

# ENUMERASI TOTAL POPULASI MIKROBA TANAH GAMBUT DI TELUK MERANTI KABUPATEN RIAU

**Rahmi Fitria<sup>1</sup>, Delita Zul<sup>2</sup>, Bernadeta Leni F<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S1 Biologi

<sup>2</sup>Bidang Mikrobiologi Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia

[Rahmifitria25@gmail.com](mailto:Rahmifitria25@gmail.com)

## ABSTRACT

Teluk Meranti is one of the peatland area in Riau province. Most of these lands have been changed into palm oil plantation, timber plantation, agricultural area and settlement. The aim of this research was to analyze the impact of land use changes on soil physical-chemical characteristics and microbial cell number. Soil samples were taken from eight different locations, namely primary forest as control, secondary forest, rubber plantation (15 monthsyears old), rubber forest (40-60 years old), palm oil plantation (7-8 years old), acacia plantation (2-3 years old), corn field, and cassava field. Microbial cell number was determined by spread plate method, employing appropriate media for the growth of bacteria, fungi and actinomycetes. The results showed that the soil humidity, soil temperature, percentage of soil dry weight, water content, soil bulk density and pH ranged from 29,63-55,88%, 27-31,5°C, 14,9-35,5%, 64,9-85,1%, 0,16-0,39 g/cm<sup>3</sup> and 3,63-4,00, respectively. The copiotrophic bacterial cell number ranged from 0,6x10<sup>5</sup>-1,8x10<sup>5</sup>CFU/g soil where the highest population was at the palm oil plantation, whereas the oligotrophic bacterial cell number ranged from 0,5x10<sup>5</sup>-1,4x10<sup>5</sup>CFU/g soil where the highest population was at the palm oil plantation. The population of fungi ranged from 0,4x10<sup>5</sup> -1,0x10<sup>5</sup> CFU/g soil where the highest population was at the corn field. The population of actinomycetes ranged from 0,4x10<sup>5</sup> -10,7x10<sup>5</sup> CFU/g soil where the highest population was at the palm oil plantation. Land use changes caused microbial cell number increased. The results indicated that land use changes influenced the microbial cell numbers.

Keywords: land use change, Teluk Meranti, peatland, the microbial cell numbers.

## ABSTRAK

Teluk Meranti adalah salah satu lahan gambut di propinsi Riau. Sebagian besar kawasan ini telah beralih fungsi menjadi perkebunan kelapa sawit, hutan tanaman industri (HTI), pertanian dan pemukiman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak dari alih fungsi lahan melalui karakter fisika-kimia tanah dan perhitungan total populasi

mikroba. Sampel tanah diambil dari 8 lokasi yang berbeda yaitu hutan primer sebagai kontrol, hutan sekunder, kebun karet (15 bulan), hutan karet(40-60 tahun), kebun kelapa sawit (12-13 tahun), akasia (2-3 tahun), ladang jagung dan ubi kayu. Total populasi mikroba dihitung menggunakan metode *spread plate*, sebagai media pertumbuhan bakteri, jamur dan aktinomisetes. Hasil penelitian untuk Kelembaban, temperatur tanah, persentase berat kering tanah, kandungan air, berat volume tanah, dan pH berkisar antara 29,63-55,88%, 27-31,5<sup>0</sup>C, 14,9-35,5%, 64,9-85,1%, 0,16-0,39 g/cm<sup>3</sup>, dan 3,63-4,00, berturut-turut. Total populasi bakteri koptotrof berkisar antara 0,6x10<sup>5</sup> -1,8x10<sup>5</sup> CFU/g tanah dengan populasi tertinggi terdapat di kebun sawit. Total populasi bakteri oligotrof berkisar antara 0,5x10<sup>5</sup> -1,4x10<sup>5</sup> CFU/g tanah dengan populasi tertinggi terdapat di kebun sawit. Total populasi jamur berkisar antara 0,4x10<sup>5</sup> -1,0x10<sup>5</sup> CFU/g tanah dengan populasi tertinggi terdapat di ladang jagung. Total populasi aktinomisetes berkisar antara 0,4x10<sup>5</sup> -10,7x10<sup>5</sup> CFU/g tanah dengan populasi tertinggi terdapat di kebun sawit. Alih fungsi lahan meningkatkan total populasi mikroba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dampak alih fungsi lahan berpengaruh terhadap total populasi mikroba.

Kata kunci : Alih fungsi lahan, Teluk Meranti, lahan gambut, total populasi mikroba

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan gambut terluas diantara negara tropis yang tersebar terutama di Sumatera, Kalimantan dan Papua (BB Litbang SDLP, 2008). Lahan gambut di Riau memiliki luas sekitar 45% dari total wilayah yang ada (Darajat, 2006). Salah satu lahan gambut di Riau terdapat di Teluk Meranti. Lahan gambut yang terdapat di Teluk Meranti telah mengalami kerusakan yang disebabkan oleh alih fungsi lahan. Dampak alih fungsi pada lahan gambut tersebut mengakibatkan penyusutan atau perubahan vegetasi. Vegetasi asli sudah mulai berkurang dan digantikan oleh areal perkebunan yang ditanami kelapa sawit, karet, hutan tanaman industri dan areal perkebunan yang mengganggu aktivitas mikroba tanah.

Perubahan vegetasi akan mempengaruhi struktur dan komposisi komunitas tanah. Kondisi lingkungan yang berubah mempengaruhi total populasi dan aktivitas mikroba tanah. Aktivitas mikroba tanah dapat digunakan untuk memantau kualitas dari ekosistem tanah (Winding *et al.*, 2005) yang dapat dianalisis dengan cara kimia, fisika dan biologi (USDA, 1996). Aktivitas mikroba tanah dapat digunakan untuk memantau kualitas dari ekosistem tanah (Winding *et al.*, 2005). Kualitas dari tanah dapat dimonitor salah satunya dengan mengukur total populasi mikroba. Hingga saat ini, belum ada kajian yang dilakukan mengenai enumerasi total populasi tanah gambut di Teluk Meranti. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang analisis dampak alih fungsi lahan di Teluk Meranti terhadap total populasi mikroba tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak alih fungsi lahan gambut di Teluk Meranti terhadap populasi mikroba tanah yang ditinjau melalui enumerasi total populasi mikroba dan karakterisasi sifat fisika-kimia tanah (meliputi: pH, suhu, kelembaban, berat volume dan persentase berat kering tanah).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2012 sampai dengan Maret 2013 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi dan Laboratorium Biokimia Jurusan Kimia, Laboratorium Fisika-Kimia Jurusan Kimia FMIPA. Sampel tanah gambut diambil dari daerah Teluk Meranti. Sampel tanah diambil dari 8 lokasi yang berbeda di Teluk Meranti dengan metode *purposive sampling*. Lokasi pengambilan sampel meliputi hutan primer (sebagai kontrol), hutan sekunder, kebun karet umur 15 bulan, hutan karet umur 40-60 tahun, kebun kelapa sawit umur 7-8 tahun, ladang jagung, kebun akasia 2-3 tahun dan ladang ubi kayu.

Penelitian ini diawali dengan pengukuran karakter fisika-kimia tanah yang meliputi pH, temperatur, berat kering tanah, berat volume dengan mengadopsi metode dari Anderson dan Ingram (1992) dan tingkat dekomposisi gambut mengacu pada *Soil Survey Staff* dalam Dengiz *et al* (2009). Total populasi bakteri koptotrof dihitung pada medium NA dan bakteri oligotrof dihitung pada medium NA yang diencerkan 10 x dengan metode *Total Plate Count* (TPC) (Enriquez *et al.*, 1995). Total populasi jamur dihitung pada medium PDA, sedangkan total populasi aktinomisetes dihitung pada medium SCA.

Hasil pengukuran karakter fisika-kimia tanah disajikan dalam bentuk tabel. Data penghitungan total populasi bakteri koptotrof dan oligotrof, total populasi jamur, total populasi aktinomisetes ditampilkan dalam bentuk grafik. Data dianalisis secara statistik menggunakan *One-way ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) pada taraf nyata 5% menggunakan SPSS jika terdapat perbedaan yang signifikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakter Fisika dan Kimia Tanah

Karakter fisika dan kimia lahan gambut di Teluk Meranti disajikan pada Tabel 1. pH tanah pada lokasi sampling berkisar antara 3,63 - 4,00. pH terendah terdapat pada lokasi hutan primer dan pH tertinggi terdapat pada lokasi ladang ubi kayu, kebun sawit 7-8 tahun, kebun karet 15 bulan dan hutan karet 40-60 tahun. Secara umum pengukuran tanah di setiap lokasi yaitu < 4,00 yang berarti tanah tersebut bersifat masam. Tingkat kemasaman tanah gambut berhubungan erat dengan keberadaan asam-asam organik. Dekomposisi yang lambat mengakibatkan terjadinya pemupukan asam-asam organik yang besar pada tanah gambut. Semakin tebal bahan organik maka semakin rendah pH tanah gambut (Mutalib *et al.*, 1991). Hasil yang diperoleh berada dalam kisaran yang sama dengan pH tanah gambut di Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Riau yaitu 3,25 - 4,40 (Krisnohadi, 2011). Wilson (2010) memperoleh kisaran nilai pH di tanah gambut Cagar Biosfer GSK-BB yaitu antara 3,5 - 5,0. Namun berbeda di Air Sugihan Kiri, Sumatera Selatan yang memiliki kisaran pH lebih tinggi yaitu antara 4,1 - 4,3 (Agus dan Subiksa, 2008).

Tabel 1. Karakter fisika dan kimia tanah

Lokasi	pH	Temperatur <sup>1)</sup> (°C)	Kelembaban <sup>1)</sup> (%)	Berat Kering (%)	Kandungan Air (%)	Berat Volume (gr/cm <sup>3</sup> )	Tingkat Dekomposisi <sup>2)</sup>
Hutan Primer	3,63±0,72	27,00±0,82	55,88±8,25	14,90±2,78	85,10±2,78	0,39±0,03	Saprik
Hutan Sekunder	3,95±0,75	27,75±0,29	54,13±4,21	18,40±2,80	81,60±2,80	0,37±0,07	Saprik
Ladang Ubi Kayu	4,00±0,37	TD	TD	35,05±5,82	64,95±5,82	0,16±0,02	Hemik
Kebun akasia (2-3 thn)	3,68±0,24	29,50±0,58	52,75±6,34	24,05±2,76	75,95±2,76	0,27±0,05	Saprik
Kebun Sawit (7-8 thn)	4,00±0,39	TD	TD	24,40±3,70	75,60±3,70	0,29±0,06	Saprik
Ladang Jagung	3,93±0,34	31,50±0,58	29,63±5,30	23,05±3,64	76,95±3,64	0,28±0,05	Saprik
Kebun Karet (15 bln)	4,00±0,56	30,00	51,00±4,67	23,70±3,06	76,30±3,06	0,30±0,04	Saprik
Hutan Karet (40-60 thn)	4,00±0,56	TD	TD	21,40±2,90	78,60±2,90	0,32±0,06	Saprik

Keterangan: <sup>1)</sup>TD = Tidak diukur

<sup>2)</sup>Berdasarkan *Soil Survey Staff 1999 cit. Dengiz et al. 2009*

Temperatur tanah berkisar antara 27-31,5°C. Variasi nilai temperatur tanah diduga disebabkan oleh tutupan vegetasi yang berbeda-beda pada setiap lokasi pengambilan sampel. Lokasi hutan primer dan hutan sekunder memiliki tutupan vegetasi yang lebih rapat dibandingkan dengan lokasi lainnya. Hal ini diikuti oleh rendahnya temperatur tanah pada lokasi tersebut. Tutupan vegetasi dapat menjaga temperatur tanah, menjaga dan mempertahankan air dan mengurangi evaporasi pada lahan gambut (Suwondo, 2002; Nichols dan Dale, 1998). Perubahan vegetasi juga menyebabkan perubahan temperatur (Radjagukguk, 2000). Hasil penelitian Suwondo (2002) diketahui bahwa tanah gambut yang bervegetasi lebih rendah (26,63°C) dibandingkan dengan temperatur tanah yang tidak bervegetasi (27,8°C) di Desa Rimbo Panjang, Kampar.

Kelembaban tanah gambut berkisar antara 29,63-55,88%. Kelembaban tertinggi berada pada lokasi hutan primer dan lokasi terendah berada pada lokasi ladang jagung. Tingginya kelembaban tanah pada lokasi hutan primer dapat disebabkan oleh tutupan vegetasi yang rapat serta banyaknya kandungan serat di lokasi ini sehingga mampu menyimpan air dalam jumlah yang besar. Sebaliknya, rendahnya kelembaban tanah pada lokasi ladang jagung disebabkan oleh alih fungsi lahan yang melibatkan kanalisasi sehingga kandungan air mengalir menuju ke kanal-kanal (Nuruddin *et al.*, 2006). Kondisi ini menyebabkan lahan gambut menjadi kering sehingga kandungan air yang ada di tanah menurun secara berlebihan (Najiyati *et al.*, 2005). Kelembaban tanah berkaitan dengan tingkat kemampuan tanah dalam menyimpan air (Sagiman, 2007). Tutupan vegetasi juga berpengaruh dalam mempertahankan keseimbangan air. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di lahan gambut Cagar Biosfer GSK-BB, bahwa lokasi yang bervegetasi memiliki kelembaban yang lebih jika tinggi dibandingkan lokasi yang tidak bervegetasi, seperti lahan bekas terbakar (Wilson, 2010).

Persentase berat kering tanah gambut pada lokasi pengambilan sampel di Teluk Meranti berkisar antara 14,90-35,05%. Persentase berat kering terendah diperoleh pada lokasi hutan primer dan berat kering tertinggi diperoleh pada lokasi ladang ubi kayu. Hasil penelitian ini menunjukkan kecenderungan peningkatan berat kering tanah pada lokasi yang telah dialih fungsi jika dibandingkan dengan hutan primer. Pengukuran persentase berat kering tanah dapat menunjukkan kandungan air tanah gambut. Semakin tinggi nilai berat

kering tanah, maka semakin rendah kandungan air atau sebaliknya (Notohadiprawiro, 2006).

Rendahnya nilai persentase berat kering tanah pada lokasi hutan primer menunjukkan tingginya kandungan air pada lokasi ini. Tingginya kandungan air pada lokasi hutan primer dapat disebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik, sehingga gambut mampu menyimpan air dalam jumlah besar (Notohadiprawiro, 2006). Tingginya persentase berat kering tanah pada lokasi ubi kayu menunjukkan rendahnya kandungan air pada lokasi tersebut. Alih fungsi lahan dapat menyebabkan gambut jenis hemik mengalami penyusutan yang besar jika dibandingkan dengan jenis gambut saprik, sehingga menyebabkan lokasi ini kering dibandingkan dengan lokasi lainnya (Hardjowigeno, 1996).

Hasil yang diperoleh dari pengukuran kandungan air tanah berkisar antara 64,9-85,10%. Kandungan air tertinggi terdapat pada lokasi hutan primer dan kandungan air terendah terdapat pada lokasi ladang ubi kayu. Tingginya kandungan air pada hutan primer disebabkan adanya sekitar 70% bahan organik yang menyebabkan lahan gambut mampu menyimpan air dalam jumlah besar (Notohadiprawiro, 2006). Hasil penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian di lahan gambut Kalimantan Tengah yang kandungan airnya lebih tinggi yaitu berkisar antara 78,8% - 91,3% (Shimada *et al.*, 2001).

Berat volume tanah gambut di kawasan Teluk Meranti bervariasi berkisar antara 0,16-0,39g/cm<sup>3</sup>. Berat volume tanah tertinggi terdapat pada lokasi hutan primer dan lokasi terendah terdapat pada lokasi ladang ubi kayu. Berat volume tanah gambut dapat dipengaruhi oleh bahan penyusun gambut, tingkat dekomposisi gambut dan kandungan air saat pengambilan sampel (Lucas, 1982). Rendahnya berat volume pada lokasi tersebut disebabkan oleh pembakaran sebagai salah satu proses pembukaan lahan. Pembakaran lahan menghasilkan sisa pembakaran dalam bentuk abu dan arang sehingga menutupi permukaan tanah dan terjadi pemadatan tanah yang mengakibatkan nilai berat volume tanah menjadi rendah (Erawan, 2006). Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian pada lahan gambut di Sibul, Sarawak, Malaysia dimana rata-rata berat volume tanah yang diperoleh 0,15 g/cm<sup>3</sup> (Satrio *et al.*, 2009).

Penelitian Bintang *et al.* (2005) menunjukkan bahwa semakin tinggi berat volume maka total pori tanah akan semakin rendah atau sebaliknya. Aktivitas antropogenik mendorong terjadinya kompaksi yang akan mengakibatkan perubahan sifat fisik tanah gambut, termasuk meningkatnya berat volume tanah. Pengolahan lahan gambut dapat meningkatkan berat volume tanah dan menurunkan porositas tanah gambut sehingga berat volume dapat dijadikan sebagai indikator kualitas tanah (Radjagukguk, 2000; Wahyunto *et al.*, 2005; Agus dan Subiksa, 2008).

Berdasarkan pengukuran berat volume tanah dapat diketahui tingkat dekomposisi material organik di lahan gambut Teluk Meranti. Berdasarkan klasifikasi tingkat dekomposisi material organik lahan gambut oleh *Soil Survey Staff* (1999) *cit* Dengiz *et al.* (2009) diperoleh tingkat dekomposisi material organik tingkat saprik dan hemik (Tabel 1). Tingkat dekomposisi saprik diperoleh pada lokasi hutan primer, hutan sekunder, kebun akasia umur 2-3 tahun, kebun sawit umur 7-8 tahun, ladang jagung, hutan karet umur 40-60 tahun dan kebun karet umur 15 bulan, sedangkan tingkat dekomposisi hemik diperoleh pada lokasi ladang ubi kayu.

Tingkat dekomposisi material organik tanah gambut Provinsi Riau diperoleh nilai yang bervariasi meliputi jenis fibrik, hemik dan saprik (Wahyunto *et al.*, 2005). Tingkat dekomposisi material organik pada lahan gambut di Sarawak, Malaysia ditemukan jenis saprik (Satrio *et al.*, 2009). Penelitian lainnya pada lahan gambut Kalimantan dan Rawabening (Jawa Tengah) berada pada tingkat dekomposisi jenis saprik (Maas *et al.*, 2000).

### **Total Populasi Mikroba Tanah**

Kisaran nilai total populasi mikroba tanah gambut di Teluk Meranti dapat dilihat pada Tabel 2. Secara umum total populasi bakteri lebih tinggi jika dibandingkan dengan total populasi jamur dan aktinomisetes. Menurut penelitian Nainggolan (2010) total populasi bakteri lebih mendominasi dari total populasi jamur dan aktinomisetes di Cagar Biosfer GSK-BB.

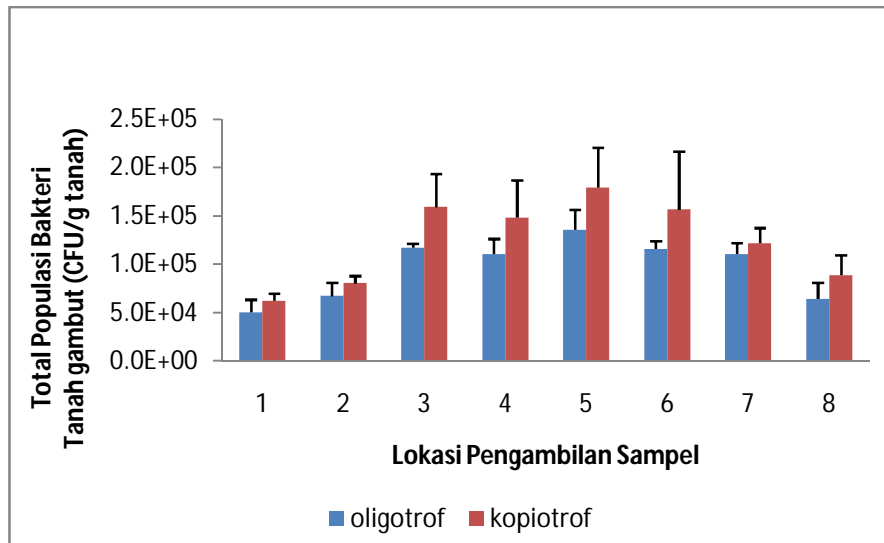
Tabel 2. Kisaran nilai total populasi mikroba tanah gambut dari delapan lokasi pengambilan sampel di Teluk Meranti

Kelompok Mikroba	Kisaran Nilai Populasi Mikroba (CFU/g tanah)
Bakteri Oligotrof	$0,5 \times 10^5 - 1,4 \times 10^5$
Bakteri Kopiotrof	$0,6 \times 10^5 - 1,8 \times 10^5$
Jamur	$0,4 \times 10^5 - 1,0 \times 10^5$
Aktinomisetes	$0,4 \times 10^5 - 0,7 \times 10^5$

Total populasi mikroba tanah diperoleh dari sampel tanah dari Teluk Meranti meliputi bakteri oligotrof, kopiotrof, jamur dan aktinomisetes. Populasi yang tinggi menandakan adanya energi yang cukup, suplai makanan dan lingkungan yang mendukung perkembangan dari mikroba tanah. Oleh karena itu, total populasi mikroba yang ada di dalam tanah dapat digunakan sebagai indeks kesuburan tanah.

### **Total Populasi Bakteri**

Berdasarkan kebutuhan nutrisi, bakteri dibedakan menjadi dua kelompok yaitu bakteri kopiotrof yang mampu hidup dan berkembang pada kondisi yang kaya nutrisi, dan bakteri oligotrof yang merupakan kelompok bakteri yang mampu hidup pada kondisi yang miskin nutrisi (Langer *et al.*, 2004; Yoshida *et al.*, 2007). Total populasi bakteri kopiotrof dan oligotrof di Teluk Meranti dari lokasi pengambilan sampel bervariasi (Gambar 1). Total populasi bakteri kopiotrof berkisar antara  $0,6 \times 10^5 - 1,8 \times 10^5$  CFU/g tanah. Total populasi bakteri kopiotrof tertinggi terdapat pada lokasi kebun sawit 7-8 tahun dan total populasi terendah terdapat pada lokasi hutan primer. Tingginya total populasi bakteri kopiotrof di lokasi kebun sawit 7-8 tahun dibandingkan hutan primer karena telah mengalami alih fungsi lahan berubah menjadi aerob.



Gambar 1 Lokasi pengambilan sampel total populasi bakteri: 1. Hutan primer, 2. Hutan sekunder, 3. Ubi kayu, 4. Akasia, 5. Kebun sawit, 6. Ladang jagung, 7. Kebun karet umur 15 bulan, dan 8. Hutan karet 40-60 tahun.

Tingginya populasi bakteri koptotrof pada lokasi kebun sawit 7-8 tahun ini diduga terkait dengan pengolahan lahan dengan dipupuk menyebabkan ketersediaan nutrisi yang tinggi bagi pertumbuhan bakteri. Selain itu, lokasi kebun sawit 7-8 tahun ini ditumbuhi oleh vegetasi bawah berupa rumput-rumputan, paku-pakuan yang dapat memperbaiki struktur tanah dan dapat membentuk mikroagregat antara akar dan bakteri.

Sementara itu rendahnya total populasi bakteri koptotrof pada hutan primer karena hanya bakteri yang mampu beradaptasi pada lokasi anaerob yang dapat hidup pada lokasi tersebut. Kondisi anaerob mengakibatkan laju dekomposisi lambat sehingga menghasilkan suplai nutrisi berlangsung lambat. Hasil penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan Afni (2013) di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu dengan total populasi bakteri koptotrof berkisar  $3,0-5,4 \times 10^5$  CFU/g tanah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian tiga tahun lalu Wilson (2010) dan penelitian dua tahun lalu Nainggolan (2011) di Cagar Biosfer GSK-BB yang memperoleh total populasi bakteri koptotrof tertinggi pada lokasi yang telah mengalami alih fungsi lahan, sedangkan pada populasi bakteri koptotrof terendah pada lokasi hutan sekunder.

Hasil analisis *One-Way* ANOVA menunjukkan bahwa total populasi bakteri koptotrof dari lokasi Teluk Meranti berbeda nyata dengan nilai signifikan 0,000 ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut LSD (Tabel 3) menunjukkan bahwa lokasi ubi kayu, akasia, kebun sawit, ladang jagung, kebun karet umur 15 bulan berbeda nyata dengan lokasi hutan primer. Hal ini menunjukkan bahwa alih fungsi lahan memberikan pengaruh terhadap lokasi tersebut. Artinya terdapat perbedaan antara lokasi yang belum mengalami gangguan dengan lokasi yang telah mengalami alih fungsi lahan. Alih fungsi lahan dapat menyebabkan perubahan pada jumlah populasi bakteri di tanah.

Tabel 3. Nilai perbedaan sistem pengolahan lahan terhadap populasi bakteri kopiotrof dengan uji lanjut LSD pada taraf uji 5%.

Lokasi	Hutan Primer	Hutan Sekunder	Ladang Ubi Kayu	Akasia (2-3 thn)	Kebun Sawit (7-8 thn)	Ladang Jagung	Kebun Karet (15 bln)	Hutan Karet (40-60 thn)
Hutan Primer	-	0,440 NS	0,000*	0,001*	0,000*	0,000*	0,017*	0,268NS
Hutan Sekunder		-	0,002*	0,008*	0,000*	0,003*	0,090*	0,731NS
Ladang Ubi Kayu			-	0,646NS	0,398NS	0,907NS	0,121NS	0,006*
Akasia (2-3 thn)				-	0,197NS	0,731NS	0,264NS	0,017*
Kebun Sawit					-	0,338NS	0,021*	0,001*
Ladang Jagung						-	0,149NS	0,008*
Kebun Karet (15 bln)							-	0,168NS
Hutan Karet (40-60 thn)								-

Keterangan: \*Signifikan

NS: Non Signifikan

Total populasi bakteri oligotrof berkisar antara  $0,5-1,4 \times 10^5$  CFU/g tanah. Populasi bakteri oligotrof tertinggi terdapat pada lokasi kebun sawit dan terendah pada hutan primer. Tingginya populasi bakteri oligotrof pada lokasi ini dikarenakan bakteri mengembangkan adaptasinya untuk bertahan hidup pada lokasi-lokasi yang telah terganggu stabilitas ekosistemnya. Pengolahan lahan pada lokasi ini dilakukan dengan cara pembakaran sehingga memicu percepatan proses dekomposisi bahan organik, sehingga nutrisi bagi mikroba menjadi tersedia. Rendahnya total populasi bakteri oligotrof pada hutan primer kemungkinan disebabkan bakteri kurang mampu beradaptasi pada kondisi anaerob di lokasi tersebut.

Hasil analisis *One-Way ANOVA* menunjukkan bahwa total populasi bakteri oligotrof dari lokasi Teluk Meranti berbeda nyata dengan nilai signifikan 0,000 ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut LSD (Tabel 4) menunjukkan bahwa lokasi ubi kayu, akasia, kebun sawit, ladang jagung, kebun karet umur 15 bulan berbeda nyata dengan lokasi hutan primer. Hal ini menunjukkan bahwa alih fungsi lahan berbeda nyata dengan populasi bakteri kopiotrof. Artinya terdapat perbedaan antara lokasi yang belum mengalami gangguan dengan lokasi yang telah mengalami alih fungsi lahan sehingga mempengaruhi total populasi bakteri tanah.

Hasil penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan Wilson (2010) yang memperoleh total populasi bakteri oligotrof di lahan gambut Cagar Biosfer GSK-BB yang berkisar  $0,07-1,8 \times 10^6$  dengan lokasi tertinggi terdapat pada lokasi kebun karet 14 tahun dan terendah pada lokasi ubi kayu. Penelitian Afni (2013) juga memperoleh total populasi bakteri oligotrof di lahan gambut Cagar Biosfer GSK-BB tertinggi pada lokasi yang telah mengalami alih fungsi lahan.



Tabel 4. Nilai perbedaan sistem pengolahan lahan terhadap populasi bakteri oligotrof dengan uji lanjut LSD pada taraf uji 5%.

Lokasi	Hutan Primer	Hutan Sekunder	Ladang Ubi Kayu	Akasia (2-3 thn)	Kebun Sawit (7-8 thn)	Ladang Jagung	Kebun Karet (15 bln)	Hutan Karet (40-60 thn)
Hutan Primer	-	0,096NS	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,163NS
Hutan Sekunder		-	0,000*	0,002*	0,000*	0,000*	0,000*	0,770NS
Ladang Ubi Kayu			-	0,103NS	0,068NS	0,899NS	0,487NS	0,000*
Akasia (2-3 thn)				-	0,001*	0,130NS	0,333NS	0,001*
Kebun Sawit					-	0,052NS	0,015*	0,000*
Ladang Jagung						-	0,569NS	0,000*
Kebun Karet (15 bln)							-	0,000*
Hutan Karet (40-60 thn)								-

Keterangan: \*Signifikan

NS: Non Signifikan

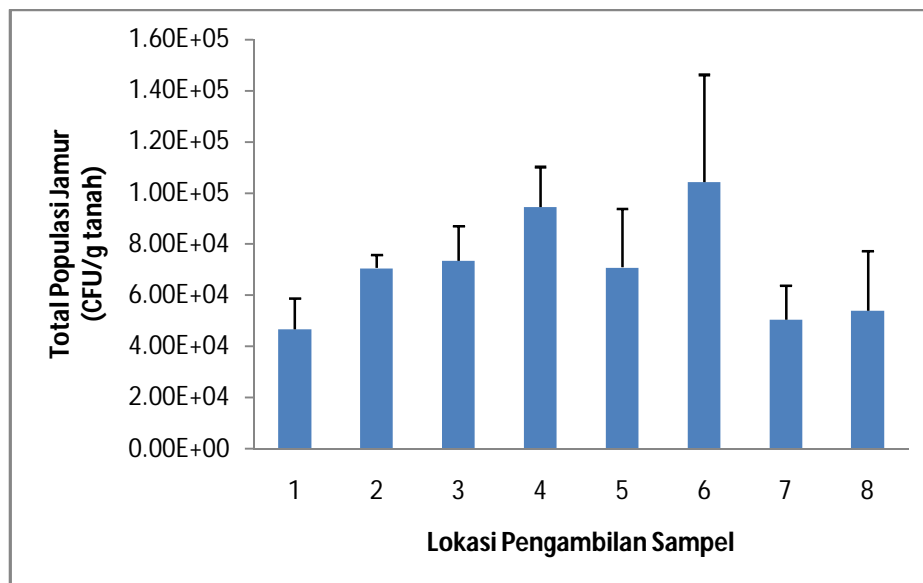
### Total Populasi Jamur

Total populasi jamur pada delapan lokasi pengambilan sampel disajikan pada Gambar 2. Total populasi jamur yang diperoleh berkisar antara 0,4– 1,0x10<sup>5</sup> CFU/g tanah. Total populasi jamur tertinggi terdapat pada lokasi ladang jagung dan lokasi terendah terdapat pada lokasi hutan primer. Tingginya total populasi jamur pada lokasi ladang jagung karena sudah mengalami pengolahan lahan jika dibandingkan dengan hutan primer yang belum diolah.

Pengolahan lahan pada lokasi ladang jagung yaitu dengan cara ditebang dan dibakar. Abu sisa hasil pembakaran akan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah sehingga menjadi nutrisi untuk pertumbuhan jamur (Sagiman, 2007). Jamur memerlukan partikel humus dan lebih menyukai keadaan yang lebih asam untuk pertumbuhannya.

Secara umum jamur tumbuh maksimum pada pH yang rendah 3,0-8,5 (Effendi, 1999). Dari hasil penelitian terdahulu diketahui bahwa populasi jamur yang diperoleh dari tanah alluvial yang ditanami vegetasi sama lebih rendah dibandingkan dengan populasi jamur yang diisolasi pada temperatur ruang dari lahan gambut asal Bengkulu yang ditanami ubi kayu, yaitu 8,5x10<sup>5</sup> CFU/g tanah (Suciatmih, 2006).

Rendahnya total populasi jamur pada hutan primer disebabkan kondisi anaerob yang mempengaruhi pertumbuhan jamur. Menurut Effendi (1999) kebanyakan jamur dalam tanah bersifat aerob. Kondisi lingkungan yang seperti ini dapat menyebabkan jamur kurang mampu beradaptasi. Total populasi jamur di tanah juga dipengaruhi oleh keberadaan air dan keadaan nutrisi tanah (Istati *et al.*, 2008). Semakin rendah kelembaban/kandungan air tanah maka aktivitas jamur juga akan semakin menurun.



Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel total populasi jamur: 1. Hutan primer, 2. Hutan sekunder, 3. Ubi kayu, 4. Akasia, 5. Kebun sawit, 6. Ladang jagung, 7. Kebun karet umur 15 bulan, dan 8. Hutan karet 40-60 tahun.

Hasil analisis *One-Way* ANOVA (Tabel 5) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap total populasi jamur dari lokasi pengambilan sampel dengan nilai signifikan 0,007 ( $p < 0,05$ ). Hasil uji lanjut LSD 5 yaitu lokasi akasia dan ladang jagung berbeda nyata dengan hutan primer. Hasil ini menunjukkan bahwa alih fungsi lahan berpengaruh terhadap populasi jamur kecuali pada lokasi hutan sekunder, ubi kayu, kebun sawit, kebun karet umur 15 bulan dan hutan karet umur 40-60 tahun.

Tabel 5. Nilai perbedaan sistem pengolahan lahan terhadap populasi jamur dengan uji lanjut LSD pada taraf uji 5%.

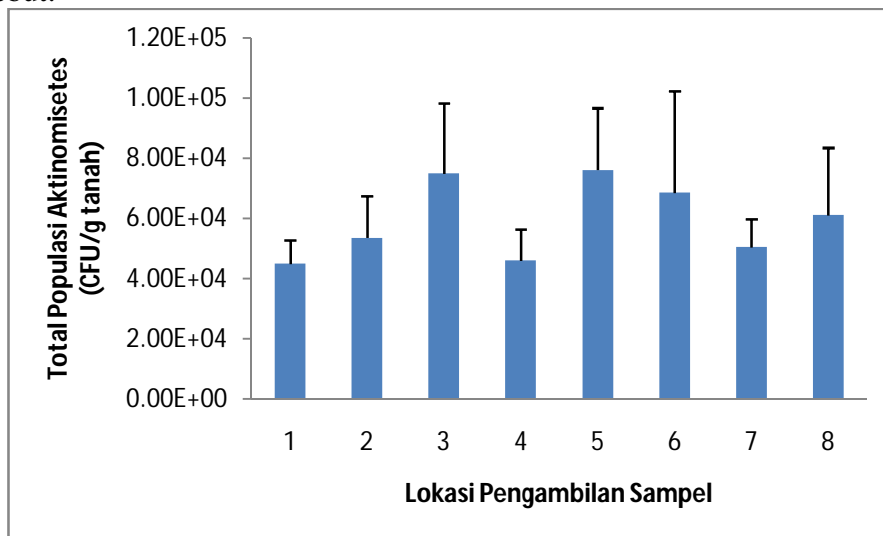
Lokasi	Hutan Primer	Hutan Sekunder	Ladang Ubi Kayu	Akasia (2-3 thn)	Kebun Sawit (7-8 thn)	Ladang Jagung	Kebun Karet (15 bln)	Hutan Karet (40-60 thn)
Hutan Primer	-	0,125NS	0,089NS	0,004*	0,121NS	0,001*	0,805NS	0,633NS
Hutan Sekunder		-	0,856NS	0,125NS	0,987NS	0,035*	0,192NS	0,279NS
Ladang Ubi Kayu			-	0,172NS	0,869NS	0,051NS	0,140NS	0,209NS
Akasia (2-3 thn)				-	0,128NS	0,522NS	0,007*	0,013*
Kebun Sawit					-	0,036*	0,187NS	0,272NS
Ladang Jagung						-	0,001*	0,003*
Kebun Karet (15 bln)							-	0,817NS
Hutan Karet (40-60 thn)								-

Keterangan: \*Signifikan

NS: Non Signifikan

### Total Populasi Aktinomisetes

Total populasi aktinomisetes pada delapan lokasi pengambilan sampel disajikan pada Gambar 3. Total populasi aktinomisetes yang diperoleh berkisar antara  $0,4 - 0,7 \times 10^5$  CFU/g tanah. Total populasi aktinomisetes tertinggi diperoleh pada lokasi kebun sawit dan total populasi terendah terdapat pada lokasi hutan primer. Rendahnya total populasi aktinomisetes pada lokasi hutan primer kemungkinan karena lokasi tersebut merupakan anaerob. Aktinomisetes merupakan mikroba yang lebih tahan pada kondisi tanah kering daripada jamur (Hardjowigeno, 2003). Tingginya total populasi aktinomisetes pada lokasi kebun sawit jika di bandingkan dengan hutan primer dikarenakan adanya pengolahan pada lokasi tersebut.



Gambar 3. Lokasi pengambilan sampel total populasi aktinomisetes: 1. Hutan primer, 2. Hutan sekunder, 3. Ubi kayu, 4. Akasia, 5. Kebun sawit, 6. Ladang jagung, 7. Kebun karet umur 15 bulan, dan 8. Hutan karet 40-60 tahun.

Hasil perhitungan total populasi aktinomisetes menunjukkan kecenderungan peningkatan total populasi aktinomisetes pada lokasi yang telah dialih fungsi (hutan sekunder, akasia, ladang ubi kayu, kebun akasia umur 2-3 tahun, ladang jagung, hutan karet umur 40-60 tahun dan kebun karet umur 15 bulan). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh sistem pengolahan lahan dengan cara pengeringan dan pembakaran lahan sehingga aktivitas mikroba cenderung meningkat. Pengeringan lahan gambut dapat merubah kondisi anaerob menjadi aerob sehingga dapat mempercepat proses dekomposisi material organik yang merupakan sumber nutrisi mikroba yang sekaligus dapat meningkatkan jumlahnya. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Croft *et al.* (2001), dimana total populasi aktinomisetes pada lahan gambut alami lebih rendah jika dibandingkan dengan lahan gambut yang telah direstorasi dan lahan gambut yang telah dikeringkan.

Hasil analisis *One-Way* ANOVA menunjukkan bahwa total populasi aktinomisetes dari lokasi pengambilan sampel berbeda nyata dengan nilai signifikan  $0,035 (p < 0,05)$ . Hasil uji lanjut LSD (Tabel 6) yaitu ladang ubi kayu dan kebun sawit berpengaruh nyata terhadap

hutan primer. Artinya alih fungsi lahan berpengaruh terhadap total populasi aktinomisetes kecuali pada hutan sekunder, akasia, ladang jagung, kebun karet 15 bulan dan hutan karet 40-60 tahun di lahan gambut Teluk Meranti.

Tabel 6. Nilai perbedaan sistem pengolahan lahan terhadap populasi aktinomisetes dengan uji lanjut LSD pada taraf uji 5%.

Lokasi	Hutan Primer	Hutan Sekunder	Ladang Ubi Kayu	Akasia (2-3 thn)	Kebun Sawit (7-8 thn)	Ladang Jagung	Kebun Karet (15 bln)	Hutan Karet (40-60 thn)
Hutan Primer	-	0,539NS	0,041*	0,943NS	0,034*	0,102NS	0,695NS	0,255
Hutan Sekunder		-	0,138NS	0,587NS	0,117NS	0,293NS	0,823NS	0,593NS
Ladang Ubi Kayu			-	0,048*	0,929NS	0,649NS	0,091NS	0,330NS
Akasia (2-3 thn)				-	0,040*	0,117NS	0,748NS	0,285NS
Kebun Sawit					-	0,587NS	0,076NS	0,289NS
Ladang Jagung						-	0,206	0,599
Kebun Karet (15 bln)							-	0,450
Hutan Karet (40-60 thn)								-

Keterangan: \*Signifikan

NS: Non Signifikan

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pengukuran karakter fisika-kimia tanah bervariasi disetiap lokasi pengambilan sampel dimana pH tanah berkisar antara 3,63-4,00 temperatur berkisar antara 27-31,5°C, kelembaban tanah berkisar antara 29,63-55,88%, persentase berat kering tanah berkisar antara 14,90-35,05%, kandungan air berkisar antara 64,9-85,1% dan berat volume tanah berkisar antara 0,16-0,39g/cm<sup>3</sup>. Total populasi bakteri kopiotrof berkisar antara 0,6-1,8 x10<sup>5</sup> CFU/g tanah, tertinggi terdapat pada lokasi kebun sawit dan terendah pada hutan primer. Total populasi bakteri oligotrof berkisar antara 0,5-1,4x10<sup>5</sup> CFU/g tanah, tertinggi terdapat di kebun sawit dan terendah pada hutan primer. Total populasi jamur berkisar antara 0,4-1,0x10<sup>5</sup> CFU/g tanah, tertinggi terdapat pada lokasi ladang jagung dan terendah pada hutan primer. Total populasi aktinomisetes berkisar antara 0,4-0,7x10<sup>5</sup> CFU/g tanah, tertinggi terdapat pada lokasi kebun sawit umur 15 bulan dan terendah pada hutan primer. Sistem pengolahan lahan memberikan perbedaan yang signifikan terhadap total populasi bakteri kopiotrof dan oligotrof, total populasi jamur, total populasi aktinomisetes.

Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai enumerasi total populasi mikroba pada tanah gambut untuk mengetahui dinamika atau fluktuasi yang terjadi akibat aktivitas antropogenik dengan melihat perbedaan umur vegetasi dan jangka waktu sistem pengolahan lahan, serta mengkarakterisasi aktivitas fisiologis isolat-isolat bakteriindigenus yang diperoleh di Teluk Meranti.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Amir, Jiffy Rokaheski S.si dan PT RAPP yang telah memberikan kemudahan dalam membantu pengambilan sampel di Teluk Meranti

## DAFTAR PUSTAKA

- Afni, RN. 2013. Laju Respirasi Tanah dan Aktivitas Dehidrogenase di Kawasan Lahan Gambut Giam Siak-Kecil Bukit Batu. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau, Program Sarjana.
- Agus F, Subiksa IGM. 2008. Lahan Gambut Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Bogor. Balai Penelitian Tanah dan *World Agroforestry Centre* (ICRAF).
- Anderson. 1982. Application of Ecophysiological Quotients ( $qCO_2$  and  $qO_2$ ) on Microbial Biomass From Soil of Different Cropping Histories. *Soil Biology Biochemistry*. 22:251-225.
- Anderson JM, Ingram JSI. 1992. Tropical Soil Biology and Fertility a Handbook of Methods. Second Edition. CAB International.
- BB Litbang SDLP (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2008. Konsorsium Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim Sektor Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Bintang, Rusman B, Harahap EM. 2005. Kajian Subsistensi pada Lahan Gambut di Labuhan Batu Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian Agrisol* 4(1) 35-41.
- Croft M, Rochefort L, Beauchamp JC. 2001. Vacuum-extraction of Peatlands Disturb Bacterial Population and Microbial Biomass Carbon. *Applied Soil Ecology Journal* 18(2001): 1-12.
- Darajat S. 2006. Konversi Lahan Gambut dan Perubahan Iklim. <http://republika.co.id>. [Diakses tanggal: 25 Februari 2012].
- Dengiz O, Ozaytekin HH, Cayci G, Barran A. 2009. Characteristics, Genesis and Classification of a Basin Peat Soil Under Negative Human Impact in Turkey. *Environmental Geology* 56:1057-1063.
- Enriquez GL, Saniel LS, Matias RR, Garibay G. 1995. General Microbiology Laboratory Manual. Diliman: University of the Philippines Press.
- Erawan EJ. 2006. Dampak Kebakaran di Padang Gambut Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah. [Skripsi]. Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Ernawati M. 2011. Total Populasi dan Aktivitas Mikroba pada Perkebunan Karet di Lahan Gambut Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar Propinsi Riau. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau, Program Sarjana.

- Hardjowigeno S. 1996. Pengembangan Lahan Gambut untuk Pertanian Suatu Peluang dan Tantangan. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Krisnohadi A. 2011. Analisis Pengembangan Lahan Gambut untuk Tanaman Kelapa Sawit Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Teknik Perkebunan & PSDL* 1(1): 1-7.
- Langer U, Livia B, Frank B. 2004. Classification of Soil Microorganism Based on Growth Properties: a Critical View of Some Commonlyused Terms. *Journal Plant Nutrition Soil Science* 167:267-269.
- Lucas RE. 1982. Organic Soil (Histosols), Formation Distribution, Physical and Chemical and Management for Crop Production. *Farm Science* 435.
- Maas M, Kabirun S, Nuryani S. 2000. Laju Dekomposisi Gambut dan Dampaknya pada Status Harapada Berbagai Tingkat Pelindian. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 2 (1): 23-32.
- Mutalib AA, Lim JS, Wong MH, and Konvai L.1991. Proceeding of the International Symposium on Tropical Peatland. Kuching, MARDI and Development of Agriculture, Serawak Malaysia. 6-10 May 1991.
- Nainggolan MS. 2010. Enumerasi Total Populasi Mikroba pada Lahan Gambut di Cagar Biosfer GSK-BB. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Riau, Program Sarjana.
- Najiyati S. 2005. Studi Kasus Lahan Gambut. [www.blog.umy.ac.id](http://www.blog.umy.ac.id). [Diakses tanggal: 29 Oktober 2012].
- Nichols A, Dale S. 1998. Temperature of Upland and Peatland Soils in a North Central Minnesota Forest. *Journal Soil Science* 78: 493-509.
- Notohadiprawiro T. 2006. Twenty-Five Years Experience in Peatland Development of Agriculture in Indonesia. Repro: Ilmu Tanah. Universitas Gadjah Mada.
- Nuruddin A, Leng HM, Bassaruddin F. 2006. Peat Moisture and Water Level Relationship in a Tropical Peat Swamp Forest. *Journal of Applied Science* 6(11): 2517-2519.
- Radjaguguk B. 2000. Perubahan Sifat-Sifat Fisik dan Kimia Tanah Gambut Akibat Reklamasi Lahan Gambut untuk Pertanian. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 1(2) :1-15.
- Sagiman S. 2007. Pemanfaatan Lahan Gambut untuk Perspektif Pertanian Berkelanjutan. Orasi Ilmiah Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Tanjungpura.
- SatrioAE, Gandaseca S, Ahmed OH, Majid NMA. 2009. Influence of Chemical Properties on Soil Carbon Storage of a Tropical Peat Swamp Forest. *American Journal of Applied Science* 6 (11): 1970-1973.
- Shimada S, Takahashi H, Haraguchi A, Kaneko M. 2001. The Carbon Content Characteristic of Tropical Peats in Central Kalimantan, Indonesia: Estimating Their Spatial Variability in Density. *Biogeochemistry* 53:249-267.
- Suciatmih. 2006. Mikoflora Tanah Tanaman Pisang dan Ubi Kayu pada Lahan Gambut dan Tanah Aluvial di Bengkulu. Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Bogor 16002.

- Suwondo. 2002. Komposisi dan Keanekaragaman Mikroartopoda Tanah Sebagai Bioindikator Karakteristik Biologi pada Tanah Gambut. [www.unri.ac.id/jurnal/jurnal\\_natur/vol4\(2\)/suwondo.pdf](http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol4(2)/suwondo.pdf). [Diakses tanggal: 15 April 2012].
- USDA. 1996. Indicators for Soil Quality Evaluation. Washington DC. The United States Departement of Agriculture.
- Wahyunto S, Ritung, Suparto, Subagjo H. 2005. Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan. Proyek Climate Change, Forest and Peatlands in Indonesia. Bogor. Wetlands International-Indonesia Programme and Wildlife Habitat Canada.
- Wilson W. 2010. Total Populasi Bakteri dan Aktivitas Mikroba Tanah ;Dampak Perubahan Lahan di Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau, Program Sarjana.
- Winding A, K Hund-Rinke, M Rutgers. 2005. The Use of Microorganisms in Ecological Soil Classification and Assessment Concepts. *Ecotox Environment safety* 62: 230-248
- WWF Indonesia. Semenanjung Kampar 2012. <http://www.wwf.or.id>. [Diakses tanggal: 31 Maret 2012].
- Yoshida N, Ohhata N, Yoshino Y, Katsuragi T. 2007. Screening of Carbon Dioxide- Requiring Extreme Oligothrops from Soil. *Biotechnology* 71(11),2830-2832.