori halus banyak, pori sedang biasa; plintit (dari kedalaman 70 cm) ukuran sedang; batas jelas dan rata.
	Btv2; 103 - 150 cm; abu-abu terang (10 YR 7/2), karatan Fe merah (10 R 5/8), Liat berpasir, banyak, cukup dan jelas; struktur gumpal bersudut, tebal dan kuat; konsistensi sangat teguh, lekat, plastis; akar halus sedikit; pori-pori halus banyak; plintit ukuran sedang sedikit; batas jelas dan rata.

Lampiran 10.5 Deskripsi profil tanah Typic Kandiuults (Umur 20 tahun)

Lokasi	: Blok 122 C, Desa Balian, Kecamatan Mesuji, Kabupaten OKI Provinsi Sumatera Selatan
Koordinat	: 0534596 LS dan 9586321 BT
Klasifikasi	: Typic Kandiuults
Vegetasi	: anak kayu
Batuan Induk	: -
Landskap	: -
Relief	: datar agak berombak
Elevasi	: 49 mdpl
Lereng	: 3 %
Arah Lereng	: utara; lereng atas
Erosi	: permukaan, sedang
Drainase	: agak lambat
Air Tanah	: sedang
Suhu	:
Curah Hujan	: 1515-2617 mm/tahun

Penampang profil	Keterangan
	Ap: 0-10 cm; coklat tua kekuningan (10 YR 4/4), lumpung berpasir, struktur granulat, ukuran sedang dan perkembangan cukup; konsistensi agak gembur, agak lekat, agak plastis; akar halus banyak, akar sedang sedang; poni halus banyak, sedang sedikit; batas jelas dan rata
	Bv: 10-50 cm; coklat kekuningan (10 YR 5/8), liat berpasir, struktur gumpal bersudut, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; akar halus sedikit, akar sedang sedang dan akar kasar banyak; poni halus banyak, sedang sedikit; batas jelas dan rata.
	Bt1: 50-95 cm; coklat kekuningan (10 YR 7/2), karatan Fe merah tua (10 R 3/6), sedang, sedang dan jelas, liat, struktur gumpal bersudut, tebal dan cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; akar halus sedikit, sedang sedang dan besar sedikit; poni halus banyak; batas jelas dan rata
	Bt2: 95-150 cm; abu-abu terang (10 YR 7/1), karatan Fe merah (10 R 4/8), sedikit, besar dan jelas; struktur gumpal bersudut, tebal dan kuat; konsistensi teguh, lekat, plastis; akar sedang biasa, akar halus banyak; poni halus banyak; batas jelas dan rata.

Lampiran 10.6 Deskripsi profil tanah Typic Kandiodults (Umur 9 tahun)

Lokasi	: Blok 122 C, Desa Balian, Kecamatan Mesuji Raya, Kabupaten OKI Provinsi Sumatera Selatan
Koordinat	: 0533576 LS dan 9576342 BT
Klasifikasi	: Typic Kandiodults
Vegetasi	: anak kayu
Batuan Induk	: -
Landskap	: -
Relief	: agak datar
Elevasi	: 50 mdpl
Lereng	: 0-3%
Arah Lereng	: timur; lereng tengah
Erosi	: permukaan; sedang
Drainase	: agak lambat
Air Tanah	: sedang
Suhu	: -
Curah Hujan	: 1515-2617 mm/tahun

Penampang profil	Keterangan
	Ap: 0-12 cm; coklat terang kekuningan (10 YR 6/4), lempung berpasir, struktur granular, ukuran sedang dan petkembangan cukup; agak gembur, agak lekat, agak plastis; akar halus sedikit, akar kasar dan sedang sedikit; pori halus banyak, sedang sedikit; batas jelas dan rata. Bw: 12-54 cm; kuning (10 YR 7/6), liat berpasir, struktur gumpal bersudut, sedang, cukup; konsistensi agak teguh, agak plastis, lekat; akar kasar biasa, sedang dan halus sedikit; pori halus banyak, sedang sedikit; batas jelas dan rata. Btv1: 54-97 cm; coklat terang kekuningan (10 YR 6/4) dan (10 YR 7/2), karatan Fe merah (10 R 4/6), sedikit, kecil dan jelas, liat, struktur gumpal bersudut, tebal dan cukup; konsistensi teguh, plastis, lekat; akar halus banyak, kasar sedikit dan sedang sedikit; pori halus banyak; batas jelas dan rata. Btv2: 97-150 cm; abu-abu terang (10 YR 7/2) dan 10 YR 6/4, karatan Fe merah gelap (10 R 3/6), banyak, biasa dan jelas; struktur gumpal bersudut, tebal dan kuat; konsistensi teguh, plastis, lekat; akar sedang biasa; pori halus banyak; batas jelas dan rata.