

**LAJU DEKOMPOSISI RESIDU KELAPA SAWIT DALAM RORAK  
DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT**

Oleh

**Yohannes Barata Agustin Panjaitan**

**145040201111158**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**MALANG**

**2018**

**Laju Dekomposisi Residu Kelapa Sawit Dalam Rorak  
di Perkebunan Kelapa Sawit**

**Oleh  
Yohannes Barata Agustin Panjaitan  
145040201111158**

**Program Studi Agroekoteknologi  
Minat Manajemen Sumber Daya Lahan**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**



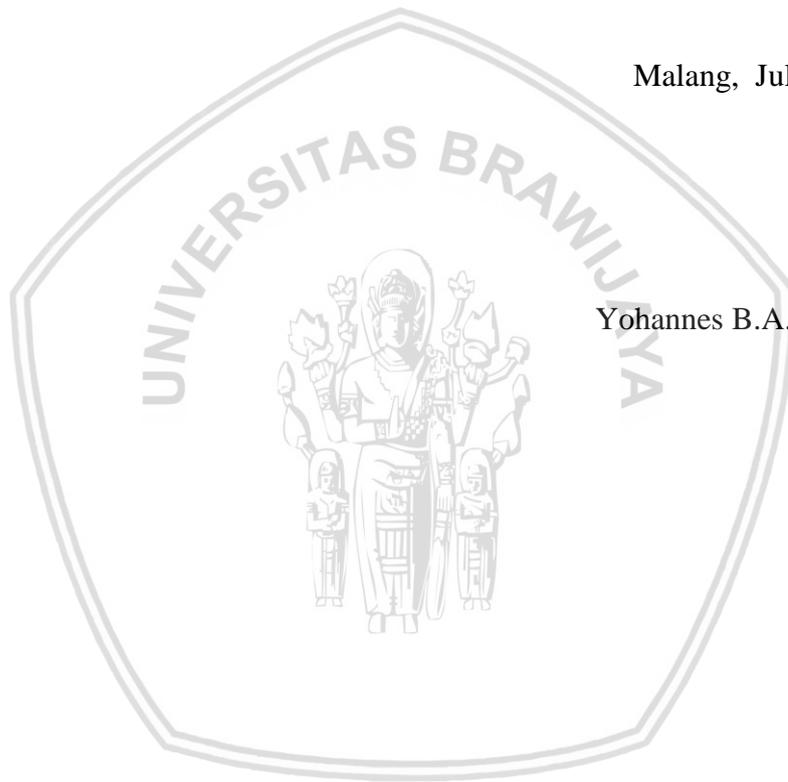
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN TANAH  
MALANG  
2018**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Juli 2018

Yohannes B.A. Panjaitan



## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : Laju Dekomposisi Residu Kelapa Sawit Dalam Rorak di Perkebunan Kelapa Sawit

Nama Mahasiswa : Yohannes Barata Agustin Panjaitan

NIM : 145040201111158

Jurusan : Manajemen Sumberdaya Lahan

Program Studi : Agroekoteknologi

Laboratorium : Biologi Tanah

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Kedua

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

Rika Ratna Sari, SP., MP.  
NIP. 20160988013020001



Diketahui,  
Ketua Jurusan

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU  
NIP. 19540501 1981031006

## RINGKASAN

**YOHANNES BARATA AGUSTIN PANJAITAN.** 145040201111158. Laju Dekomposisi Residu Kelapa Sawit Dalam Rorak di Perkebunan Kelapa Sawit. Dibimbing oleh Kurniatun Hairiah dan Rika Ratna Sari

---

Kekeringan merupakan suatu masalah yang besar dampaknya terhadap produksi kelapa sawit. Berbagai usaha telah dilakukan oleh PT. Sampoerna Agro Tbk. untuk mengatasi masalah kekeringan, salah satunya adalah pembuatan rorak dan memasukkan berbagai bahan organik (janjang kosong dan pelepah sawit) ke dalam rorak di areal perkebunan. Bahan organik yang terdekomposisi paling lama cocok diaplikasikan untuk menjaga kelembaban tanah, namun demikian menyebabkan lubang rorak cepat penuh. Di sisi lain, bahan organik yang cepat terdekomposisi dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi tanaman kelapa sawit. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi laju dekomposisi residu kelapa sawit di dalam rorak dibandingkan dengan di luar rorak.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 hingga Februari 2018 di PT. Mutiara Bunda Jaya, Sumatera Selatan. Strategi pengaturan perlakuan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 sumber keragaman (SK), **SK1**. Jenis bahan organik: (a) - bantalan BO + Jankos (JS), (b) - bantalan BO + Daun Pelepah (DP), (c) - bantalan BO + JDP, (d) + bantalan BO + Jankos (JS), (e) + bantalan BO + Daun Pelepah (DP), dan (f) + bantalan BO + JDP. **SK2**. Posisi *litter* bag yaitu di Dalam Rorak (DR) dan Luar Rorak (LR). Pengukuran dilakukan 5 kali pengulangan, dengan 5 waktu pengamatan (0 (awal), 1, 2, 4, 8, dan 12 minggu setelah aplikasi). Total sampel yang diamati berjumlah 300 buah. Parameter yang diamati adalah kehilangan berat bahan organik (minggu awal, 1, 2, 4, 8, dan 12 minggu setelah aplikasi), karakteristik kimia bahan organik (kadar C, N, Lignin, Polifenol), dan kondisi lingkungan (suhu tanah).

Laju dekomposisi dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu dan curah hujan serta faktor internal yaitu kualitas bahan organiknya (kadar C-organik, N, Lignin, Polifenol, C/N, L/N, dan (L+P)/N). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa laju dekomposisi di dalam rorak lebih cepat dibandingkan luar rorak. Laju dekomposisi bahan organik tercepat adalah janjang kosong dengan bantalan BO ( $k = 0.033 - 0.035$ ) dibandingkan janjang kosong tanpa bantalan BO ( $k = 0.032 - 0.035$ ). Rata-rata masa tinggal BO yang terdapat di luar rorak lebih lama (34 minggu) dibandingkan di dalam rorak (32 minggu). Nisbah C/N biomasa dan kadar lignin berhubungan lemah dengan laju dekomposisi masing-masing  $R^2 = 0.001$  dan  $R^2 = 0.18$ . Sedangkan nisbah Lignin/N berhubungan cukup erat ( $R^2 = 0,44$ ) dengan laju dekomposisi.

Laju dekomposisi di dalam rorak nampaknya lebih dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu curah hujan daripada faktor internal, namun demikian pengukuran lebih lanjut masih diperlukan.



## SUMMARY

**YOHANNES BARATA AGUSTIN PANJAITAN.** 145040201111158.  
Decomposition Rate of Oil Palm Residues Inside Infiltration Pit (*Rorak*) at Oil Palm Plantation. Supervised by Kurniatun Hairiah and Rika Ratna Sari

---

Drought is a problem that have a large impact on palm oil production. Various efforts have been made by PT. Sampoerna Agro tbk. to solve the drought problem, one of which is making an infiltration pit (*rorak*) and adding various organic materials (empty fruit bunch and palm fronds) into the pit. A slow decomposed organic material is suitable to be used as mulch to maintain soil moisture, while rapidly decomposed organic materials can provide enough nutrients available for oil palm. The purpose of this study is to evaluate the decomposition rate of oil palm residues within infiltration pit compare to the one outside pit.

This research was conducted in November 2017 until February 2018 at PT. Mutiara Bunda Jaya, South Sumatera. The experimental design used was Factorial Random Block Design with 2 factors. Factor 1 (6 level): Type of organic material are: (a) without organic input + EFB (JS), (b) without organic input + Palm Frond (DP), (c) without organic input + Mix of EFB and Palm Frond, (d) with organic input + EFB (JS) (e) with organic input + Palm Frond (DP), and (f) with organic input + Mix of EFB and Palm Frond. Factor 2 (2 level): The position of the litter bag i.e inside infiltration pit (*rorak*) (DR) and outside infiltration pit (*rorak*) (LR). Five times of observation done were 0 (initial), 2, 4, 8, and 12 Week After Treatment/WAT, and each treatment was observed 5 times. The measurement performed were the loss of organic matter weight, chemical characteristics of organic matter (C, N, Lignin, Polyphenols contents), and environmental conditions (soil temperature).

Decomposition rate is influenced by external (temperature and rainfall) and internal factors, those are the quality of organic matter (C, N, Lignin, Polyphenold, C/N, L/N, (L+P)/N). The results showed that the rate of decomposition within infiltration pit was faster than outside pit. The fastest decomposition rate of organic matter (OM) is empty fruit bunch with organic input ( $k = 0.033 - 0.035$ ) compared to empty fruit bunch without organic input ( $k = 0.032 - 0.035$ ). The OM residence time outside the infiltration pit is longer (about 34 weeks) than inside the pit (about 32 weeks). The C/N and Lignin content of OM has a weak correlation to decomposition rate with  $R^2 = 0.001$  and  $R^2 = 0.18$ , while Lignin / N has a moderate correlation ( $R^2 = 0.44$ ) to the decomposition rate.

This results suggested that external factor has stronger relation to decomposition rate rather than internal factor, however, further study is still needed.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat, rahmat, dan pertolongan kasih-Nya, penulis dapat melaksanakan penelitian di PT. Sampoerna Agro Tbk, dengan judul “Laju Dekomposisi Residu Kelapa Sawit Dalam Rorak di Perkebunan Kelapa Sawit”.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. PT. Sampoerna Agro Tbk, yang telah memberi izin dan bantuan dana baik berupa akomodasi dan transportasi kepada penulis untuk pelaksanaan penelitian,
2. Ibu Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, Ph. D dan Rika Ratna Sari S.P., MP., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan serta memberi kritik dan saran yang membangun bagi penulis,
3. Bapak Ruli Wandri selaku pembimbing lapangan dan Bapak Daniel O.H. Pasaribu selaku Asisten Kepala kebun Surya Adi, Ibu Sherly Agustiana, Bapak Didik, Bapak Fanani, Bapak Mario Sirait, beserta seluruh tim Agronomy Research kebun Surya Adi dan IPBD yang telah membantu proses pelaksanaan dan memberikan fasilitas penelitian hingga selesai.
4. Kedua orangtua, F. Muller Panjaitan dan Romauli Simanjuntak dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa serta dorongan material, spiritual dan semangat selama penulisan skripsi dan pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan.
5. Teman satu kelompok, Bagus, Dinery, dan Rony, yang turut berpartisipasi memberikan bantuan berupa tenaga dan dukungan.
6. Jean, Riyanti, Sisca, Ivone, dan Mira yang selalu memberikan motivasi dan semangat selama proses pengerjaan skripsi.

Dalam penyusunan proposal ini, masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna kesempurnaan skripsi ini.

Malang, 13 Juli 2018

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 23 Agustus 1996 di Pematangsiantar, Sumatera Utara, yang merupakan anak tunggal dari Bapak F. Muller Panjaitan dan Ibu Romauli Simanjuntak.

Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan dasar di SDN 10208849 Simarmata, Kabupaten Samosir (2002-2008), kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 2 Simanindo, Kabupaten Samosir pada tahun 2008 hingga 2011. Pada tahun 2011 sampai 2014, penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 1 Pangururan, Kabupaten Samosir. Pada tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan strata-1 (S1) di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan pada semester V mengambil peminatan di Jurusan Manajemen Sumberdaya Lahan.

Selama menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi, penulis pernah melakukan kegiatan magang kerja di PT. Sampoerna Agro Tbk, Kecamatan Mesuji, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan selama 3 bulan dari bulan Juli hingga September 2016. Penulis juga aktif mengikuti keorganisasian yaitu KMK St. Benediktus Nursia FP UB sebagai anggota bidang Acara (2016), dan UAKKAT St. Gabriel Universitas Brawijaya sebagai anggota bidang Minat Bakat dan Pengembangan Pola Pikir (2015). Selain itu penulis aktif mengikuti beberapa kepanitiaan seperti Penerimaan Mahasiswa Baru KMK St. Benediktus Nursia FP UB (2015), Ziarah Rohani KMK St. Benediktus Nursia FP UB (2016), Paskah KMK St. Benediktus Nursia FP UB (2015 dan 2016), Natal KMK St. Benediktus Nursia FP UB (2014), dan Jambore Rohani UAKKAT St. Gabriel Universitas Brawijaya (2015).

## DAFTAR ISI

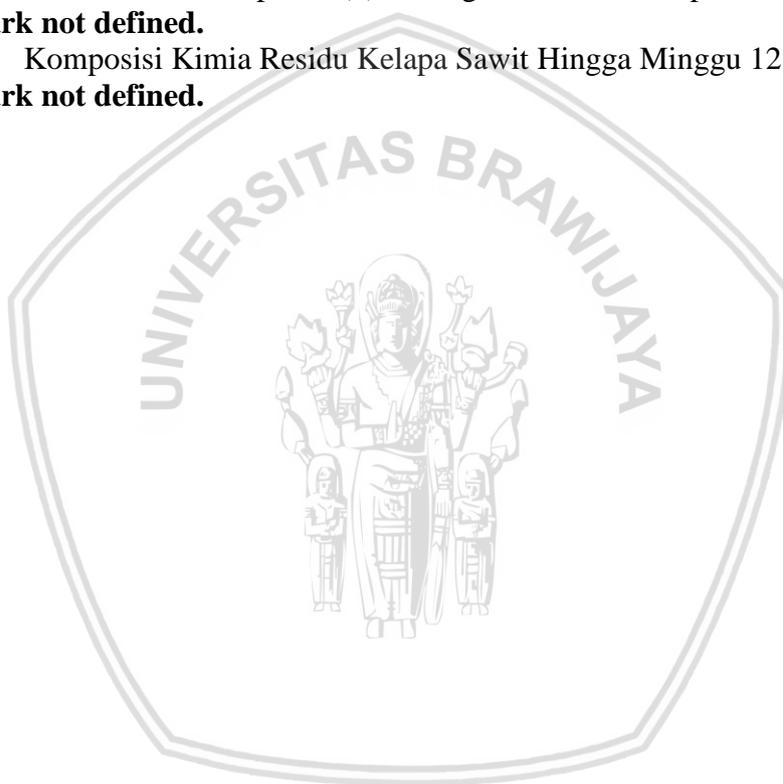
	Halaman
RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
1. PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Hipotesis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Residu Tanaman Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Kualitas Bahan Organik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Proses Dekomposisi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Pembuatan Rorak Di Lahan Kelapa Sawit.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. METODE PENELITIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Waktu dan tempat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Kondisi Umum Wilayah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Alat dan Bahan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4. Rancangan Percobaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5. Variabel pengamatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6. Pelaksanaan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7. Analisis Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Hasil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Pembahasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1. Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2. Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>





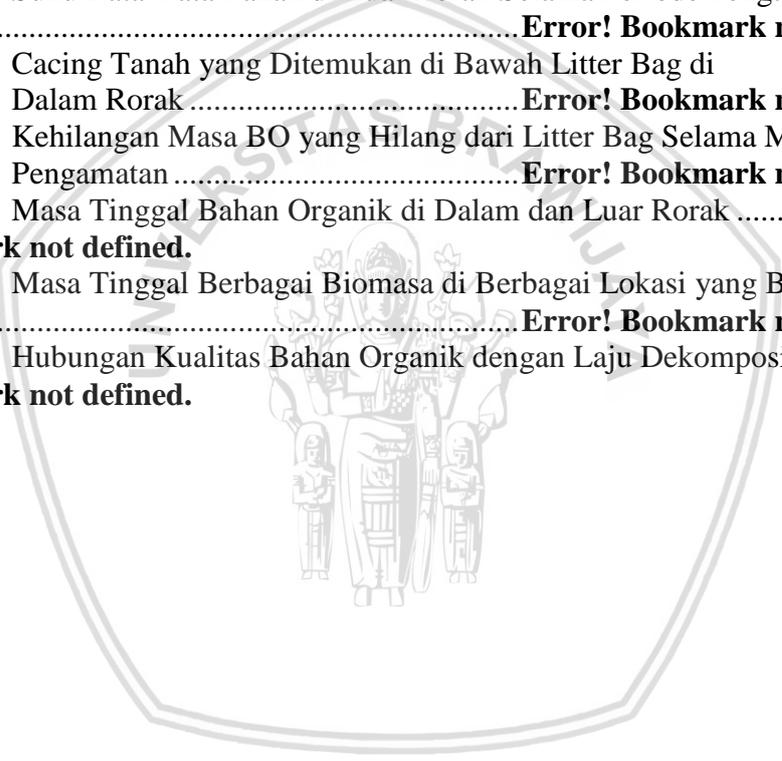
## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Efisiensi Jumlah Pupuk yang Digunakan pada Lahan Kelapa Sawit ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.	Karakteristik Kimia Berbagai Jenis Bahan Organik .. <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3.	Dosis Bahan Organik per Litter Bag (Setara 20 ton BO Ha <sup>-1</sup> ) yang Digunakan untuk Percobaan. .... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4.	Rata-Rata Penurunan Berat Kering BO (g) Berbagai Waktu Pengamatan. .... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5.	Konstanta Dekomposisi (k) Berbagai Biomasa Kelapa Sawit..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
6.	Komposisi Kimia Residu Kelapa Sawit Hingga Minggu 12 ..... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	



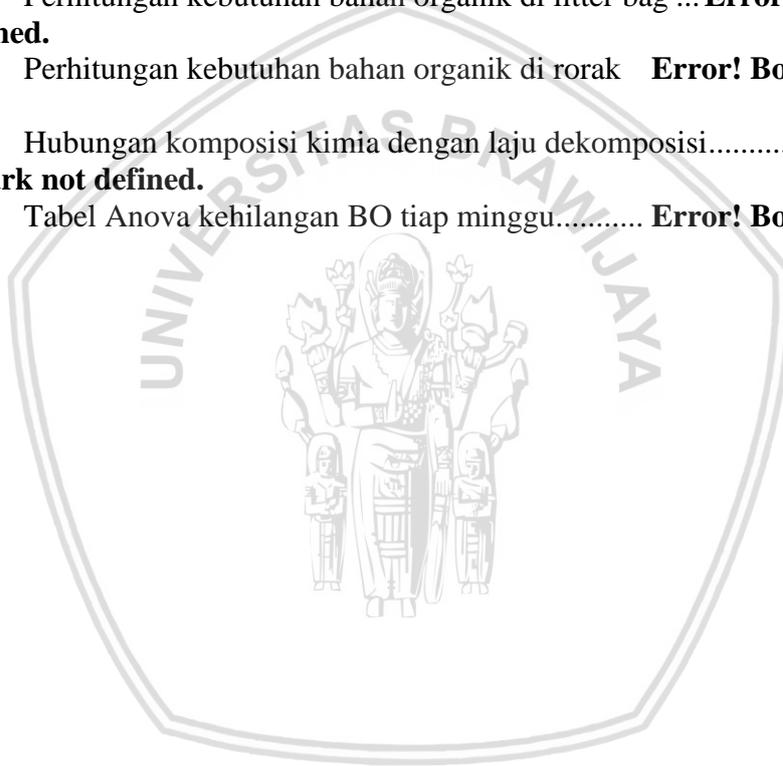
## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Alur Pikir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2	Rorak di Perkebunan Kelapa Sawit .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3	Lokasi penelitian di PT. Sampoerna Agro Tbk...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4	Curah Hujan Rata-Rata per Bulan Selama 5 Tahun (2013 – 2017) di PT. Mutiara Bunda Jaya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5	Rorak dan Penempatan Litter Bag .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6	Termometer Lapangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7	Penampang tanah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8	Suhu Rata-Rata Tanah di Luar Rorak Selama Periode Pengamatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
9	Cacing Tanah yang Ditemukan di Bawah Litter Bag di Dalam Rorak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10	Kehilangan Masa BO yang Hilang dari Litter Bag Selama Masa Pengamatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
11	Masa Tinggal Bahan Organik di Dalam dan Luar Rorak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
12	Masa Tinggal Berbagai Biomasa di Berbagai Lokasi yang Berbeda .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
13	Hubungan Kualitas Bahan Organik dengan Laju Dekomposisi. ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR LAMPIRAN

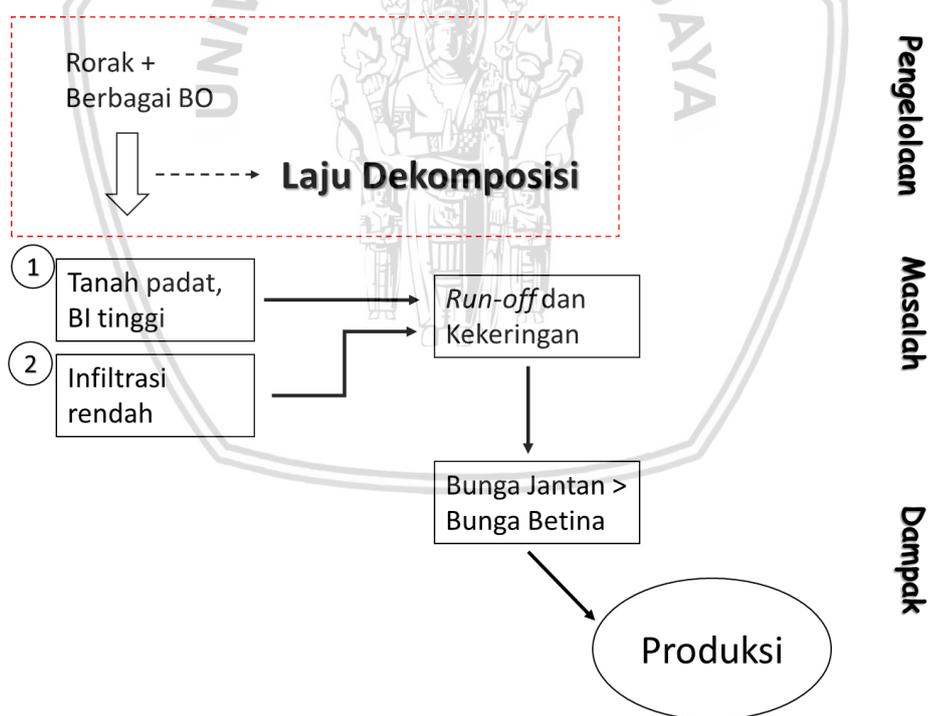
Nomor	Teks	Halaman
1	Langkah Kerja Analisis Tanaman.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2	Perhitungan kebutuhan bahan organik di litter bag ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3	Perhitungan kebutuhan bahan organik di rorak	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4	Hubungan komposisi kimia dengan laju dekomposisi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5	Tabel Anova kehilangan BO tiap minggu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas perkebunan yang memiliki pertumbuhan yang pesat dan banyak dibudidayakan pada lahan gambut. Keberhasilan produksi kelapa sawit bergantung kepada kesehatan atau kualitas tanahnya. Menurut Hairiah *et al.* (2002), tingkat kesehatan tanah yang rendah pada perkebunan kelapa sawit ditandai dengan tingkat kepadatan tanah yang tinggi ( $BI > 1,2 \text{ g cm}^{-3}$ ), warna tanah pucat dengan kandungan bahan organik yang rendah (C-organik  $< 2\%$ ), populasi cacing tanah rendah ( $< 60 \text{ ekor m}^{-2}$ ), kedalaman efektif perakaran yang dangkal, dan konsentrasi unsur beracun seperti Al, Fe, dan Mn yang tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan infiltrasi tanah menurun sehingga ketersediaan air tanah sering membatasi pertumbuhan dan pembungaan kelapa sawit sehingga produksi menurun. Alur skematis permasalahan yang terjadi dalam perkebunan sawit ditampilkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pikir

Perkebunan kelapa sawit PT. Mutiara Bunda Jaya, Kecamatan Mesuji, Sumatera Selatan, yang merupakan salah satu anak perusahaan PT. Sampoerna Agro, terletak pada wilayah dengan pola curah hujan monsun yang berbeda jelas

antara musim penghujan dan kemarau. Menurut Hermawan (2010), pola curah hujan monsun dicirikan dengan curah hujan yang bersifat unimodial (satu puncak musim hujan). Kondisi tersebut menyebabkan produktivitas kelapa sawit yang bervariasi. Curah hujan berpengaruh nyata dalam meningkatkan produksi Tandan Buah Segar (TBS) pada tanaman kelapa sawit (Simanjuntak *et al.*, 2014). Pada saat musim kemarau, jumlah air tersedia rendah (100 mm), umumnya diikuti oleh gangguan dalam pembentukan bunga bertina kelapa sawit. Caliman (1998) menyatakan bahwa *water deficit* 100 mm dapat menurunkan produksi buah kelapa sawit 8-10% pada tahun pertama dan 3-4% pada tahun kedua. Selanjutnya menurut Ochs dan Daniel (1976) dalam Caliman (1998), *water deficit* berdampak negatif terhadap *sex differential* kelapa sawit, juga meningkatkan jumlah aborsi bunga betina, dan menghambat pertumbuhan tanaman yang akhirnya akan menurunkan hasil selama beberapa bulan setelah kekeringan. Kelapa sawit menghasilkan bunga yang didominasi oleh bunga jantan adalah akibat kehilangan karbohidrat melalui panen pada tahun sebelumnya (Hardon dan Corley, 1976, dalam Ajambang *et al.*, 2015). Pada fase reproduktif, cekaman kekeringan menyebabkan perubahan nisbah kelamin bunga, bunga, dan buah muda mengalami keguguran dan tandan buah gagal menjadi masak. Akhirnya mengakibatkan gagal panen dan menurunkan produksi tandan buah segar hingga 40% dan *Cruide Palm Oil* (CPO) hingga 21-6% (Caliman dan Southworth, 1998 dalam Ajambang *et al.*, 2015).

Kekurangan air disebabkan karena sedikitnya air yang masuk ke dalam tanah sehingga air hujan yang turun hanya melimpas saja di permukaan tanah (*run-off*). Limpasan permukaan di lahan memiliki tingkat yang bervariasi tergantung pada jenis tanah, umur pohon kelapa sawit, dan zonasi tumpukan bahan organik dalam perkebunan sawit. Di perkebunan kelapa sawit PT. Sampoerna Agro, Mesuji, limpasan permukaan semakin meningkat dengan semakin tua umur kelapa sawit. Wibowo dan Sukma (2016) menyatakan bahwa di lahan kelapa sawit PT. Sampoerna Agro, limpasan permukaan, di zona gawangan mati relatif kecil atau bahkan tidak terjadi limpasan permukaan, sedangkan limpasan lebih besar (rata-rata 83 mm) terjadi di zona piringan dimana pupuk diaplikasikan dan limpasan terbesar terjadi di jalur panen (rata-rata 102 mm). Berdasarkan hasil pengukuran tersebut maka harus dilakukan upaya pengendalian limpasan permukaan di kebun

sawit untuk mempertahankan ketersediaan air tanah dan mengurangi kehilangan hara lewat limpasan permukaan.

Salah satu upaya mengatasi kekeringan tersebut, PT. Sampoerna Agro telah melakukan pembuatan rorak di antara pokok sawit dan diisi dengan berbagai bahan organik kelapa sawit dengan tujuan menahan, menjebak, dan meresapkan air serta menampung partikel tanah yang relatif subur yang terangkut oleh aliran permukaan. Bahan organik yang berbeda-beda kualitasnya tersebut memiliki laju dekomposisi yang berbeda, tergantung pada kualitasnya. Kualitas bahan organik sawit dikategorikan berdasarkan nisbah C/N, kandungan lignin, dan polifenol. Kualitas bahan organik tinggi apabila C/N <25, lignin <15%, dan polifenol <3% (Palm dan Sanchez, 1991), sehingga laju dekomposisi berlangsung lebih cepat.

Banyak hasil penelitian dampak pembuatan rorak dan penambahan bahan organik terhadap konservasi tanah dan air, namun hanya difokuskan pada pengurangan laju limpasan permukaan dan erosi. Tetapi belum banyak informasi yang tersedia tentang laju dekomposisi bahan organik kelapa sawit di dalam rorak terutama berhubungan dengan perbaikan status C-organik dan pertumbuhan organisme tanah. Hal tersebut penting untuk memberikan arahan dalam menentukan strategi manajemen lahan, untuk itu penelitian ini perlu dilakukan agar produksi sawit yang stabil di wilayah perkebunan PT. Sampoerna Agro dapat dipertahankan.

## **1.2. Pertanyaan Penelitian**

Apakah laju dekomposisi biomasa kelapa sawit di dalam rorak lebih lama daripada di luar rorak?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Mengevaluasi perubahan laju dekomposisi biomasa kelapa sawit di dalam rorak dibandingkan dengan di luar rorak.

## **1.4. Hipotesis**

Laju dekomposisi residu kelapa sawit yang berada di atas permukaan tanah akan lebih cepat terdekomposisi daripada residu yang berada di dalam rorak.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Residu Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

#### 2.1.1. Daun dan Pelepah Kelapa Sawit

Daun dan pelepah kelapa sawit merupakan residu dalam perkebunan kelapa sawit. Menurut Pahan (2006), daun kelapa sawit terdiri dari beberapa bagian, yaitu (1) kumpulan anak daun (*leaflets*) yang memiliki helaian (*lamina*) dan tulang anak daun (*midrib*), (2) *rachis* yang merupakan tempat melekatnya anak daun, (3) tangkai daun (*petiole*) yang merupakan bagian antara daun dan batang, serta (4) seludang daun (*sheath*) yang berfungsi sebagai perlindungan kuncup dan memberikan kekuatan pada batang. Daun-daun ini akan membentuk satu pelepah dengan ukuran panjang 7.5-9 m, dengan jumlah anak daun di setiap pelepah berkisar antara 250-400 helai daun muda.

Daun dan pelepah pada tanaman kelapa sawit merupakan limbah organik di lapangan. Daun dan pelepah kelapa sawit sangat mudah didapat karena jumlahnya yang melimpah dan biasa diletakkan di daerah gawangan mati (GM)

#### 2.1.2. Janjang Kosong

Janjang kosong (*jankos*) merupakan produk akhir dari perebusan Tandan Buah Segar (TBS) yang diperoleh dari pabrik kelapa sawit. Selain cangkang dan fibre, janjang kosong merupakan salah satu limbah padat dan volume yang terbesar hasilnya dalam suatu pengolahan TBS (Sarwono, 2008). Janjang kosong diperoleh dari proses perontokan buah (*reshing*) setelah melalui proses perebusan buah (*sterilizing*).

Janjang kosong mengandung Phosfat, Nitrogen, Kalium, dan Magnesium yang dapat digunakan sebagai substitusi pupuk kimia pada tanaman kelapa sawit. Penelitian yang dilakukan oleh Sarwono (2008) menjelaskan bahwa penggunaan janjang kosong sebagai pupuk organik dapat menekan penggunaan pupuk MOP dan Dolomit serta pupuk TSP dari dosis 2 kg perpokok pertahun menjadi 1 kg perpokok pertahun tanpa mengurangi produksi TBS, sehingga lebih hemat biaya.

**Tabel 1.** Efisiensi Jumlah Pupuk yang Digunakan pada Lahan Kelapa Sawit

	Aplikasi janjang kososng				Tidak aplikasi pakai janjang			
	Urea	TSP	MOP	Dolomit	Urea	TSP	MOP	Dolomit
<b>Kg pupuk/thn/pokok</b>	1.8	1.0	0.0	0.0	1.5	2.0	1.5	1.0
<b>Harga pupuk</b>	Rp 3,780	Rp 2,900	Rp -	Rp -	Rp 3,150	Rp 5,800	Rp 4,500	Rp 550

Sumber: Sarwono, 2008.

### Kualitas Bahan Organik

Kualitas bahan organik dapat mempengaruhi laju dekomposisi. Kualitas bahan organik yang tinggi dapat mempercepat laju dekomposisi, sedangkan yang lambat terdekomposisi dapat digunakan sebagai penutup tanah. Menurut Handayanto (1997), komponen kualitas bahan organik dapat dinilai berdasarkan nisbah C/N, kandungan lignin, dan polifenol. Kualitas bahan organik dikatakan tinggi apabila C/N <25, lignin <15%, dan polifenol <3% (Palm dan Sanchez, 1991 dalam Hairiah *et al.*, 2004).

Kandungan N (nisbah C/N) merupakan salah satu faktor kimia yang penting dalam menentukan kecepatan laju dekomposisi bahan organik tanaman. Bahan organik yang memiliki kandungan C-organik tinggi menunjukkan bahwa fraksi bahan organik tersebut lama lapuk/terdekomposisi.

Lignin merupakan komponen limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang sulit terdekomposisi adalah senyawa polimer pada jaringan tanaman berkayu, yang mengisi rongga antar sel tanaman, sehingga menyebabkan jaringan tanaman menjadi keras dan sulit diuraikan oleh organisme tanah (Stevenson, 1982). Beberapa penelitian menjelaskan bahwa kandungan lignin suatu bahan organik tinggi, walaupun kandungan N atau nisbah C/N rendah, lignin akan lebih berpengaruh/berperan dalam laju proses dekomposisi bahan organik tersebut. Apabila suatu bahan organik memiliki kandungan lignin yang tinggi maka kecepatan mineralisasi N akan terhambat atau akan dikonversikan ke tubuh organisme dalam bentuk anorganik.

**Tabel 2.** Karakteristik Kimia Berbagai Jenis Bahan Organik

Jenis BO	Lokasi	C	N	Lignin	Polifenol
		-----%-----			
<b>Parasponia*</b>	Gn. Kelud, Jawa	19.30	1.56	16.40	3.40
<b>Trema*</b>	Timur	18.60	1.25	10.70	3.10
<b>Kakao*</b>		40.00	2.05	23.10	9.40
<b>Sengon*</b>		37.90	3.25	13.10	14.20
<b>Batang (Kontrol) **</b>	PT. Astra Agro	-	-	30.97	1.78
<b>Daun (D) **</b>	Lestari,	-	-	21.86	4.76
<b>Janjang (J) **</b>	Kalimantan	-	-	10.95	3.08
<b>D + P (1:3)**</b>		-	-	17.94	3.96
<b>D + P + J (1:3:2)**</b>		-	-	15.55	4.75

\* Sumber *Ramadhan (2016)* \*\* Sumber *Subandriya (2016)*

Polifenol merupakan salah satu komponen yang berpengaruh terhadap laju dekomposisi bahan organik. Polifenol adalah senyawa aromatik hidroksil yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu polifenol yang sulit larut dan polifenol yang mudah terlarut. Harborne (1997) menyatakan bahwa polifenol terbagi menjadi dua, yaitu polifenol dengan berat molekul rendah dan polifenol dengan molekul tinggi berbentuk tanin yang tersebar di dalam daun. Sifat khas yang terdapat pada polifenol ialah kemampuannya dalam membentuk kompleks dengan senyawa protein sehingga protein sulit dirombak oleh organisme perombak, sehingga semakin tinggi kandungan polifenol maka laju dekomposisi akan lambat.

### Proses Dekomposisi

Dekomposisi merupakan proses pengembalian unsur hara dalam bentuk organik ke dalam tanah melalui proses penguraian dengan bantuan organisme tanah. Dekomposisi serasah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor lingkungan seperti pH, iklim, komposisi kimia serasah, dan mikroorganisme tanah. Semua bagian tanaman akan terdekomposisi mulai dari bagian yang di atas tanah, yaitu residu daun, ranting, dan batang, serta bagian yang di bawah tanah, yaitu residu akar, hifa eksudat dan mikoriza.

Proses dekomposisi terbagi menjadi dua, yaitu secara biotik dan abiotik. Secara abiotik, dekomposisi terjadi karena adanya pengaruh perlakuan mekanis pada residu seperti perbedaan suhu dingin dan panas. Secara biotik, dekomposisi terjadi karena adanya penguraian/perombakan secara biologi oleh bakteri dan jamur

dekomposer (Wetterstedt, 2010). Pada umur tanaman yang berbeda, serasah yang dihasilkan akan menunjukkan laju dekomposisi yang berbeda. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Aprianis (2011) menunjukkan bahwa serasah yang diperoleh dari tanaman berusia 3 tahun memiliki rata-rata laju dekomposisi per bulan sebesar 15,7% dan serasah dari tanaman berusia 4 tahun memiliki rata-rata laju dekomposisi perbulan sebesar 4,16%.

Tahapan proses dekomposisi menurut Ma'shum *et al.* (2003) dalam Dewi (2011), yaitu tahap pertama adalah tahap penghancuran bahan organik segar menjadi partikel-partikel yang lebih kecil yang dirombak/dihancurkan oleh makro-mikro fauna tanah seperti cacing tanah dan bakteri dekomposer. Tahap selanjutnya adalah tahap transformasi, yang mana sebagian senyawa organik akan terdekomposisi cepat, terdekomposisi sedang, dan ada yang terdekomposisi lambat.

### **Pembuatan Rorak Di Lahan Kelapa Sawit**

Pengelolaan air dapat dilakukan secara mekanik/fisik dan biologi/vegetatif. Rorak atau saluran buntu merupakan salah satu contoh dari pengelolaan air secara mekanik, yaitu suatu bangunan yang dibuat dengan ukuran tertentu pada bidang olah suatu lahan yang berfungsi untuk menangkap aliran permukaan dan menahan air pada saat musim kemarau. Pembuatan rorak di lahan kelapa sawit bertujuan untuk mengendalikan *run-off* dan mengurangi kehilangan air ketika musim kemarau.

Pada perkebunan kelapa sawit, rorak dibuat dengan ukuran 2 m x 0.5 m x 0.5 m di setiap gawangan pohon (Arifjaya, 2016), seperti pada Gambar 2.



**Gambar 1.** Rorak di Perkebunan Kelapa Sawit. (Arifjaya, 2016)

Pemberian rorak dapat merubah sifat fisik tanah akibat adanya sedimentasi dan penggenangan air. Genangan air dalam rorak akan mengakibatkan

permeabilitas tanah rusak dan menyebabkan sedimentasi serta ada perubahan tekstur tanah.



### 3. METODE PENELITIAN

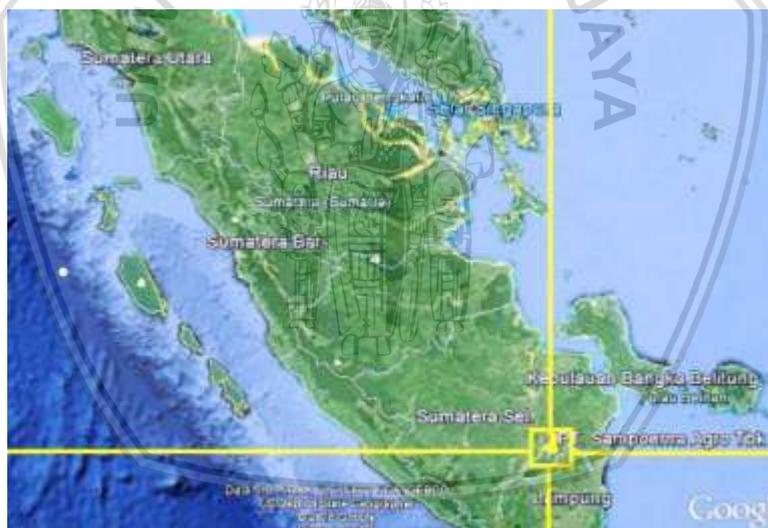
#### 3.1. Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan yang dimulai pada bulan November 2016 - Januari 2017 di Kebun Inti Permata Bunda Dua , PT. Mutiara Bunda Jaya, Sampoerna Agro, Kecamatan Mesuji, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.

Plot yang dipilih adalah lahan perkebunan kelapa sawit dengan varietas Dura dengan umur 10 tahun (waktu tanam tahun 2006). Analisis kimia tanaman dilakukan di Integrated Laboratorium PT. Sampoerna Agro, Palembang dan Laboratorium Kimia dan Biologi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

#### 3.2. Kondisi Umum Wilayah

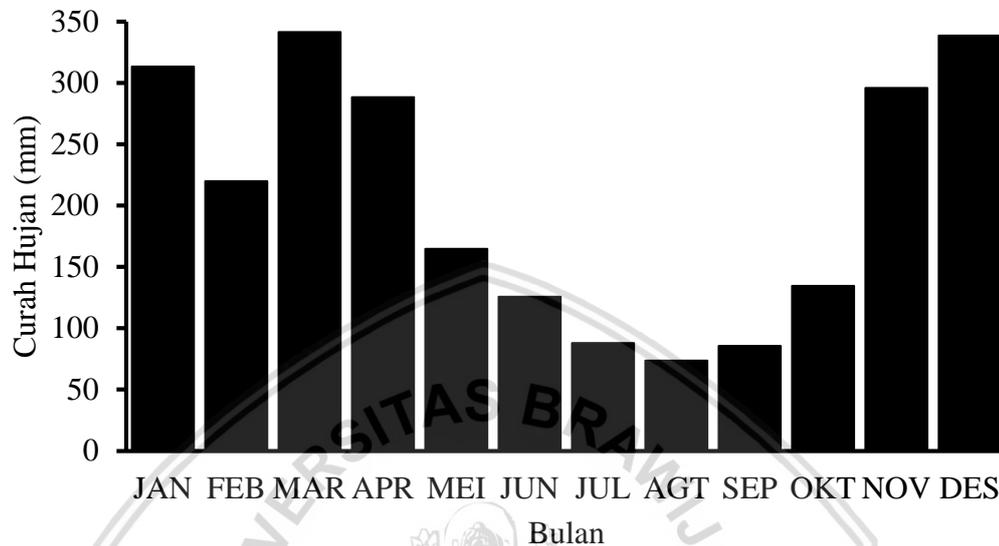
Secara geografis, PT. Mutiara Bunda Jaya terletak pada 104,20 °LU, 106,00 °BT dan 2,30 °BB hingga 4,15 °LS, dengan ketinggian tempat antara 5-35 mdpl.



**Gambar 1.** Lokasi penelitian di PT. Sampoerna Agro Tbk. (Sumber: *Google earth*)

Berdasarkan data curah hujan bulanan dari tahun 2013 – 2017 (5 tahun) yang ada di PT. Mutiara Bunda Jaya, daerah ini tergolong sebagai tipe B-3 (klasifikasi Oldeman). Tipe iklim B-3 adalah tipe iklim dengan jumlah bulan basah antara 7-9 bulan dan bulan kering antara 4-5 bulan. Berdasarkan data (tahun 2013 – 2017) diketahui bahwa curah hujan rata-rata sebesar 2470 mm tahun<sup>-1</sup> dengan jumlah hari rata-rata 121 hari tahun<sup>-1</sup>. Curah hujan tertinggi terjadi pada periode bulan

November – April dan terendah pada periode bulan Mei – Oktober. Dari data tersebut diketahui bahwa penelitian ini dilaksanakan pada bulan basah ( $CH \geq 200$  mm bulan<sup>-1</sup>) yang cukup jelas yaitu bulan November – Januari (Gambar 4).



**Gambar 2.** Curah Hujan Rata-Rata per Bulan Selama 5 Tahun (2013 – 2017) di PT. Mutiara Bunda Jaya (Sumber: Database *Research and Development* PT. Sampoerna Agro - Mutiara Bunda Jaya)

### 3.3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *litter bag* yang terbuat dari kawat strimin anti karat berukuran 20 x 20 cm<sup>2</sup>.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pangkasan daun dan pelepah segar serta janjang kosong kelapa sawit yang diperoleh dari pabrik kelapa sawit.

### 3.4. Rancangan Percobaan

Studi dekomposisi ini dilakukan dengan cara mengamati/monitoring biomasa organik yang tersisa di dalam *litter bag*. Perlakuan yang diuji dalam percobaan ini diatur menurut Rancangan Acak Kelompok Faktorial (2 faktor), yaitu:

Faktor 1. Macam bahan organik (BO) dari residu kelapa sawit

1. (- bantalan BO) + Jankos
2. (- bantalan BO) + Daun + Pelepah
3. (- bantalan BO) + Jankos + Daun + Pelepah
4. (+ bantalan BO) + Janjang kosong
5. (+ bantalan BO) + Daun + Pelepah
6. (+ bantalan BO) + Jankos + Daun + Pelepah

Faktor 2. Posisi dalam rorak

Bahan organik yang dimasukkan ke dalam *litter bag* diletakkan pada posisi yaitu di Dalam (D) dibandingkan dengan di Luar (L) rorak.

Masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan pengukuran sebanyak 5 kali. Pengukuran laju dekomposisi dilakukan dengan interval waktu 0 (awal), 1, 2, 4, 8, 12 minggu setelah penempatan *litter bag* di lapangan. Dengan demikian jumlah contoh yang didapatkan pada setiap kali pengamatan adalah  $(3 \times 2 \times 5 \times 5 \times 2) = 300$  contoh dalam *litter bag*.

### 3.5. Variabel pengamatan

Variabel pengamatan pada percobaan ini adalah:

1. Kehilangan berat bahan organik dalam *litter bag* (Olson, 1963) pada waktu 0 (awal), 1, 2, 4, 8, dan 12 minggu setelah aplikasi
2. Karakteristik kimia bahan organik: total C (Walkey and Black, 1934), total N (Kjeldahl, 1924), kadar lignin dan polifenol (Anderson dan Ingram, 1993) pada awal dan akhir percobaan
3. Kondisi lingkungan: suhu tanah selama percobaan (diukur pada pagi, siang dan sore hari setiap 3 hari sekali).

### 3.6. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.6.1. Persiapan bahan

Biomasa kelapa sawit yang terdiri dari Jankos (J), Daun dan Pelepah (D+P), serta J+D+P dipotong-potong sepanjang  $\pm 3$  cm. Bahan organik yang akan diuji berada dalam kondisi segar. Pada setiap contoh BO ditetapkan kadar airnya, dengan

cara mengambil 10 g sub contoh BO segar, kemudian dioven pada suhu 80 °C selama 48 jam, kemudian ditimbang berat keringnya dan dihitung kadar airnya.

Semua penambahan BO ke dalam kantong seresah (*litter bag*) didasarkan pada berat kering oven dan kandungan N, dosis yang diberikan ditampilkan dalam Tabel 3. Masing-masing BO dimasukkan ke dalam *litter bag* kemudian setiap sisi ditutup rapat untuk menghindari kehilangan BO selama percobaan. Jumlah penambahan BO selanjutnya dimasukkan ke dalam lokasi yang telah ditentukan.

**Tabel 1.** Dosis Bahan Organik per *Litter Bag* (Setara 20 ton BO Ha<sup>-1</sup>) yang Digunakan untuk Percobaan.

No.	Jenis bahan organik	Dosis per <i>litter bag</i> (g)
1.	Janjang Kosong (J)	200
2.	Daun Pelelah (DP)	156
3.	J+DP	178

Residu sawit yang terdiri dari jankos, daun dan pelelah, serta campuran jankos, daun dan pelelah dimasukkan ke dalam *litter bag* berukuran 20 x 20 cm dengan mata jaring 7 mm. Kemudian masing-masing *litter bag* diletakkan di dalam dan luar rorak yang sudah disiapkan terlebih dahulu.

Pembuatan rorak dilakukan menggunakan mesin *eksavator* dengan ukuran 2 x 1.5 m dan kedalaman 1 m. Kemudian pangkasan daun pelelah sawit yang masih segar dan janjang kosong dari pabrik kelapa sawit dimasukkan kedalam rorak sebanyak 385 kg/rorak, dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 11 orang. Perhitungan jumlah bahan organik yang dimasukkan ke dalam rorak dan *litter bag* ditampilkan pada Lampiran 2 dan Lampiran 3.



**Gambar 3.** Rorak dan Penempatan *Litter Bag*. Keterangan: (a) Rorak, (b) Masukan Bahan Organik, (c) *Litter Bag* Dalam Rorak dengan bantalan bahan organik, dan (d) *Litter Bag* Luar Rorak

### 3.6.2. Pengamatan dan pengambilan residu sesuai lama waktu inkubasi

Pengamatan dilakukan bertahap pada waktu 0 (awal percobaan), 1, 2, 4, 8, dan 12 minggu. Pengamatan pada *litter bag*, bahan organik yang telah diinkubasi kemudian dibersihkan dengan air secara hati-hati dan perlahan dengan tujuan agar kotoran seperti tanah terlepas dari bahan organik, lalu dibiarkan selama 3 menit. Bahan organik yang mengapung dalam air diambil, hasilnya kemudian dimasukkan ke dalam amplop lalu dioven dengan suhu 80 °C selama  $\pm 48$  jam atau berat kering oven stabil. Bahan organik kering yang telah dioven, ditimbang untuk mendapatkan berat keringnya.

### 3.6.3. Perhitungan laju dekomposisi

Pengukuran laju dekomposisi dihitung dengan menggunakan rumus dari Olson (1963) sebagai berikut:

$$X_t/X_0 = e^{-kt}$$

Dimana:

$X_t$  = bobot BO setelah waktu  $t$  (hari)

$X_0$  = bobot BO awal

$e$  = angka dasar logaritma (2,7182)

$k$  = koefisien dekomposisi

$t$  = waktu (hari)

### 3.6.4. Pengukuran suhu tanah

Pengukuran suhu tanah dilakukan 3 hari sekali sejak awal percobaan hingga akhir percobaan. Pengukuran suhu tanah dilakukan 3 kali pada pagi hari (07.00), siang hari (14.00) dan sore hari (15.00). Sebelum pengukuran, tanah dekat *litter bag* dibuat lubang dengan menggunakan besi/pasak dengan kedalaman 10, 20, dan 30 cm. Selanjutnya termometer dimasukkan perlahan-lahan sampai menyentuh tanah. Pembacaan hasil suhu dilakukan setelah 5 menit termometer dimasukkan ke dalam tanah.



**Gambar 4.** Termometer Lapangan

### 3.6.5. Analisis tanaman

Analisa tanaman yang dilakukan pada penelitian ini meliputi analisis total C, total N, Lignin, dan Polifenol dengan prosedur penetapan pada Lampiran 1.

### 3.7. Analisis Data

Data yang diperoleh dari lapangan akan dilakukan analisis varian (ANOVA) dengan menggunakan program Genstat versi 18 dan MS. Excel 2016. Apabila dari hasil tersebut terdapat perbedaan secara nyata ( $p < 0.05$ ) antar parameter, maka dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf 5%. Untuk melihat hubungan linear antar parameter dilakukan uji korelasi dan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan variabel bebas dalam mempengaruhi variabel terikat dilakukan uji koefisien determinasi.



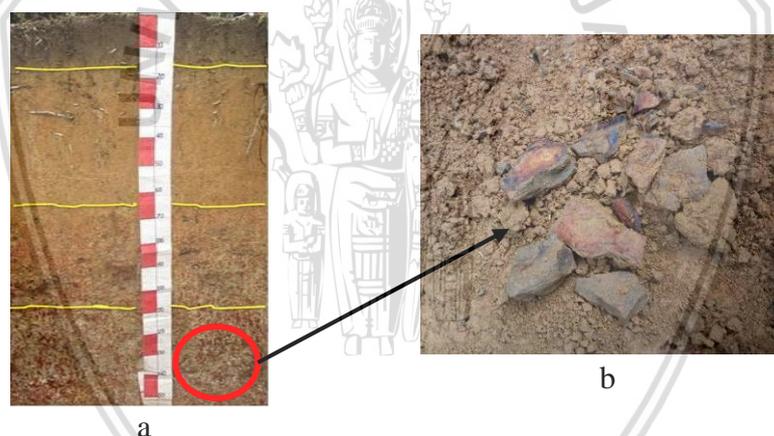
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### 4.1.1. Karakteristik Lahan

Secara umum, tanah yang berada pada lahan kelapa sawit di PT. Mutiara Bunda Jaya, kebun IPBD, terbagi dalam 2 jenis yaitu Inceptisol dan Ultisol. Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa jenis tanah pada lokasi percobaan adalah Ultisol yang memiliki horizon kandik (terdapat peningkatan liat) dan memiliki pH rendah/asam. Berdasarkan deskripsi profil tanah (Sudiyanto, 2016) menunjukkan bahwa persentase tekstur liat pada Ultisol akan meningkat seiring dengan bertambahnya kedalaman tanahnya yaitu sebesar 15%.

Jenis tanah ini memiliki sifat penciri, yaitu sub grup Plintit Kandiudults dengan epipedon Okrik (terlalu tipis apabila digolongkan sebagai epipedon umbrik) dan endopedon Kandik (terjadi peningkatan liat).



**Gambar 1.** Penampang tanah: (a) Plintit Kandiudults (Berklei+Plintit), (b) Plintit.

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

Percobaan dilakukan pada lahan kelapa sawit dengan tahun tanam 2006 dan varietas Dura yang ditanam dengan jarak tanam 9,25 x 8,01 m, dengan jumlah satuan pokok per hektar (SPH) adalah 135 pokok per Ha. Tumbuhan bawah yang banyak ditemukan pada lokasi penelitian adalah jenis pakis-pakistan (*Nephrolepis biserrata*), anakan dari jenis tanaman berkayu, dan rerumputan. Menurut Sudiyanto

(2016), tumbuhan bawah paling banyak ditemukan pada tanaman berumur 20 tahun ( $6.12 \text{ g m}^{-2}$ ) dan paling rendah pada tanaman berumur 9 tahun ( $1.90 \text{ g m}^{-2}$ ).

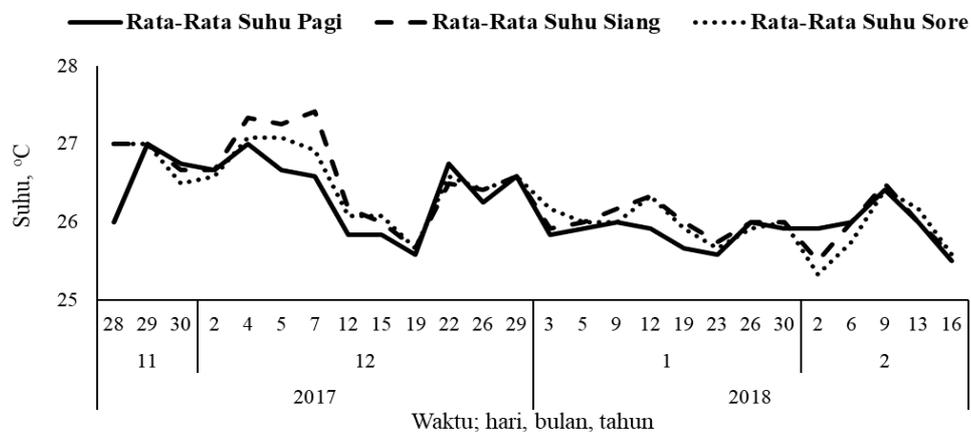
Tidak hanya tumbuhan bawah, nekromasa juga banyak ditemukan pada areal kebun terutama di daerah gawangan mati. Nekromasa merupakan bagian pohon berupa ranting, batang, atau daun, yang belum terlapuk, yang sudah mati baik dalam kondisi tegak maupun terletak di atas permukaan tanah. Nekromasa yang banyak ditemukan di lokasi percobaan adalah tumpukan daun pelepah sawit bekas *prunning* dan panen kelapa sawit. Nekromasa pada tanaman berumur 20 tahun lebih banyak ( $21.27 \text{ g m}^{-2}$ ) dibandingkan tanaman berumur 9 tahun ( $15.43 \text{ g m}^{-2}$ ).

Seresah halus yang ditemukan pada tanaman berumur 20 tahun lebih banyak ( $12.19 \text{ g m}^{-2}$ ) dibandingkan tanaman berumur 9 tahun ( $2.49 \text{ g m}^{-2}$ ).

#### 4.1.3. Suhu Tanah

Salah satu faktor yang berpengaruh pada laju dekomposisi bahan organik adalah suhu tanah. Pengukuran suhu tanah dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari, untuk mendapatkan suhu minimum (pagi hari) dan maksimum (antara pagi-sore hari). Pengukuran suhu tanah dilakukan hanya di luar rorak saja, sedangkan di dalam rorak tidak dilakukan pengukuran suhu tanah dikarenakan kondisi rorak yang tergenangi air.

Rata-rata suhu tertinggi terjadi pada siang hari yaitu  $27.4 \text{ }^{\circ}\text{C}$  dan suhu terendah terjadi pada pagi hari yaitu  $25.3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Apabila dilihat dari grafik suhu tanah, suhu maksimum terjadi pada bulan Desember 2017 dan suhu terendah pada bulan Februari 2018. Perbedaan suhu ini sesuai dengan tinggi rendahnya curah hujan yang terjadi selama waktu penelitian.



**Gambar 2.** Suhu Rata-Rata Tanah di Luar Rorak Selama Periode Pengamatan

#### 4.1.4. Kehilangan Berat Kering Oven (Masa) Biomasa Kelapa Sawit

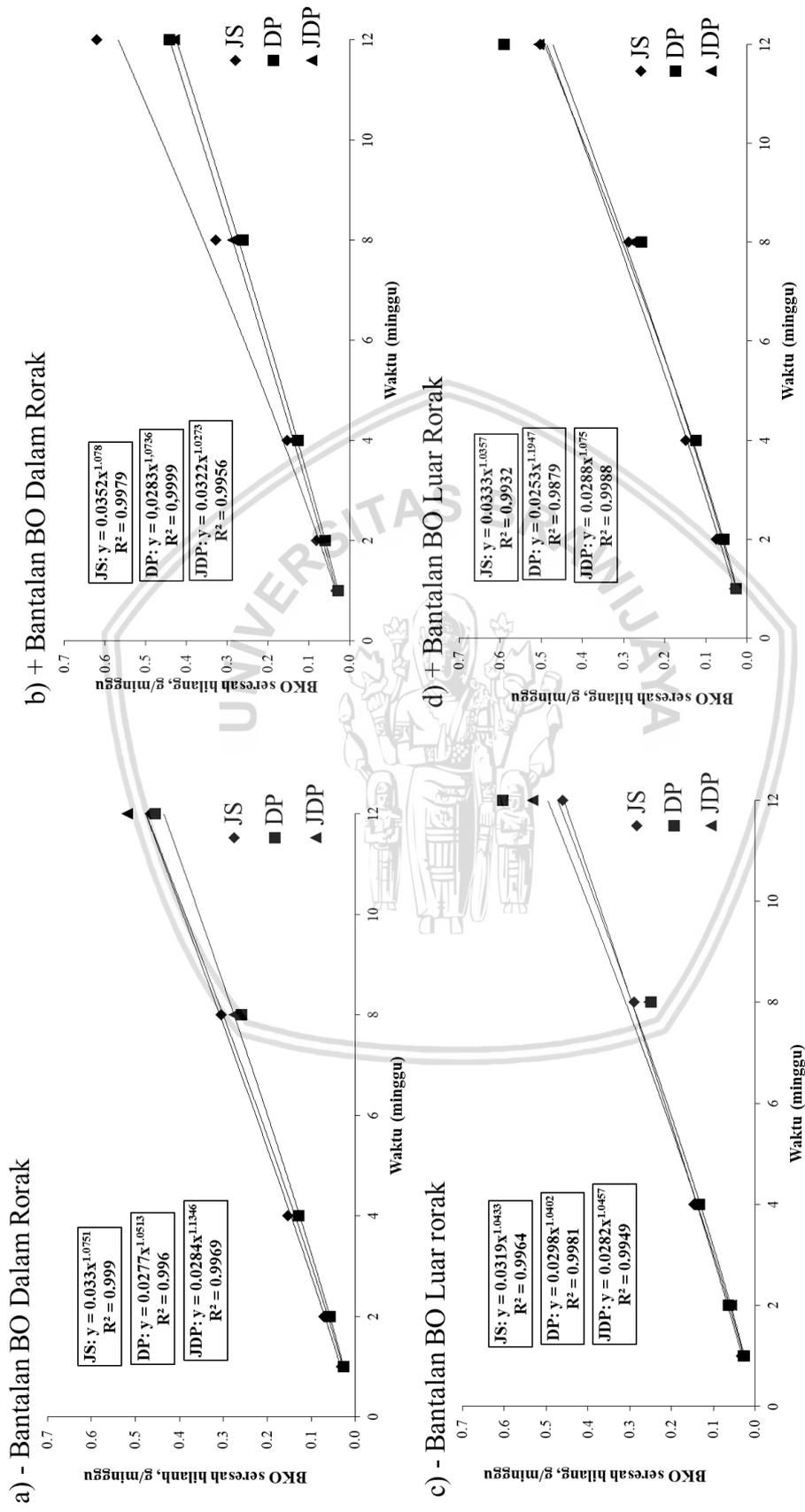
Laju dekomposisi biomasa kelapa sawit pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung penurunan biomasa tersisa atau seresah yang hilang per satuan waktu dalam berat kering oven pada suhu 80 °C selama  $\pm$  48 jam.

Kehilangan masa bahan organik pada keseluruhan perlakuan adalah berbeda. Kecepatan kehilangan masa tercepat adalah pada JS dalam rorak dengan bantalan BO yaitu  $k = 0.0352$ , namun apabila tanpa bantalan BO maka kehilangan masa tecepat adalah JDP yaitu  $k = 0.0344$ . Sedangkan di dalam rorak, kehilangan masa DP lebih cepat yaitu  $k = 0.0271$  dengan bantalan BO dan  $k = 0.0298$  tanpa bantalan BO, dibandingkan bahan organik lainnya. Kehilangan masa bahan organik ini diduga akibat adanya pengaruh genangan air sehingga menyebabkan tanah bergumpal di dalam *litter bag*. Ketika air mulai berkurang dan kondisi tanah yang lembab akan meningkatkan aktivitas mikro atau makroorganisme tanah dalam menguraikan bahan organik.

Pengamatan di minggu terakhir (M12), terdapat 4 cacing yang ditemukan di dalam rorak pada saat pengangkatan *litter bag* (Gambar 9). Menurut Devianti (2017), kondisi lingkungan yang lembab akan meningkatkan aktivitas organisme tanah.



**Gambar 3.** Cacing Tanah yang Ditemukan di Bawah *Litter Bag* di Dalam Rorak



**Gambar 4.** Kehilangan Masa BO yang Hilang dari *Litter Bag* Selama Masa Pengamatan. (Keterangan: JS = Janjang Kosong, DP = Daun Pelepah, JDP= Campuran Janjang Kosong dan Daun Pelepah)

#### 4.1.5. Konstanta Dekomposisi ( $k$ ) Residu Kelapa Sawit

Laju dekomposisi residu kelapa sawit bervariasi antara lokasi peletakan *litter bag*. Laju dekomposisi ditunjukkan dengan nilai konstanta dekomposisi ( $k$ ) dimana semakin besar nilai  $k$  berarti semakin cepat bahan organik tersebut terdekomposisi. Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA) diketahui bahwa jenis BO yang berbeda akan berbeda pula kecepatan dekomposisinya (Tabel 4).

**Tabel 1.** Rata-Rata Penurunan Berat Kering BO (g) Berbagai Waktu Pengamatan.

Jenis BO	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 4	Minggu 8	Minggu 12
JS	0.0276 a	0.2432 a	0.1287 a	0.2562 a	0.6147 a
DP	0.0287 a	0.2484 a	0.1359 b	0.2731 b	0.6178 a
JDP	0.0318 b	0.2682 b	0.1508 c	0.3027 c	0.6473 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan beda nyata

Laju dekomposisi janjang kosong dengan adanya bantalan BO lebih cepat ( $k = 0.033 - 0.035$ ) dibandingkan janjang kosong tanpa bantalan BO ( $k = 0.032 - 0.034$ ) dan biomasa lainnya ( $k = 0.027 - 0.030$ ). Secara keseluruhan, laju dekomposisi di dalam rorak relatif lebih cepat ( $k = 0.028 - 0.035$ ) dibandingkan di luar rorak ( $k = 0.027 - 0.033$ ). Bahan organik yang telah melapuk akan menyediakan makanan bagi mikro maupun makroorganisme tanah sehingga mempengaruhi laju dekomposisinya. Menurut Devianti (2017), serasah yang masih segar dan baru masih menyediakan unsur yang menjadi sumber makanan mikroba tanah.

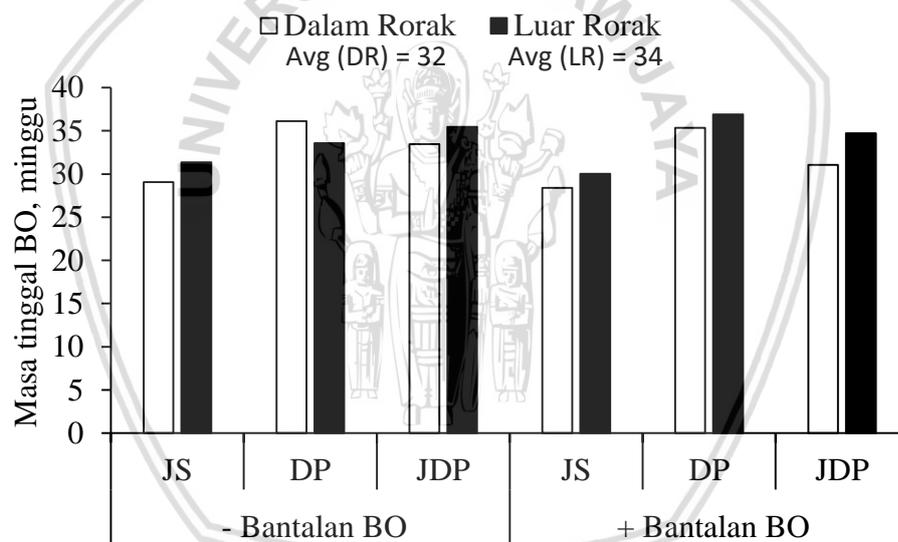
Umur paruh biomasa ( $1/k$ ) menunjukkan masa tinggal biomasa di permukaan tanah per satuan waktu (minggu). Dari data yang diperoleh rata-rata umur paruh daun pelepah (DP) sekitar 35 minggu lebih lama dibandingkan janjang kosong (JS) yang hanya sekitar 30 minggu. Umur paruh antar lokasi peletakan *litter bag* menunjukkan perbedaan dimana umur paruh biomasa luar rorak (LR) lebih lama dibandingkan dalam rorak (DR). Rata-rata umur paruh biomasa yang paling lama ditemukan pada perlakuan Daun Pelepah dengan bantalan BO dibandingkan biomasa yang lainnya. Masa tinggal serasah kelapa sawit adalah termasuk sedang hingga cepat. Berdasarkan penelitian Subandriya (2012) pada residu kelapa sawit di Kalimantan Tengah diketahui bahwa masa tinggal serasah sawit adalah berkisar antara 15 – 27 minggu. Penelitian Subandriya dilakukan pada jenis tanah Lom Berklei dan Lom Berpasir dan *litter bag* diletakkan di atas permukaan tanah di zona

piringan dan gawangan mati lahan kelapa sawit, dimana kondisi ini sangat berbeda dengan penelitian yang dilakukan di Palembang.

**Tabel 2.** Konstanta Dekomposisi (k) Berbagai Biomasa Kelapa Sawit

Jenis BO	Persamaan		k value		1/k, minggu	
	DR	LR	DR	LR	DR	LR
(-BO) + JS	$y(\text{DR}) = 0.0344x^{1.0068}$	$y(\text{LR}) = 0.0319x^{1.0422}$	0.034	0.032	29	31
(-BO) + DP	$y(\text{DR}) = 0.0277x^{1.0513}$	$y(\text{LR}) = 0.0298x^{1.0402}$	0.028	0.030	36	34
(-BO) + JDP	$y(\text{DR}) = 0.0299x^{1.0457}$	$y(\text{LR}) = 0.0282x^{1.0457}$	0.030	0.028	33	35
(+BO) + JS	$y(\text{DR}) = 0.0352x^{1.078}$	$y(\text{LR}) = 0.0333x^{1.0357}$	0.035	0.033	28	30
(+BO) + DP	$y(\text{DR}) = 0.0283x^{1.0736}$	$y(\text{LR}) = 0.0271x^{1.0851}$	0.028	0.027	35	37
(+BO) + JDP	$y(\text{DR}) = 0.0322x^{1.0273}$	$y(\text{LR}) = 0.0288x^{1.075}$	0.032	0.029	31	35

Keterangan: JS = Janjang kosong, DP= Daun pelepah, JDP= Campuran J+DP, DR= Dalam rorak, LR= Luar rorak



**Gambar 5.** Masa Tinggal Bahan Organik di Dalam dan Luar Rorak. (Keterangan: JS = Janjang Kosong, DP = Daun Pelepah, JDP = Campuran JS dan DP)

#### 4.1.6. Komposisi Kimia Residu Kelapa Sawit

Komposisi kimia suatu bahan organik dapat mempengaruhi kecepatan dekomposisi bahan organik tersebut. Komposisi kimia yang menunjukkan kualitas tinggi dapat mempercepat laju dekomposisi, sedangkan yang berkualitas rendah akan memperlambat laju dekomposisi. Bahan organik yang cepat terdekomposisi akan menyediakan makanan bagi mikroba tanah, sedangkan bagian yang lambat terdekomposisi dapat difungsikan sebagai penutup tanah (Hairiah *et al.*, 2000).

Komposisi kimia yang dimaksud terdiri dari kandungan C, N, Lignin, dan Polifenol bahan organik. Pada penelitian ini, bahan organik yang digunakan terdiri dari sisa BO dari *litter bag* pada perlakuan tanpa bantalan bahan organik ke dalam rorak (+BO) dan ada bantalan bahan organik di dalam rorak (-BO) serta perlakuan di luar rorak, yang terdiri dari janjang kosong (JS), daun pelepah (DP), dan campuran (JDP).

Kualitas bahan organik dikatakan tinggi apabila C/N <25, lignin <15%, dan polifenol <3% (Palm dan Sanchez, 1991 dalam Hairiah *et al.*, 2004). Berdasarkan hasil perhitungan nisbah kualitas kimia BO (ratio C/N, lignin, dan polifenol) di awal dan akhir percobaan (12 MSA), diketahui bahwa kualitas bahan organik residu kelapa sawit ini termasuk kategori tinggi, sehingga laju dekomposisinya termasuk dekomposisi sedang.

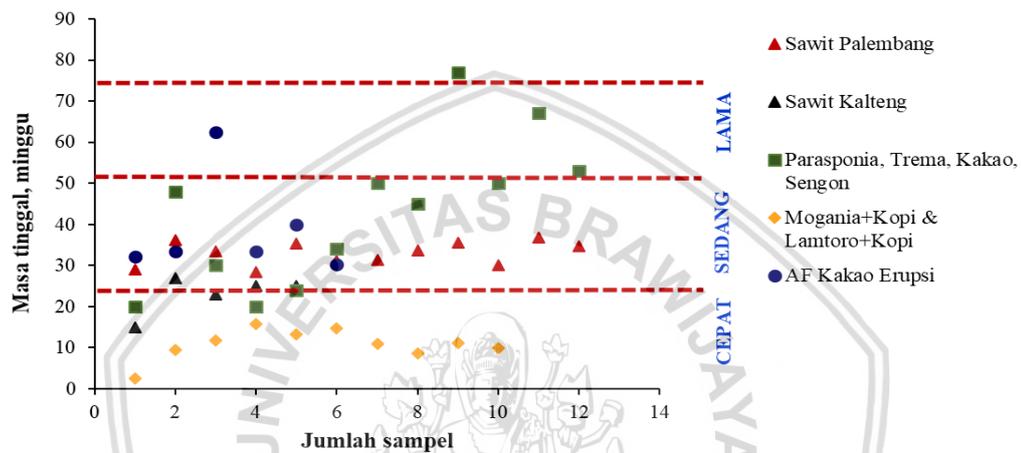
**Tabel 3.** Komposisi Kimia Residu Kelapa Sawit Hingga Minggu 12

Biomasa		Dalam Rorak						
		Total C	Total N	Polifenol (P)	Lignin (L)	C/N	L/N	(L+P)/N
		..... % .....						
-Bantalan BO	JS	3.25	2.1	3.57	0.71	1.55	0.34	2.04
	DP	1.28	0.85	4.71	1.18	1.51	1.38	6.92
	JDP	1.21	1.98	7.34	0.87	0.61	0.44	4.14
+Bantalan BO	JS	2.41	2.39	2.52	0.67	1.01	0.28	1.34
	DP	1.07	0.84	4.61	0.74	1.28	0.88	6.38
	JDP	1.27	1.71	5.44	1.24	0.74	0.72	3.9
Biomasa		Luar Rorak						
		Total C	Total N	Polifenol (P)	Lignin (L)	C/N	L/N	(L+P)/N
		..... % .....						
-Bantalan BO	JS	2.05	3.75	0.65	0.65	0.55	0.17	0.35
	DP	1.25	0.78	0.88	0.88	1.60	1.12	2.24
	JDP	1.62	2.02	0.76	0.76	0.80	0.37	0.75
+Bantalan BO	JS	2.45	2.33	1.19	1.09	1.05	0.47	0.98
	DP	1.23	1.14	1.37	1.37	1.08	1.20	2.41
	JDP	1.33	1.87	1.09	1.19	0.71	0.64	1.22

(Keterangan: JS = Janjang Kosong, DP = Daun Pelepah, JDP: Campuran JS dan DP)

## Pembahasan

Laju dekomposisi ( $k$ ) bahan organik kelapa sawit yang terdiri dari janjang kosong, daun pelepah, dan campuran janjang kosong dan daun pelepah yang diperoleh pada penelitian ini tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian di lokasi lainnya, yaitu Kalimantan Tengah. Berdasarkan data studi laju dekomposisi berbagai macam BO di beberapa kondisi (Gambar 12), ternyata masa tinggal seresah kelapa sawit tergolong lama hingga sedang.



**Gambar 6.** Masa Tinggal Berbagai Biomasa di Berbagai Lokasi yang Berbeda (Sumber data: Subandriya (2011), Ramadhan (2015), Machmuda (2016), Afriani (2015))

Masa tinggal ( $1/k$ ) berbagai biomasa kelapa sawit dalam penelitian Subandriya (2012) di Kalimantan Tengah diketahui bahwa umur paruh biomasa tunggal dan biomasa campuran adalah berbeda nyata, yaitu masing-masing sekitar 21 dan 23 minggu. Umur paruh daun diketahui yang paling lama yaitu sekitar 27 minggu relatif lebih lama dari batang (kontrol) yaitu sekitar 15 minggu. Apabila kecepatan dekomposisi biomasa kelapa sawit dibandingkan dengan biomasa tanaman lainnya seperti pada penelitian Ramadhan (2015) yang terdiri dari biomasa *Parasponia*, *Trema*, *Kakao*, dan *Sengon*, diketahui bahwa umur paruh bahan organik *Kakao* dan *Sengon* merupakan umur paruh paling lama yaitu sekitar 53 minggu dan *Parasponia* dan *Trema* merupakan umur paruh yang paling cepat yaitu sekitar 29 minggu. Penelitian Machmuda (2015) tentang dekomposisi biomasa seresah di berbagai umur tanam diketahui bahwa umur paruh biomasa kopi umur 1

tahun berkisar antara 12-16, akan tetapi semakin meningkat umur tanaman kopi maka umur paruh berkurang menjadi 9-11 minggu.

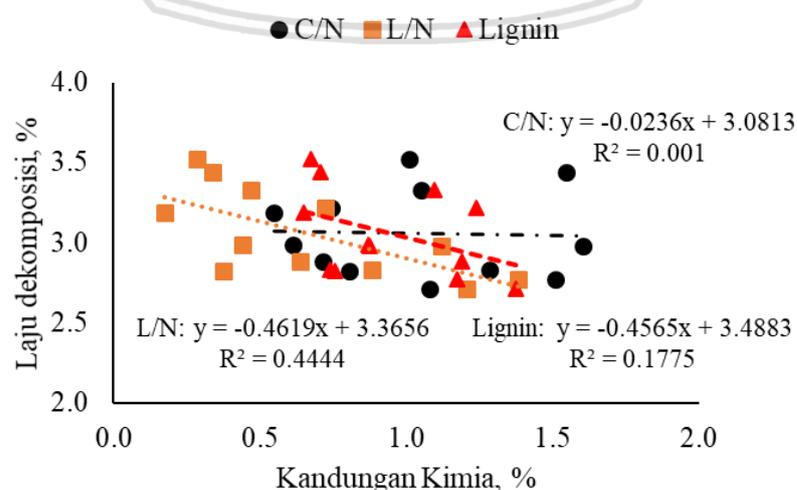
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dekomposisi bahan organik kelapa sawit dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Dekomposisi dapat dihitung dari perubahan berat kering BO selama proses dekomposisi. Kehilangan berat kering masing-masing bahan organik juga berbeda, dimana di dalam rorak perlakuan campuran janjang kosong dan daun pelepah (JDP) tanpa diberi bantalan BO memiliki kehilangan masa tertinggi. Berbeda dengan adanya bantalan BO, janjang kosong (JS) memiliki kehilangan biomasa tertinggi. Hal ini diduga karena adanya perbedaan kondisi antara ada tidaknya bantalan BO, dimana selama masa pengamatan kondisi rorak yang tergenang sehingga mengakibatkan adanya pencucian bahan organik secara fisik. Pada kondisi tanpa adanya bantalan BO, tanah mengendap di dalam *litter bag* sedangkan dengan adanya bantalan BO tanah tidak mengendap sehingga mengakibatkan pencucian fisik lebih sering terjadi pada kondisi tanpa adanya bantalan BO.

Kehilangan berat kering di luar rorak, daun pelepah memiliki kehilangan yang tinggi baik yang ada maupun tidaknya bantalan BO. Pada saat hujan, kondisi *litter bag* yang diletakkan di luar rorak tidak tergenang, namun karena adanya aliran air mengakibatkan pencucian fisik lebih sering dibandingkan yang di dalam rorak. Bentuk daun pelepah yang mudah hancur secara fisik mengakibatkan hilangnya bagian-bagian daun itu dibandingkan dengan bentuk janjang kosong yang berserabut dan merekat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Devianti (2017), menunjukkan bahwa laju dekomposisi seresah *Pinus merkusii* pada kondisi curah hujan tinggi lebih cepat dibandingkan dengan laju dekomposisi pada kondisi curah hujan sedang.

Tingginya curah hujan akan mengakibatkan perubahan pada suhu tanah. Dimana sejak awal (M1) hingga akhir pengamatan (M12), yaitu bulan September 2017 hingga Februari 2018, curah hujan termasuk tinggi (>200 mm/bulan). Menurut Devianti (2017), suhu tinggi (berkisar antara 24 °C dan 30 °C) akan menyebabkan penurunan berat seresah lebih besar dibandingkan dengan suhu (15 °C dan 18 °C). Lingkungan yang lembab dapat mendorong aktivitas mikroba tanah yang tinggi, dimana aktivitas fauna dan mikroorganisme meningkat seiring dengan

peningkatan suhu tanah. Menurut Austin & Vitousek (2000), curah hujan akan mempengaruhi suhu dan kelembapan tanah, sehingga menyediakan kondisi optimum terhadap mikroba sebagai dekomposer seresah.

Selain suhu dan curah hujan sebagai faktor eksternal, kualitas bahan organik juga merupakan faktor internal yang mempengaruhi laju dekomposisi. Lignin merupakan salah satu senyawa polimer fenilpropanoid yang sulit dirombak oleh karena strukturnya heterogen dan sangat kompleks. Kadar lignin yang semakin meningkat akan memperlambat laju dekomposisi, begitu juga sebaliknya apabila kadar lignin bahan organik rendah maka laju dekomposisinya akan cepat. Hasil analisa regresi antara laju dekomposisi dan kadar lignin menunjukkan korelasi negatif yang lemah dengan hubungan yang lemah ( $R^2 = 0.18$ ). Ratio C dan N juga merupakan faktor internal yang mempengaruhi laju dekomposisi, dimana berdasarkan hasil analisa regresi diketahui bahwa nilai C/N yang semakin meningkat akan memperlambat laju dekomposisi. Hubungan antara laju dekomposisi dan C/N ratio sangat lemah yaitu  $R^2 = 0.001$ , artinya pada penelitian ini kadar C/N tidak mempengaruhi ataupun menunjukkan pengaruh yang sangat kecil terhadap laju dekomposisi. Kecepatan dekomposisi juga dipengaruhi oleh nisbah lignin dan N (L/N), dimana hasil analisa menunjukkan bahwa kadar L/N dan laju dekomposisi berkorelasi negatif ( $r^2 = 0.667$ ), artinya kadar L/N yang semakin meningkat akan memperlambat laju dekomposisinya. Besarnya pengaruh kadar L/N terhadap laju dekomposisi ditunjukkan dengan hasil analisa regresi yaitu  $R^2 = 0.44$ , yang artinya 44% laju dekomposisi dipengaruhi oleh nisbah L/N.



**Gambar 7.** Hubungan Kualitas Bahan Organik dengan Laju Dekomposisi.

Laju dekomposisi dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu dan curah hujan serta faktor internal yaitu kandungan bahan organiknya (kadar C, N, Lignin, Polifenol). Laju dekomposisi di dalam rorak ini lebih dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu suhu dan curah hujan daripada faktor internal, namun demikian pengukuran lebih lanjut masih diperlukan.



## KESIMPULAN DAN SARAN

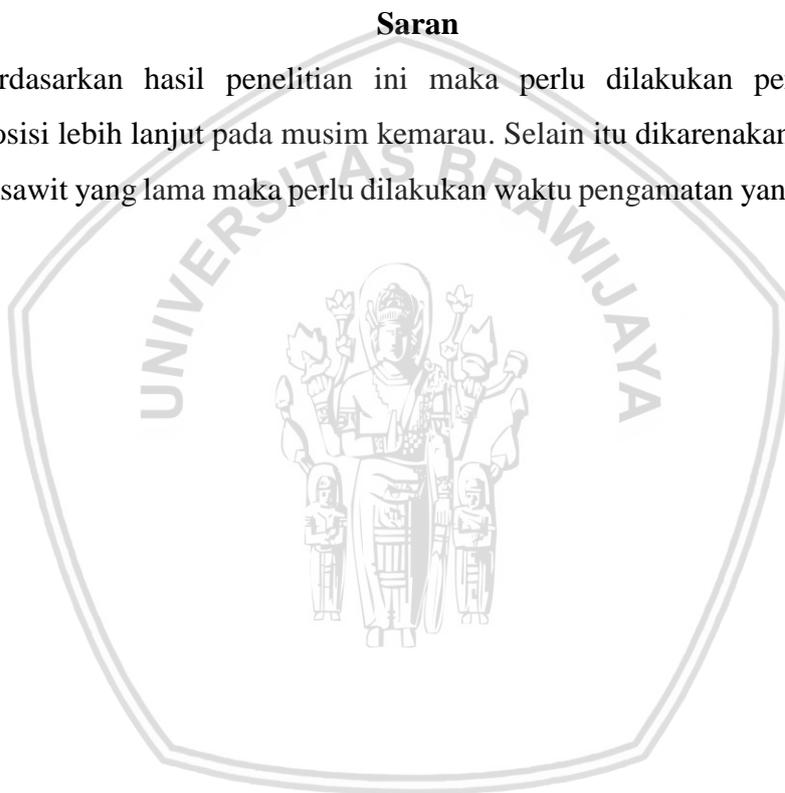
### Kesimpulan

Laju dekomposisi ( $k$ ) janjang kosong dengan bantalan bahan organik lebih cepat ( $k= 0.033 - 0.035$ ) dibandingkan dengan dekomposisi janjang kosong tanpa bantalan bahan organik ( $k= 0.032 - 0.034$ ) dan biomasa lainnya ( $k= 0.027 - 0.030$ ).

Laju dekomposisi residu kelapa sawit di dalam rorak lebih cepat dibandingkan dengan di luar rorak, dengan masa tinggal dalam rorak = 32 minggu dan luar rorak = 34 minggu.

### Saran

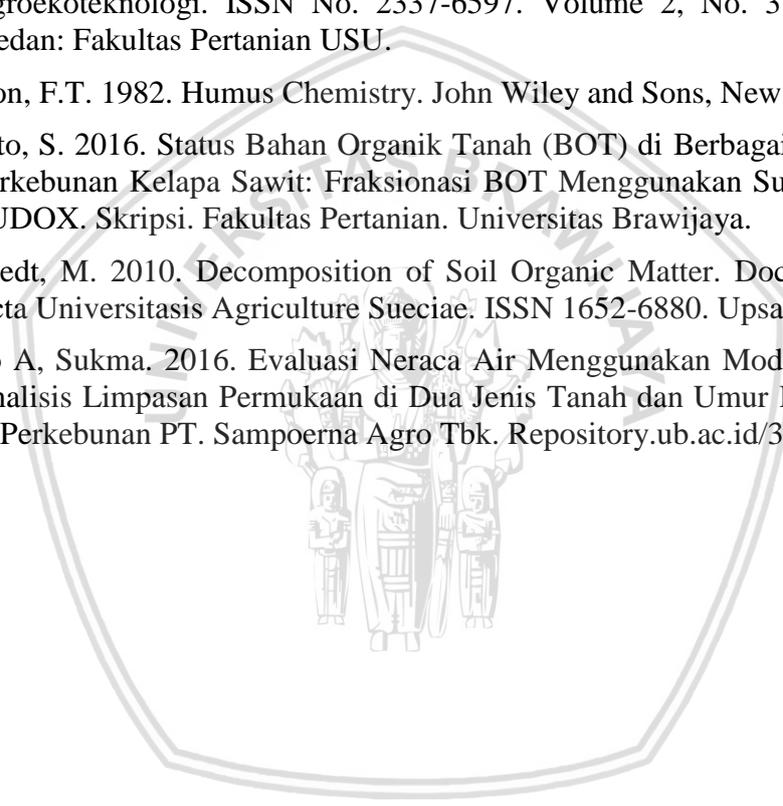
Berdasarkan hasil penelitian ini maka perlu dilakukan penelitian laju dekomposisi lebih lanjut pada musim kemarau. Selain itu dikarenakan umur paruh biomasa sawit yang lama maka perlu dilakukan waktu pengamatan yang lebih lama.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Ajambang, W., Sintho W.A., H. Volkaert, M. Galdima, and S. Sudarsono. 2015. Huge Carbohydrate Assimilates Delay Response to Complete Defoliation Stress in Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Emir. J. Food Agriculture* Vol. 27, No 1. Halaman: 126-137.
- Aprianis, Y. 2011. Produksi Laju Dekomposisi Serasah *Acacia Crassicarpa* A. Cunn. Di PT. Arara Abadi. *Jurnal Tekno Hutan Tanaman* Vol. 4, No. 1 Halaman 41-47. Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat. Riau.
- Arifjaya, N.M. 2016. Peningkatan Produktivitas Kebun Sawit Rakyat Mandiri Melalui Konservasi Air dan Pemberian Pupuk Organik. *Technical Review*. IPB Bogor.
- Austin, A.T. and Vitousek P.M. 2000. Precipitation, Decomposition, and Litter Decomposability of *Metrosideros polymorpha* in Native Forests on Hawai'i. *Journal of Ecology* Vol. 88, No. 1. Halaman 129-138.
- Caliman, J. P. and A. Southworth. 1998. Effect Of Drought And Haze On The Performance Of Oil Palm. *International Oil Palm Congress: Commodity Of The Past, Today And The Future*. IOPRI Bali, Indonesia.
- Devianti O.K.A. dan Tjahjaningrum I.T.D. 2017. Studi Laju Dekomposisi Serasah pada Hutan Pinus di Kawasan Wisata Taman Safari Indonesia II Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS* Vol. 6, No. 2, Halaman 2337-3520.
- Dewi, N.A. 2011. Pengelolaan Hayati Tanah Untuk Meningkatkan Peran Fauna Tanah Dalam Proses Dekomposisi Jerami Padi pada Budidaya SRI di Kecamatan Cibungbulang, Kabupaten Bogor. IPB. Bogor.
- Hairiah, K., Widiyanto, Didik, S., R.H. Widodo, P. Purnomosidi, S. Rahayu, dan M.V. Noordwijk. 2004. Ketebalan Serasah Sebagai Indikator Daerah Aliran Sungai (DAS) Sehat. *World Agroforestry Centre*.
- Hairiah, K., Widiyanto, S. R. Utami, D. Suprayogo, Sunaryo, S. M. Sitompul, B. Lusiana, R. Mulia, M. V. Noordwijk, and G. Cadish. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi: Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara. ISBN. 979-95537-7-6. ICRAFBogor.
- Handayanto, E., G. Cadisch and Giller, K.E. 1997. Regulating N mineralization from plant residues by manipulation of quality. In *Driven by Nature Plant Litter Quality and Decomposition*, (Eds Cadisch, G. and Giller, K.E.), Department of Biological Sciences, Wey College., University of London, UK.
- Harborne, J.B. 1997. Role of phenolic secondary metabolites in plants and their degradation in nature. In *Driven by Nature Plant Litter Quality and Decomposition*, (Eds Cadisch, G. and Giller, K.E.) Department of Biological Sciences, Wey College. University of London, UK.
- Hermawan, E. 2010. Pengelompokan Pola Curah Hujan yang Terjadi di Beberapa Kawasan P. Sumatera Berbasis Hasil Analisis Teknik Spektral. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika* Volume 11. Nomor 2. Halaman 75-85.

- Machmuda, U. 2016. Laju Dekomposisi Campuran Pangkasan Kopi + Mogania dan Kopi + Lamtoro di Berbagai Kondisi Lahan Agroforestri. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Pahan I. 2006. Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sarwono E. 2008. Pemanfaatan Janjang Kosong Sebagai Substitusi Pupuk Tanaman Kelapa Sawit. Jurnal APLIKA, Vol. 8, No. 1. Universitas Mulawanman.
- Simanjuntak L. S., Rosita S., Irsal. 2014. Pengaruh Curah Hujan dan Hari Hujan Terhadap Produksi Kelapa Sawit Berumur 5, 10, dan 15 Tahun di Kebun Begerpang Estate PT. PP London Sumatra Indonesia, Tbk. Jurnal Online Agroekoteknologi. ISSN No. 2337-6597. Volume 2, No. 3: 1141-1151. Medan: Fakultas Pertanian USU.
- Stevenson, F.T. 1982. Humus Chemistry. John Wiley and Sons, New York.
- Sudiyanto, S. 2016. Status Bahan Organik Tanah (BOT) di Berbagai Jenis Tanah Perkebunan Kelapa Sawit: Fraksionasi BOT Menggunakan Suspensi Silika LUDOX. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Wetterstedt, M. 2010. Decomposition of Soil Organic Matter. Doctoral Thesis: Acta Universitatis Agriculture Sueciae. ISSN 1652-6880. Upsala.
- Wibowo A, Sukma. 2016. Evaluasi Neraca Air Menggunakan Model Wanulcas: Analisis Limpasan Permukaan di Dua Jenis Tanah dan Umur Kelapa Sawit di Perkebunan PT. Samporna Agro Tbk. Repository.ub.ac.id/34050/.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Langkah Kerja Analisis Tanaman

#### 1. Analisis total N (metode Kjeldah)

Analisis total N dilakukan dengan cara mengambil sub sampel tanaman sebanyak 0,02 gr lalu dimasukkan ke dalam tabung destilasi dan ditambah dengan campuran Selen 2 gr dan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, lalu didestruksi dalam *degition block* pada suhu 350 °C selama 3 jam. Proses destruksi akan berhasil apabila cairan jernih, lalu didinginkan dan selanjutnya diencerkan dengan mencampur aquades 50 mL. kemudian ditambahkan 20 mL NaOH 30% dan siap di destilasi. Hasil destilasi kemudian ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 20 mL asam borat penunjuk dan destilasi dihentikan setelah mencapai 50 mL. selanjutnya hasil destilasi dititrasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,01 N yang sudah di standardisasi sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi merah ungu.

#### 2. Analisis total C (metode Walkey and Black)

Analisis total C dilakukan dengan menggunakan metode Walkey and Black, yaitu dengan cara mengambil sub sampel tanaman sebanyak 0.02 lalu tanah tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan 5 mL larutan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 1 N dan dikocok. Kemudian menambahkan 7,5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, lalu dikocok dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya menambahkan larutan dengan aquades lalu biarkan dingin. Setelah 24 jam, dilakukan pengukuran absorbansi larutan jernih dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Sebagai pembanding dibuat standar 0 dan 250 ppm, dengan memipet 0 dan 5 mL larutan standar 5.000 ppm ke dalam labu ukur 100 mL.

#### 1. Analisis Lignin (Anderson dan Ingram, 1993)

Analisis lignin dilakukan dengan cara menimbang serasah seberat 0,5 gr lalu ditambahkan larutan acid detergent 25 mL dan larutan antifoam 1 mL kedalam botol volumetric 250 mL, kemudian dipanaskan pada suhu 150 °C selama 1 jam. Setelah mendidih suhu dikurangi sambil digoyang-goyang. Ekstrak kemudian disaring dengan filter glass crucible dan dicuci dengan aseton 1 kali. Kemudian ditambahkan air panas hingga larutan tidak berwarna. Crusible dan isinya kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72% secukupnya sampai

setengah dari crucible dan didiamkan selama 3-4 jam. Untuk membilas/menyedot digunakan pompa vakum dan setelah bersih dibilas dengan air panas sampai tak asam (tidak berbuih dan tidak berwarna). Crucible dan isinya kemudian diabukan pada suhu 500 °C selama 4-5 jam dan setelah dingin kemudian ditimbang.

## 2. Analisis Polifenol (Anderson dan Ingram, 1993)

Analisis polifenol dilakukan dengan cara mengambil tanah yang sudah dioven kering terlebih dahulu sebanyak 0,75 gr lalu dicampur dengan 20 mL metanol dalam gelas beaker 50 mL dan ditutup dengan aluminium foil. Selanjutnya dididihkan dalam *water bath* pada suhu 70-80 °C selama 1 jam. Kemudian larutan disaring dengan kertas saring (Whatman 42) dan dibilas dengan metanol 50% lalu diencerkan sampai 50 mL dalam botol volumetrik. Hasil ekstraksi dipipet 1 mL dan dimasukkan dalam cuvet dengan menambahkan 20 mL aquades, 2,5 mL Reagent Folin-Denis, 10 mL  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  17% lalu diencerkan sampai 50 mL dengan aquadest dan didiamkan selama 20 menit.

Selanjutnya, kandungan polifenol dibaca pada spectrometer pada absorban 760 nm. Reagen Folin-Denis dibuat dari campuran 50 gr sodium tungstate, 10 gr asam fosfat molibat, dan 25 mL  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , lalu dimasukkan dalam botol volumetrik 500 mL yang berisi 375 mL aquades, kemudian direflux selama 2 jam dan diencerkan sampai 500 mL dengan aquades. Kurva larutan standar dibuat dengan cara memipet 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 mL 0,01 mg per mL asam tanik (0,01 mL asam tanik dalam botol volumetrik 100 mL dengan aquades). Terakhir adalah dengan memasukkan ke dalam 500 mL cuvet yang berisi 50 mL aquades dan ditambah 2,5 mL reagent folin-denis dan 10 mL  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  17%. Kandungan polifenol dibaca pada alat spectrofotometer

Lampiran 2. Perhitungan kebutuhan bahan organik di *litter bag*

	Rincian	Satuan	Jumlah
	Dosis 20 ton/ha	kg	20000
	1. Kebutuhan Daun pelepah sawit untuk perlakuan DP		
	Luas Litter bag	m <sup>2</sup>	0.04
	Kebutuhan daun sawit kering per litter bag	kg	0.08
		g	80
	Kebutuhan daun sawit segar per litter bag	g	156
	a) Rachis	g	131
	b) Leaf	g	25
	2. Kebutuhan Jankos untuk perlakuan Js		
	Dosis jankos dalam bentuk segar	kg	20000
	Kebutuhan Jankos kering per litter bag	kg	0.08
		g	80
	kebutuhan Jankos segar per litter bag	g	200
	a) Stalk	g	155
	b) Spikelet	g	45
	3. Kebutuhan BO untuk perlakuan campuran Js+DP	g	178
	Jankos + Pelepah	g	89
	a) Spikelet	g	20
	b) Stalk	g	69
	a) Rachis	g	75
	b) Leaf	g	14

## Lampiran 3. Perhitungan kebutuhan bahan organik dalam rorak

Kebun	Rincian	Satuan	Jumlah
<b>Surya Adi</b>	Ukuran rorak	m <sup>2</sup>	2.4
	Dosis per rorak	kg	800
	Dosis per Ha	ton	52
<b>IPBD</b>	Ukuran rorak	m <sup>2</sup>	3
	Dosis per Ha	ton	20
	Dosis per rorak ukuran 2.4 m <sup>2</sup>	kg	308
	Dosis per rorak ukuran 3 m <sup>2</sup>	kg	385

Lampiran 4. Hubungan komposisi kimia dengan laju dekomposisi

Parameter	Lokasi	Persamaan	R <sup>2</sup>
Lignin	DR	$y = -0.5403x + 3.615$	0.179
	LR	$y = -0.3178x + 3.2997$	0.140
C-organik	DR	$y = 0.2909x + 2.6193$	0.660
	LR	$y = 0.4158x + 2.2957$	0.775
C/N	DR	$y = -0.0809x + 3.2187$	0.010
	LR	$y = -0.0556x + 3.0387$	0.008
L/N	DR	$y = -0.6185x + 3.5454$	0.671
	LR	$y = -0.3102x + 3.1908$	0.303
(L+P)/N	DR	$y = -0.1372x + 3.6937$	0.952
	LR	$y = -0.1504x + 3.1843$	0.283

Keterangan: DR= Dalam rorak, LR= Luar rorak

Lampiran 5. Tabel Anova kehilangan BO tiap minggu

Minggu 1

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Jenis BO (B)	2	0.0001928	0.0000964	19.89*	<.001
Bantalan BO (L)	1	2.347E-06	0.000002347	0.48	0.49
Posisi (P)	1	0.00001505	0.00001505	3.1	0.085
B*L	2	6.472E-06	0.000003236	0.67	0.518
B*P	2	0.00001645	0.000008223	1.7	0.195
L*P	1	0.00001509	0.00001509	3.11	0.085
B*L*P	2	0.00001349	0.000006745	1.39	0.259
Galat	44	0.0002133	0.000004847		

Keterangan : angka yang diikiuti \* menunjukkan beda nyata (p<0,05)

Minggu 2

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Jenis BO (B)	2	0.0069742	0.0034871	23.54*	<.001
Bantalan BO (L)	1	0.0011785	0.0011785	7.96*	0.007
Posisi (P)	1	0.0011014	0.0011014	7.43*	0.009
B*L	2	0.0017492	0.0008746	5.9*	0.005
B*P	2	0.0010182	0.0005091	3.44*	0.041
L*P	1	0.0001658	0.0001658	1.12	0.296
B*L*P	2	0.0005411	0.0002706	1.83	0.173
Galat	44	0.0065182	0.0001481		

Keterangan : angka yang diikiuti \* menunjukkan beda nyata (p<0,05)

## Minggu 4

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Jenis BO (B)	2	0.0050784	0.0025392	22.46*	<.001
Bantalan BO (L)	1	0.0000079	0.0000079	0.07	0.792
Posisi (P)	1	0.0000989	0.0000989	0.87	0.355
B*L	2	0.0002006	0.0001003	0.89	0.419
B*P	2	0.0001043	0.0000522	0.46	0.633
L*P	1	0.0000816	0.0000816	0.72	0.4
B*L*P	2	0.0000789	0.0000395	0.35	0.707
Galat	44	0.0049744	0.0001131		

Keterangan : angka yang diikuti \* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

## Minggu 8

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Jenis BO (B)	2	0.0220796	0.0110398	22.17*	<.001
Bantalan BO (L)	1	0.0018283	0.0018283	3.67	0.062
Posisi (P)	1	0.0043396	0.0043396	8.71*	0.005
B*L	2	0.0004276	0.0002138	0.43	0.654
B*P	2	0.0010646	0.0005323	1.07	0.352
L*P	1	0.0000219	0.0000219	0.04	0.835
B*L*P	2	0.001027	0.0005135	1.03	0.365
Galat	44	0.0219115	0.000498		

Keterangan : angka yang diikuti \* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )

## Minggu 12

Sumber Keragaman	dB	JK	KT	Fhit	Ftab (5%)
Jenis BO (B)	2	0.0129647	0.0064823	8.68*	<.001
Bantalan BO (L)	1	0.0157181	0.0157181	21.04*	<.001
Posisi (P)	1	0.00005	0.00005	0.07	0.797
B*L	2	0.0050526	0.0025263	3.38*	0.043
B*P	2	0.0059197	0.0029599	3.96*	0.026
L*P	1	0.003494	0.003494	4.68*	0.036
B*L*P	2	0.0139494	0.0069747	9.34*	<.001
Galat	44	0.0328741	0.0007471		

Keterangan : angka yang diikuti \* menunjukkan beda nyata ( $p < 0,05$ )