

## PENGARUH MIKROORGANISME TANAH TERHADAP LAJU DEKOMPOSISI BERBAGAI BIOMASSA KELAPA SAWIT

(*Elaeis guineensis* Jacq)

Rizal Raditya Putra<sup>1)</sup>, Prof. Ir. Kurniatun Hairiah, PhD<sup>2)</sup>,  
Ir. Didik Suprayogo, MSc. PhD<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Minat Manajemen Sumber Daya Lahan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang; <sup>2)</sup> Dosen Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

### ABSTRAK

Di dalam rantai produksi kelapa sawit dihasilkan limbah padat dalam jumlah yang cukup besar, namun sayangnya bahan tersebut jarang untuk dimanfaatkan untuk mempertahankan kesuburan tanah karena biaya transportasi yang tinggi. Selama panen, pelepah kelapa sawit selalu ditumpuk di jalur antara dua pokok (Gawangan Mati) sehingga menyebabkan bervariasinya iklim mikro dan kondisi mikroorganisme di dalam gawangan mati tersebut. Biomasa di tumpukan bawah yang kontak langsung dengan tanah akan menunjukkan laju dekomposisi biomasa kelapa sawit dari pada di posisi yang tidak ada kontak dengan tanah (menggantung). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh posisi dalam zona gawangan mati terhadap laju dekomposisi berbagai biomasa kelapa sawit.

Penelitian ini dilakukan di perkebunan kelapa sawit PT. Astra Agro Lestari, Pangkalanbun, Kalimantan pada bulan Desember 2011 sampai Juni 2012. Lima perlakuan diatur sesuai dengan Rancangan Acak (RAK): (1) Batang sawit sebagai kontrol (B); (2) Daun kelapa sawit (D); (3) Janjang Kosong (J); (4) Campuran Daun+Pelepah (D+P); (5) Campuran D+P+J. Untuk mengukur laju dekomposisi

biomassa secara mutlak, *Litter bag* 30 cm x 25 cm dengan ukuran mesh dari 7 mm diisi dengan biomassa dan ditempatkan di dua posisi di zona gawangan mati: (1) posisi atas / menggantung / tidak memiliki kontak dengan tanah dan (2) posisi bawah kontak dengan langsung dengan tanah. Setiap perlakuan diulang 5 kali. Pada minggu 1, 3, 5, 7 dan 9 setelah penempatan seresah yang tersisa dikeringkan dan ditimbang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehilangan biomassa dari semua perlakuan yang relatif lebih cepat pada posisi bawah yang memiliki kontak langsung dengan tanah daripada posisi menggantung. Untuk posisi menggantung, kehilangan biomassa tertinggi ditunjukkan oleh batang kelapa sawit diikuti oleh daun, janjang kosong, Campuran D + P, dan terendah adalah Campuran D + P + J. Sementara pada posisi bawah (kontak langsung dengan tanah) kehilangan biomassa tertinggi ditunjukkan oleh daun kelapa sawit diikuti oleh batang kelapa sawit, campuran D + P, janjang kosong, campuran D + P + J. Dekomposisi tertinggi ditemukan dalam pemberian batang kelapa sawit dan daun pada posisi bawah ( $k = 0,08$ ) dengan waktu paruh 13 minggu, sedangkan yang paling lambat ditemukan dalam campuran D + P + J pada posisi

tergantung ( $k = 0,05$ ) dengan waktu paruh 20 minggu. Kehilangan biomasa berkorelasi nyata ( $p < 0,05$ ) dengan konsentrasi yang tinggi untuk lignin, polifenol, selulosa, dan pH tanah pada 7 dan 9 minggu setelah pengaplikasian. Pengaruh kerapatan populasi mikroorganisme dengan kehilangan biomassa secara nyata ( $p < 0,05$ ) ditemukan pada minggu 7, tetapi hanya ditunjukkan oleh kerapatan populasi jamur. Pada minggu 9, populasi jamur tertinggi adalah  $79,702 \times 10^6$  x tanah CFU / g ditemukan dalam perlakuan batang kelapa sawit (kandungan lignin terbesar sekitar 31%), sedangkan populasi jamur terendah adalah  $54,76 \times 10^6$  CFU / g tanah ditemukan pada perlakuan dari daun (kandungan lignin terbesar sekitar 22%). Hal sebaliknya terjadi bahwa dengan penambahan daun kelapa sawit diperoleh populasi bakteri yang paling tinggi ( $156,5 \times 10^8$  CFU / g tanah) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan populasi bakteri terendah hadir dengan penambahan batang kelapa sawit  $103,67 \times 10^8$  x tanah CFU / g.

**Kata kunci :** Dekomposisi, kualitas bahan organik, mikroorganisme, kelapa sawit

## PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit selain mempunyai nilai ekonomi tinggi dari produksi buah sawit, tetapi juga menghasilkan limbah baik padat maupun cair. Menurut Departement Pertanian Jakarta (2006) potensi per ton TBS (Tandan Buah Segar) dapat menghasilkan limbah padat rata-rata 46,5 % yang terdiri dari, tandan kosong 23%, solid 4%, cangkang 6,5 % dan

serabut (fiber) 13 %. Sedangkan untuk limbah cair sebesar 50%. Limbah padat sawit selain kulit buah, juga banyak diproduksi janjang kosong dan pangkasan biomassa daun dan pelepah yang dapat dimanfaatkan kembali sebagai sumber bahan organik untuk perawatan kesehatan tanah baik kimia, fisika maupun biologi; sehingga diharapkan dapat mengurangi dosis aplikasi pupuk kimia.

Limbah padat sawit bermacam-macam kualitasnya sehingga kecepatan dekomposisinya beragam. Kecepatan dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti temperatur, iklim dan suhu (Moore, 1986; Donnelly *et al.*, 1990 dalam Cadisch and Giller, 1997) dan faktor internal yaitu karakteristik kimia seresah atau kualitas bahan organiknya yang ditentukan oleh nisbah C/N, kadar lignin dan polyphenol (McClaughterty *et al.*, 1985; Meentemeyer and Berg, 1986 dalam Cadisch and Giller, 1997 ). Bahan organik dengan kadar nitrogen yang tinggi akan cepat terdekomposisi (Swift *et al.*, 1979 dalam Tian, 1992). Selain N, kadar lignin dan polifenol yang tinggi menyebabkan laju dekomposisi bahan organik lambat (Tian, 1992), sehingga pelepasan nutrisi terhambat khususnya nitrogen (Melillo *et al.*, 1982 dalam Tian, 1992).

Proses dekomposisi diawali oleh makro fauna yang menghancurkan bahan - bahan organik sehingga menjadi potongan yang lebih kecil, selanjutnya bakteri dan fungi yang akan melanjutkan proses dekomposisi berikutnya sehingga bahan organik ditransfer menjadi protein dan karbohidrat

(Bardget, 2005), yang merupakan sumber energi bagi tanaman. Dengan demikian peran mikroorganisme adalah sangat sentral dalam proses pelapukan / dekomposisi dari bahan organik maupun sebagai penyedia unsur – unsur hara yang ada di dalam tanah. Oleh sebab itu kualitas kesehatan tanah juga dapat dilihat dari aktivitas mikroorganisme tanahnya.

Pada kondisi perkebunan sawit, hasil pangkasan biomasa sawit biasanya ditumpuk pada gawangan mati (jalur antar baris pohon), sehingga diduga akan terjadi perbedaan kecepatan dekomposisi antara biomasa yang ada kontak langsung dengan tanah dengan biomasa yang ‘tergantung’ di tumpukan atas karena adanya perbedaan kelembaban tanah dan populasi mikrobia. Tetapi ketersediaan informasi kuantitatif masih sangat terbatas, untuk itu penelitian ini perlu dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui kecepatan dekomposisi biomasa kelapa sawit pada posisi yang berbeda dalam gawangan mati. (2) Mengetahui pengaruh jumlah mikroorganisme tanah terhadap laju dekomposisi biomasa kelapa sawit.

## METODE

Kegiatan penelitian ini merupakan bagian dari rangkaian kegiatan penelitian penyehatan tanah secara biologi di perkebunan kelapa sawit di PT Astra Agro Lestari, Tbk. Kumai, Pangkalanbun, Kalimantan Tengah. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2011 hingga Juni 2012 di kebun sawit umur 5 tahun Block AMR OA-29, PT ASTRA AGRO LESTARI, Kumai, Pangkalanbun, Kalteng. Perhitungan

Mikrobia dilakukan di laboratorium Penyakit Research and Development PT. GSIP – AMR ASTRA AGRO LESTARI.

Pada percobaan ini ada 2 faktor yang diuji yaitu macam biomasa sawit dan posisi peletakan biomasa. Faktor 1, macam biomasa: (1) Batang sawit sebagai kontrol (B); (2) Daun kelapa sawit (D); (3) Janjang Kosong (J); (4) Campuran Daun+Pelepah (D+P); (5) Campuran D+P+J. Faktor 2, posisi peletakan biomasa di dalam tumpukan biomasa sawit (dikenal dengan Gawangan Mati) yaitu: (1) posisi atas/menggantung/tanpa kontak dengan tanah dimana akses mikroorganisma tanah tidak terhambat (Gma) dan (2) posisi bawah/kontak langsung dengan tanah dimana akses mikroorganisma tanah terhambat (Gmb). Perlakuan diatur menurut Rancangan Acak Kelompok. Pengukuran setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, yang dilakukan pada minggu ke 1, 3, 5, 7, 9 setelah aplikasi perlakuan.

Pengukuran laju dekomposisi dilakukan menggunakan metoda kehilangan masa dari *litter bag* ukuran 25x30 cm yang dikembangkan oleh TSBF (1983). Biomasa sawit dimasukkan ke dalam *litter bag* dengan dosis disetarakan dengan pemberian 127 Kg N ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>.

## Pengamatan laju dekomposisi

Pengamatan laju dekomposisi dilakukan selama 5 kali yaitu pada saat pengambilan pada minggu ke 1, 3, 5, 7, 9. Setiap pengamatan dilakukan pengambilan *litter bag* yang telah diletakkan di lapangan. Kemudian seresah yang tersisa di dalam *litter bag* tersebut di pisahkan

dari pasir dan benda – benda lain yang menempel. Pemisahan tersebut dilakukan dengan cara mengapungkan sisa seresah dalam air, bagian yang mengapung diambil dan dikering anginkan. Selanjutnya seresah tersebut dimasukkan kedalam amplop kertas, di oven dengan suhu 80°C selama 48 jam (atau sampai berat keringnya stabil) dan ditimbang.

Untuk perhitungan laju dekomposisi dihitung dengan menggunakan konstanta dekomposisi (kD) dari kehilangan masa per unit waktu.

### Pengambilan contoh tanah

Contoh tanah terganggu diambil tepat di bawah *litter bag* pada kedalaman 0-5 cm, dicampur rata dan diambil contohnya untuk analisis populasi mikrobial tanah menggunakan metode *delution plate* di Laboratorium Biologi Research Center PT. ASTRA Agro Lestari, Pangkalanbun.

### Analisis Data

Untuk menjawab hipotesa dari penelitian ini maka diperlukan analisis data dengan bantuan software Microsoft Exel 2007 dan uji lanjutan menggunakan Genstat versi 14.

## HASIL dan PEMBAHASAN

### Karakteristik tanah

Karakteristik tanah pada lokasi pengamatan (OA 29) memiliki tekstur lom berklei. Dimana perbandingan partikel pasir, debu dan klei pada kedalaman 0 – 10 cm

adalah 44,30 % ; 27,85 % ; 27,85 % (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik tanah blok pengamatan

Variabel Pengukuran	Blok 1 (OA 29)			
	0-10 cm	10-20 cm	20-30 cm	
Persentase Partikel Tanah	Pasir	44,30	46,91	38,77
	Debu	27,85	19,91	17,01
	Klei	27,85	33,18	44,22
BI blok , g/cm <sup>3</sup>	1,08	1,15	1,19	
pH H <sub>2</sub> O	4,56	4,47	4,38	
pH KCl	3,93	3,96	3,98	
C-Organik	4,16	2,52	1,69	

Persentase C-<sub>Org</sub> tanah pada lokasi percobaan berkisar 2,79 %. Reaksi tanah di lokasi percobaan tergolong masam dengan pH tanah berkisar antara 4 – 5.

### Karakteristik biomasa sawit

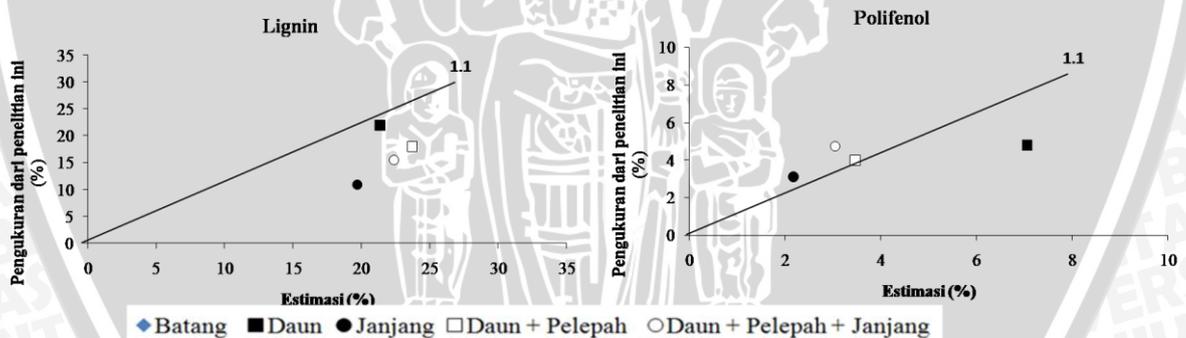
Berkaitan dengan kecepatan dekomposisi bahan organik ditentukan oleh nisbah C/N, kandungan lignin dan polifenol. Hasil analisis karakteristik kimia biomasa kelapa sawit di Kumai dilaporkan pada (tabel 2). Analisis lignin dan polifenol belum selesai dilakukan pada awal percobaan, sehingga estimasi dilakukan dengan menggunakan data sekunder dari Hairiah *et al.* (2011), walaupun data yang tersedia hanya konsentrasi lignin dan polifenol dari biomasa tunggal saja. Untuk itu konsentrasi lignin dan polifenol dari biomasa campuran diestimasi berdasarkan proporsi berat masa masing-masing komponen. Hasil estimasi ternyata sangat berbeda dengan hasil pengukuran konsentrasi lignin dan polifenol dari biomasa aktual yang dipakai untuk percobaan, hasilnya ditunjukkan dalam tabel 2 dan gambar 1.

Tabel 2. Kandungan kimia biomasa kelapa sawit

Perlakuan	Estimasi		Pengukuran dari penelitian ini		
	Lignin	Polifenol	Lignin (%)	Polifenol	Selulosa
Batang	Tu	tu	30,97	1,78	36,19
Daun	21,40	7,06	21,86	4,76	29,70
Janjang kosong	19,70	2,19	10,95	3,08	39,11
D+P	23,73	3,48	17,94	3,96	36,38
D+P+J	22,38	3,05	15,55	4,75	39,37

Dari tabel 2 diketahui bahwa kadar lignin tertinggi terdapat pada batang yaitu sebesar 31% sedangkan terendah terdapat pada janjang yaitu 11%. Untuk kadar polifenol tertinggi terdapat pada daun yaitu 4,8%. Menurut Miderman (1968) dalam Tian (1992) bahwa laju dekomposisi dipengaruhi oleh kandungan lignin pada biomasa, dimana dengan meningkatnya kadar lignin maka

kecepatan dekomposisi akan menurun. Palm and Sanchez (1991) dalam Tian (1992) menyatakan bahwa polifenol menurunkan laju dekomposisi dari biomasa tanaman. Seresah dikatakan memiliki kualitas yang tinggi apabila memiliki kandungan C/N < 25, kandungan lignin < 15%, dan kandungan polifenol < 3% sehingga seresah tersebut mudah terdekomposisi.



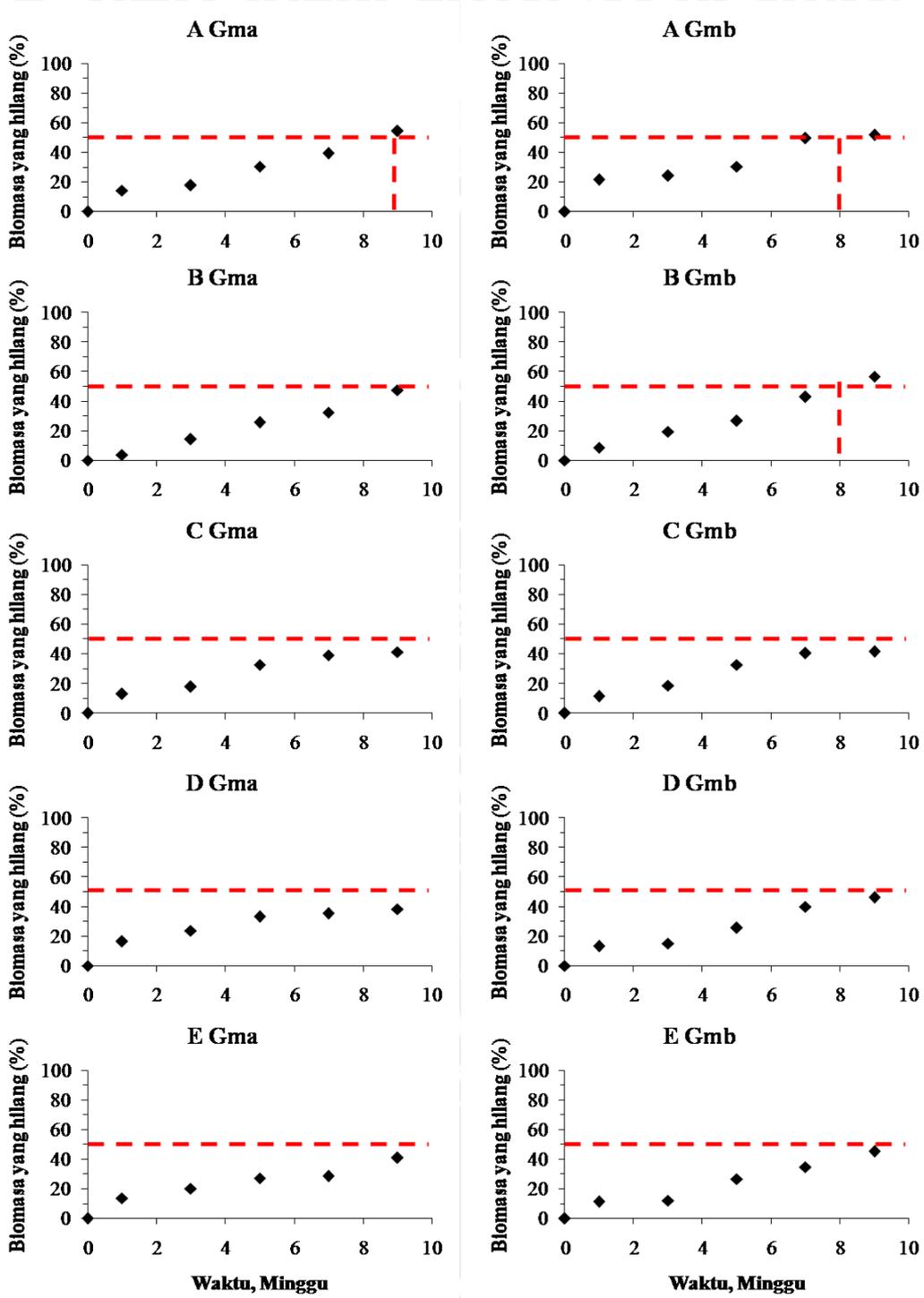
Gambar 1. Perbandingan kualitas lignin dan polifenol pada tahun 1 dan 2

Hasil estimasi kandungan lignin dari bahan campuran biomasa yang dilakukan atas dasar proporsi berat biomasa yang digunakan ternyata 50% lebih tinggi dari hasil pengukuran pada biomasa aktual yang digunakan untuk percobaan (gambar 1). Sehingga data yang digunakan adalah data dari pengukuran pada penelitian ini.

### Kehilangan biomasa (dekomposisi)

Penurunan berat masa kelapa sawit dari *litter bag* dianggap sebagai biomasa yang hilang karena didekomposisi oleh mikroorganisme. Dari hasil pengukuran selama 9 minggu dapat diketahui bahwa pada semua macam biomasa yang kontak langsung dengan tanah, kehilangannya relatif lebih cepat dari

pada biomasa yang menggantung (Gambar 2).



Gambar 2. Biomasa yang hilang dalam *litter bag* pada berbagai waktu pengamatan (A=batang, B= daun, C= jangjang kosong, D= daun+pelepah, E= daun+pelepah+jangjang kosong, Gma= posisi atas/menggantung, Gmb= posisi bawah/kontak langsung dengan tanah).

Perbedaan kualitas biomasa sawit yang diuji dan tempat peletakkannya berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap kehilangan biomasa sawit hanya pada minggu ke 9 untuk perbedaan kualitas bahan organik dan pada minggu ke 7 untuk perbedaan peletakkan.

Pada posisi bawah, biomasa yang paling cepat terdekomposisi adalah batang dan daun sawit (A dan B, lihat gambar 2). Dalam waktu sekitar 8 minggu, telah terjadi kehilangan biomasa mencapai 50% dari total biomasa diawal percobaan. Sedangkan biomasa yang lain, kehilangannya masih mencapai rata-rata sekitar 40%. Pada posisi atas, kehilangan biomasa pada perlakuan daun (B) masih mencapai 40% sampai dengan minggu ke 9, kecuali pada biomasa batang yang telah mencapai 50% pada minggu ke 8. Pencampuran biomasa daun sawit dengan pelepah dan jankos menyebabkan proses dekomposisi menjadi lama, terutama pada posisi atas (E), dimana kehilangan biomasa belum mencapai 50% pada minggu ke 8 atau sekitar 40%.

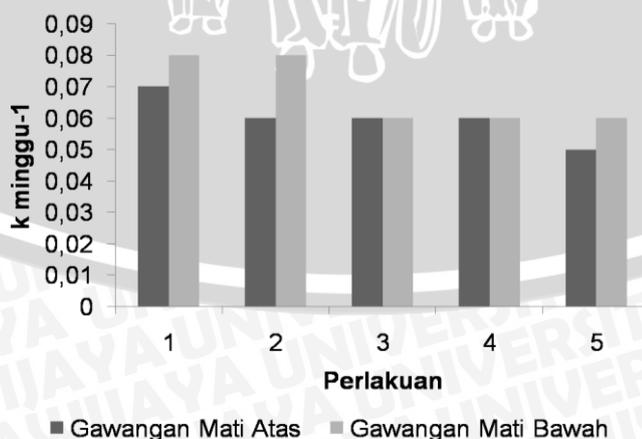
Untuk biomasa jenis tunggal, pada posisi atas kembali batang sawit

(A) menunjukkan kehilangan biomasa paling cepat sebesar 50% pada minggu ke 8. Selanjutnya diikuti oleh biomasa daun (B) dan janjang kosong (C) dengan kehilangan biomasa sebesar 45% pada minggu ke 9. sedangkan untuk bahan campuran, kehilangan biomasa belum ada yang mencapai 50% pada minggu ke 9.

Dari hasil pengukuran ini, kecepatan penurunan masa tertinggi adalah biomasa daun pada posisi bawah, sedangkan penurunan masa terendah ada pada biomasa campuran daun + pelepah + janjang.

### Konstanta dekomposisi

Konstanta dekomposisi ( $k$ ) menunjukkan nilai konstan dari presentase penurunan berat kering bahan organik. Semakin tinggi nilai konstanta maka semakin cepat dekomposisinya. Dari hasil perhitungan  $k$  pada gambar 3, dapat diketahui bahwa laju dekomposisi biomasa pada posisi bawah (kontak dengan tanah) (rata-rata  $k = 0,068$ ) lebih besar dari pada posisi atas (tidak ada kontak dengan tanah) (rata-rata  $k = 0,06$ ).



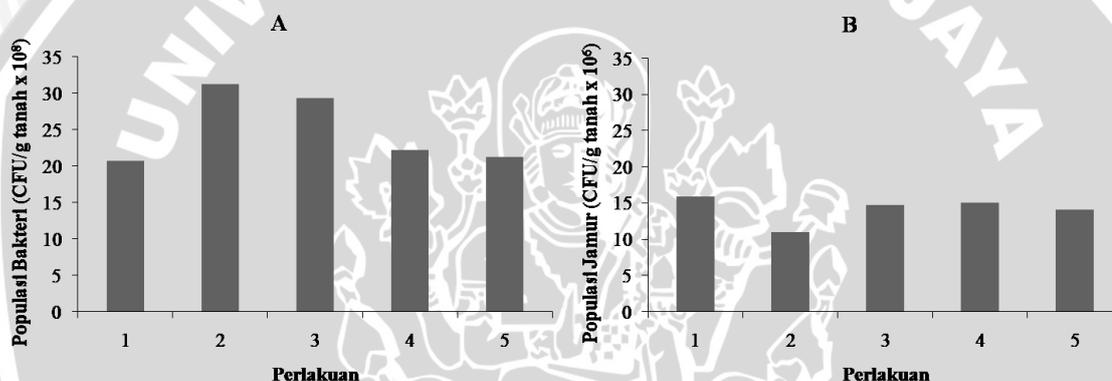
Gambar 3. Laju dekomposisi biomasa kelapa sawit (1 = Batang, 2 = Daun, 3 = Janjang kosong, 4 = Daun + Pelepah, 5 = Daun + Pelepah + Janjang)

Umur paruh antar perlakuan cenderung beragam. Daun pada gawangan mati dasar (kontak dengan tanah) yang tercepat yaitu 13 minggu, ini sama dengan batang pada posisi yang sama. Sedangkan laju dekomposisi yang paling lambat adalah perlakuan campuran daun + pelepah + janjang pada gawangan mati pada posisi menggantung yaitu 20 minggu.

### Populasi Mikroorganisme

Hasil analisis statistik ANOVA menunjukkan bahwa

perbedaan kualitas bahan organik yang digunakan tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap populasi mikroorganisma, tetapi perbedaan waktu pengamatan berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap peningkatan populasi mikroorganisma tanah. Populasi bakteri paling banyak terdapat pada aplikasi daun, sedangkan untuk jamur terdapat pada aplikasi batang, sedang populasi bakteri terendah terdapat pada aplikasi batang dan untuk jamur terdapat pada aplikasi daun (Gambar 4).



Gambar 4. Populasi bakteri (A) dan populasi jamur (B) (Keterangan: 1=Batang, 2 = Daun, 3 = Janjang kosong, 4 = Daun + Pelepah, 5 = Daun + Pelepah + Janjang kosong)

Untuk biomasa jenis tunggal populasi bakteri paling tinggi terdapat pada perlakuan daun yaitu sebesar  $31,3 \times 10^8$  dan untuk jamur terdapat pada perlakuan batang yaitu sebesar  $15,94 \times 10^6$ . Sedangkan untuk biomasa jenis campuran populasi bakteri paling tinggi terdapat pada perlakuan daun + pelepah yaitu sebesar  $22,24 \times 10^8$  dan untuk jamur terdapat pada perlakuan daun + pelepah yaitu sebesar  $15,4 \times 10^6$ .

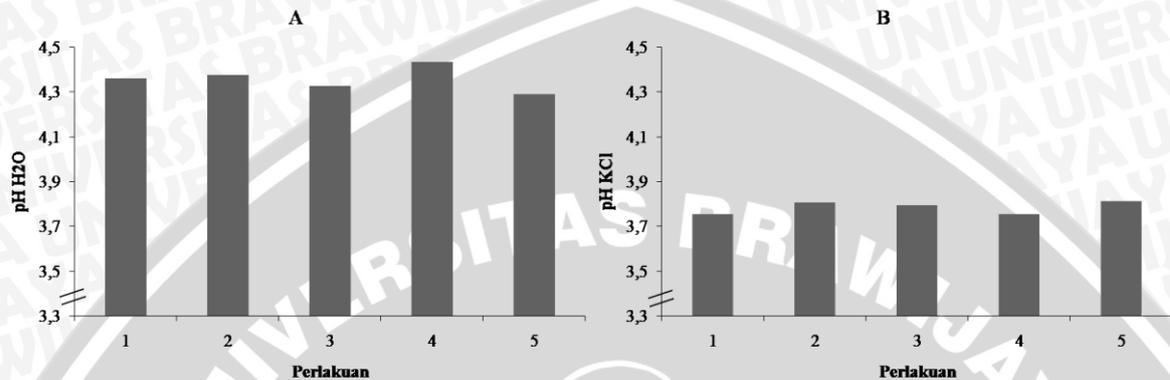
### Kadar C<sub>organik</sub> dan pH tanah

Aplikasi biomasa sawit tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap kandungan C-organik, rata-rata C-organik antara 2.5% sampai 3%.

Aplikasi biomasa ke dalam tanah dapat diikuti dengan peningkatan pH tanah, karena dua alasan yaitu karena adanya pelepasan kation-kation basa selama proses mineralisasi, atau dikarenakan adanya penjerapan Al oleh asam-asam organik yang dilepaskan selama dekomposisi dan mineralisasi (Hairiah *et al.*, 1996). Hasil analisis statistik keragaman menunjukkan

bahwa perbedaan kualitas bahan organik yang digunakan berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap  $pH_{H_2O}$  tanah pada minggu ke 3 dan terhadap  $pH_{KCl}$  pada minggu ke 1. Nilai  $pH_{H_2O}$  paling tinggi terdapat pada aplikasi jangjang kosong sedangkan

untuk  $pH_{KCl}$  terdapat pada aplikasi daun + pelepah. Sedang  $pH_{H_2O}$  paling rendah terdapat pada aplikasi daun + pelepah, dan untuk  $pH_{KCl}$  terdapat pada perlakuan jangjang kosong (Gambar 5).



Gambar 5.  $pH_{H_2O}$  pada minggu ke 3 (A) dan  $pH_{KCl}$  pada minggu pertama (B) (1=Batang, 2=Daun, 3 = Jangjang kosong, 4= Daun + Pelepah, 5 = Daun + Pelepah + Jangjang)

### Pembahasan

Biomasa kelapa sawit menurun seiring dengan jalannya waktu, namun tingkat penurunannya berbeda antar macam biomasa. Hal tersebut bisa disebabkan karena:

#### a) Perbedaan kualitas bahan organik

Laju dekomposisi bahan organik di lapangan dipengaruhi oleh kadar lignin dan polifenolnya (Van Lauwe *et al.*, 1997). Penurunan biomasa sawit berkorelasi nyata dengan parameter kualitas (Lignin, Polifenol dan Selulosa) pada minggu ke 7 dan 9. Berdasarkan uji regresi stepwise terdapat korelasi negatif yang nyata ( $p < 0.05$ ) antara persentase penurunan biomasa dengan kandungan lignin yang terjadi pada minggu ke 7 ( $R^2 = 0.384$ ). Sedangkan pada minggu ke 9 kadar polifenol dan selulosa berkorelasi nyata ( $p < 0.05$ ) dengan presentase penurunan biomasa

masing-masing dengan  $R^2 = 0.08$  dan  $R^2 = 0.515$ .

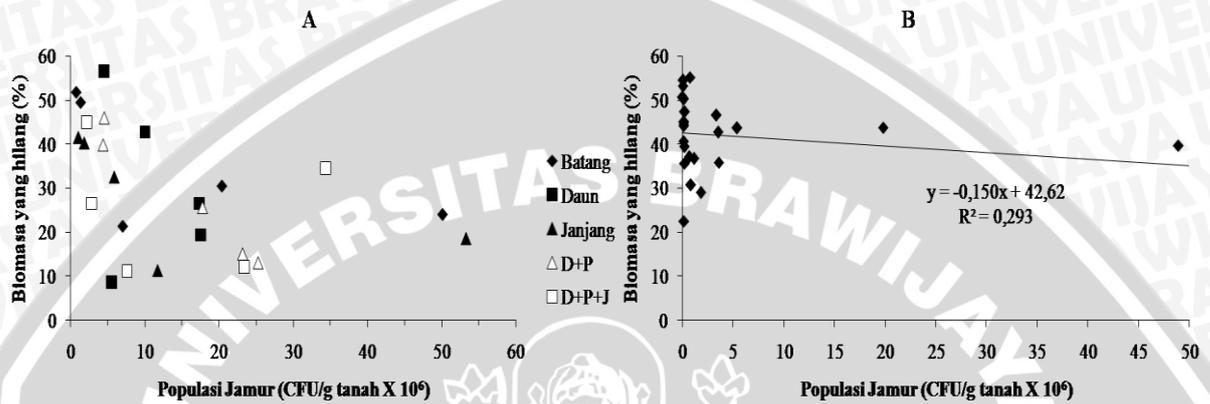
#### b) Populasi mikroorganisme tanah

Penambahan biomasa ke dalam tanah akan diikuti oleh peningkatan populasi mikroorganisme, dengan demikian populasi mikroorganisme dapat dijadikan sebagai tolok ukur bahwa didaerah tersebut terdapat sumber energi (bahan organik) yang cukup sehingga proses dekomposisi dapat berlangsung dengan baik. Mikroorganisme tanah mengatur siklus hara melalui pengendalian pelepasan dan retensi unsur hara. Selain itu, biomasa mikroorganisme tanah mencerminkan *pool* bahan organik yang dinamis yang berfungsi sebagai penyedia unsur hara yang tersedia bagi tanaman (Paul dan Clark, 1989).

Aktivitas mikroorganisme tergantung pada jumlah dan kualitas bahan organik dan faktor fisik, kimia

dan iklim mikro yang ada di dalam subsistem tanah (Swift *et al.*, 1979). Namun demikian, dari hasil penelitian ini tidak dijumpai korelasi yang nyata ( $p>0.05$ ) antara populasi bakteri dengan biomasa yang hilang pada semua waktu pengamatan. Peningkatan kadar lignin dalam

biomasa sawit diikuti oleh peningkatan populasi jamur. Berdasarkan uji korelasi diketahui bahwa hanya pada minggu ke 7 terdapat korelasi negatif dan nyata ( $p<0.05$ ) antara kehilangan biomasa dengan populasi jamur (Gambar 6).



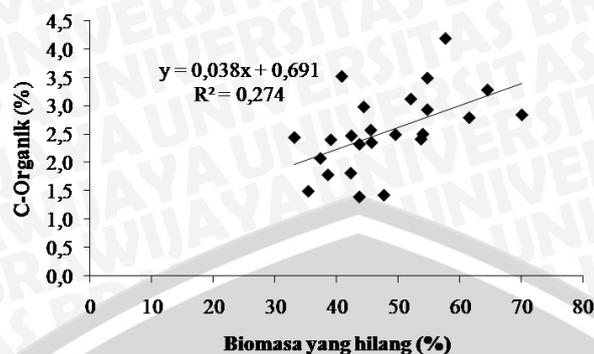
Gambar 6. Populasi Jamur pada minggu ke 7 (A), setiap waktu pengamatan (B)

Peningkatan populasi koloni jamur tertinggi ada pada perlakuan pemberian batang, sedangkan terendah terdapat pada perlakuan pemberian daun. Hal ini disebabkan karena batang memiliki kadar lignin yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang ada di daun, di lain sisi jamur merupakan organisme yang sangat berperan dalam pemecahan senyawa lignoselulosa, dan pendegradasi tercepat adalah *Basidiomycetes* (Kirk and Farel, 1987 dalam Cadisch and Giller 1997) dan jamur dapat mengekskresikan enzim selulose untuk melapukkan bahan organik dengan selulose tinggi (Bardgett, 2005), dimana kandungan lignoselulosa 70 -80 % berada pada bahan organik yang masih segar (Osono and Takeda, 2001). Menurut Beare *et al* (1997) jamur juga berperan dalam penguraian senyawa – senyawa polimer yang kompleks,

seperti lignin, asam humik dan fenolik yang merupakan komponen penting bahan organik tanah. Selulose merupakan polisakarida utama di dalam jaringan tumbuhan yang menjadi sumber karbon potensial bagi jamur.

### Pengaruh kehilangan biomasa terhadap kadar C-Organik tanah

Dari hasil uji korelasi kehilangan biomasa dengan C-organik diketahui bahwa hanya pada minggu ke 9 terdapat korelasi positif yang nyata ( $p<0.05$ ). Artinya setiap peningkatan biomasa yang hilang diikuti oleh peningkatan kadar C-Organik (Gambar 7). Berdasarkan persamaan tersebut dapat diperkirakan bahwa setiap peningkatan biomasa yang hilang sebesar 1 % maka kandungan C-organik tanah akan meningkat sebesar 0,038%.



Gambar 7. Pengaruh kehilangan biomasa terhadap C-Organik

Hasil yang sama diperoleh dari hasil pengukuran C-Organik sebelumnya (Dewi, 2012) pada tempat yang sama dengan percobaan ini, bahwa perbedaan masukan bahan organik di hutan sekunder dan perkebunan sawit menyebabkan perbedaan kandungan bahan organik tanah khususnya kandungan C<sub>organik</sub> pada POM (*Particulate Organic Matter*) fraksi sedang. Semakin tua umur kelapa sawit hingga 15 tahun, maka kandungan C<sub>organik</sub> pada POM fraksi sedang meningkat menyerupai kondisi tanah di hutan sekunder di Kumai (3.7%). Dilaporkan lebih lanjut bahwa peningkatan kandungan C<sub>organik</sub> pada POM fraksi sedang diikuti oleh penurunan berat isi tanah yang bermanfaat untuk meningkatkan infiltrasi tanah dan perbaikan perkembangan akar sawit.

### KESIMPULAN

1. Dekomposisi biomasa kelapa sawit di gawangan mati posisi bawah (kontak langsung dengan tanah) cenderung lebih cepat dibandingkan dengan dekomposisi pada gawangan mati posisi atas / menggantung. Dekomposisi tercepat ( $k = 0,08$ ) terjadi pada daun yang diletakkan pada gawangan mati

posisi bawah, dimana kehilangan biomasa sudah mencapai 50% dalam 8 minggu. Dekomposisi paling lambat ( $k = 0,05$ ) adalah pada campuran antara daun + pelepah + janjang kosong dimana kehilangan biomasa masih sekitar 40 % pada minggu ke 8.

2. Parameter kualitas bahan organik yang diukur dengan kadar ligninnya berkorelasi positif dan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan kehilangan biomasa pada minggu ke 7. Sedangkan untuk kadar polifenol berkorelasi negatif dan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan kehilangan biomasa akan tetapi tingkat keeratannya lemah ( $R^2 = 0,080$ ), hal tersebut hanya terjadi pada minggu ke 9 setelah perlakuan.

3. Populasi bakteri tidak berkorelasi nyata ( $p > 0,05$ ) dengan kehilangan biomasa sawit, akan tetapi populasi jamur berkorelasi negatif dan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan kehilangan biomasa sawit hanya pada minggu ke 7. Populasi bakteri paling tinggi terdapat pada pemberian daun yaitu  $156,5 \times 10^8$ , dan paling rendah terdapat pada pemberian batang kelapa

sawit yaitu  $103,67 \times 10^8$ . Sedangkan untuk populasi jamur paling tinggi terdapat pada perlakuan pemberian batang kelapa sawit yaitu  $79,702 \times 10^6$  dan paling rendah terdapat pada pemberian daun yaitu  $54,76 \times 10^6$ .

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian "Penyehatan Tanah Perkebunan Sawit secara Biologi" yang merupakan kerjasama antara Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya dengan PT ASTRA Agro Lestari Tbk (2010-2012). Seluruh keluarga besar Research and Development Astra Agro Lestari, yang telah membantu mulai dari awal sampai dengan akhir penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2006. Pedoman Pengelolaan Limbah Industri Kelapa Sawit. Departemen Pertanian. Jakarta. Hal 11, 14, 17, 61.
- Bardgett, Richard D. 2005. The biology of soil : a community and ecosystem approach. Oxford University Press Inc. New York.
- Beare, M.H., Reddy, V.M., Tian, G. and Srivastava, S.C. 1997. Agricultural intensification, soil biodiversity and agro ecosystem function in the tropics: the role of dekomposer biota. *Applied Soil Ecology* 6, 87-108.
- Cadisch, G. and Giller, K.E. 1997. Driven by Nature : Plant Litter Quality and Decomposition. Departement of Biological Sciences Wye College, University of London. UK.
- Dewi, S. K., 2012. Pengukuran Tingkat Produktivitas Tanah Berdasarkan Fraksionasi Bahan Organik Tanah pada Kebun Sawit Berbagai Umur di Kumai Kalimantan Tengah. Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Hairiah, K. 2011. Pembinaan Kesehatan Tanah Kebun Kelapa Sawit dengan Penambahan Bahan Organik dan Inokulasi Cacing Tanah. PT Astra Agro Lestari Award.
- Osono, T. and Takeda, H. 2001. Effect of organik chemical quality and mineral nitrogen addition on lignin and holocellulose decomposition of beech leaf litter by *Xylariasp.* *European Journal of Soil Biology*, **37**: 17-23.
- Paul E.A dan Clark F.E., 1989. Soil Microbiology and Biochemistry Academic press, Inc. New York USA.
- Swift, M. J. Heal, O. W. and Anderson, J. M., 1979. Decomposition in Terrestrial Ecosystems. Studies in Ecology 5. Berkeley, California, USA : University of California Press.
- Tian, G.1992. Biological Effect of Plant Residues with Contrasting Chemical Compositions on Plant and Soil Under Humid Tropical Conditions. Grafisch Service Centrum of Landbouw Universiteit Wageningen. Netherlands.

repository.ub.ac.id

Vanlauwe B, Diels J, Sanginga and Merckx R, 1997. Residue quality and decomposition: An unsteady relationship? In: Cadish G and Giller K (eds.). Driven by Nature. Plant litter quality and decomposition. CAB International p 157-166.

