

## **Evaluasi Tinggi Muka Air Tanah Gambut Pada Lahan Pasca Terbakar Di Areal Hutan Lindung Gambut Londerang Kabupaten Tanjung Jabung Timur**

**Afriyanti\*, M Syarif, Yudhi Achnopa**

Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi  
Jalan Raya Jambi – Ma. Bulian 15 Mendalo Indah 36136  
Email: [afriyanti.situmorang@gmail.com](mailto:afriyanti.situmorang@gmail.com) (\*Penulis untuk korespondensi)

### **ABSTRAK**

Tanah gambut merupakan tanah yang memiliki ciri utama berupa kandungan bahan organik yang tinggi yang berasal dari sisa-sisa jaringan tanaman dan memiliki lapisan tanah kaya bahan organik dengan ketebalan 50 cm atau lebih. Lahan gambut merupakan sumberdaya alam yang bersifat multifungsi, diantaranya sebagai pengatur hidrologi, penyerap dan penyimpan karbon yang mampu meredam perubahan iklim global. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tinggi muka air tanah gambut, mengetahui kondisi hidrologi gambut pasca terbakar, serta memberikan arahan mengenai kegiatan restorasi (hidrologi dan vegetasi) yang sesuai untuk memperbaiki ekosistem gambut di areal Hutan Lindung Gambut Londerang, Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Pelaksanaan penelitian ini menggunakan *Metode Survei*. Penentuan titik-titik pengamatan dibuat secara transek yaitu tegak lurus terhadap tanggul sungai dengan grid 500x1000 m sehingga diperoleh 38 titik pengamatan pada lokasi penelitian seluas 1900 Ha. Pada lokasi penelitian merupakan bagian tepi gambut yang menipis, semakin ketengah HLG tinggi muka gambut menurun dan diikuti dengan menurunnya tinggi muka air (TMA), serta terjadinya perubahan tinggi muka gambut yang diikuti dengan perubahan tinggi muka air merupakan akibat dari proses kebakaran. Pada lokasi penelitian terdapat jalur pengamatan yang mengalami kebakaran intensif yang di tunjukkan dengan trend tinggi muka gambut (TMG) mendekati TMA, dan jalur pengamatan yang relatif kurang intensif terbakar yang di tunjukkan dengan TMG yang tidak menunjukkan trend yang jelas.

Kata Kunci : *Evaluasi, Gambut, Kebakaran, Tinggi muka air*

### **PENDAHULUAN**

Tanah gambut merupakan tanah yang memiliki ciri utama berupa kandungan bahan organik yang tinggi yang berasal dari sisa-sisa jaringan tanaman dan memiliki lapisan tanah kaya bahan organik (C-organik >18%) dengan ketebalan 50 cm atau lebih. Lahan gambut merupakan sumberdaya alam yang bersifat multifungsi, diantaranya sebagai pengatur hidrologi, sarana konservasi keanekaragaman hayati, serta penyerap dan penyimpan karbon yang mampu meredam perubahan iklim global. Lahan gambut merupakan ekosistem yang marjinal dan rapuh sehingga lahannya mudah rusak (Agus dan Subiksa, 2008).

Provinsi Jambi merupakan Provinsi yang memiliki lahan gambut ke-3 terluas dipulau Sumatera. Luas area lahan gambut di Provinsi Jambi mencapai 736.227,20 ha atau sekitar 14% dari luas Provinsi Jambi yang tersebar di 6 kabupaten, yaitu Kabupaten Tanjung Jabung Timur seluas 311.992,10 ha, Kabupaten Muaro Jambi seluas 229.703,90 ha, Kabupaten Tanjung Jabung Barat seluas 154.598 ha, Kabupaten Sarolangun seluas 33.294,20 ha, Kabupaten Merangin seluas 5.809,80 ha dan Kabupaten Tebo seluas 829,20 ha (Nurjanah *dkk.*, 2013).

Sekitar 14,95 juta hektar lahan gambut diperkirakan 6,66 juta hektar atau 44,6% telah terdegradasi. Pengelolaan tata air yang salah menjadi penyebab utama terjadinya degradasi lahan gambut (Masganti *dkk.*, 2014). Degradasi ini terutama terkait dengan pengalihfungsian lahan gambut untuk pertanian, seperti perkebunan kelapa sawit dan tanaman perkebunan lainnya, penipisan lapisan gambut oleh kegiatan pengatusan (drainase), dan kerusakan dan penipisan lapisan gambut oleh peristiwa kebakaran (Kurnain, 2006).

Kebakaran lahan gambut dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik karakteristik gambut maupun iklim, yang meliputi: kadar air gambut, tingkat dekomposisi gambut, tinggi muka air, maupun curah hujan. Semakin tinggi kadar air gambut semakin rendah laju pembakaran (Syaufina *dkk.*, 2004). Tingkat dekomposisi gambut juga mempengaruhi kebakaran gambut, semakin matang gambut (jenis saprik) semakin sulit terbakar dibandingkan dengan jenis gambut yang belum matang (jenis fibrik dan hemik). Tinggi muka air akan mempengaruhi kadar air gambut, sementara curah hujan mempengaruhi tinggi muka air lahan gambut (Saharjo dan Syaufina, 2015).

Kebakaran hutan di lahan gambut dapat berakibat langsung dan tidak langsung atas lingkungan. Besarnya kerugian akibat kerusakan fungsi ekosistem gambut tersebut, maka harus dilakukan upaya-upaya rehabilitasi dan pemulihan fungsi ekosistem gambut sampai pada kondisi alaminya. Upaya pemulihan fungsi ekosistem gambut bisa dilakukan melalui restorasi ekosistem gambut dan rehabilitasi ekosistem gambut. Restorasi ekosistem gambut dapat dilakukan melalui penataan kembali fungsi hidrologi dimana kubah gambut sebagai penyimpan air jangka panjang (*long storage of water*), sehingga gambut tetap basah dan sulit terbakar (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015). Salah satu kegiatan restorasi ialah restorasi tata air yaitu kegiatan *rewetting* yang merupakan kegiatan pembasahan kembali material gambut yang mengering akibat turunnya muka air tanah gambut dengan cara meningkatkan kadar air dan tinggi muka air tanah gambut, antara lain melalui pembuatan sekat-sekat di dalam kanal-kanal yang sudah terlanjur ada di lahan

gambut. Tindakan penambatan kanal-kanal juga lebih efektif mengurangi resiko kebakaran (Akbar, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tinggi muka air tanah gambut, mengetahui kondisi hidrologi gambut pasca terbakar, serta memberikan arahan mengenai kegiatan restorasi yang sesuai untuk memperbaiki ekosistem gambut di areal hutan lindung gambut Londerang, Kabupaten Tanjung Jabung Timur.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di areal Hutan Lindung Gambut (HLG) Londerang, Desa Rawasari, Kecamatan Berbak, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi. Lokasi penelitian meliputi wilayah seluas  $\pm$  1.900 ha. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2017.

Pelaksanaan penelitian menggunakan *Metode Survei* pada tingkat *semidetil*. Penentuan titik-titik pengamatan dibuat secara transek yaitu tegak lurus terhadap tanggul sungai dengan jarak titik pengamatan antar transek dibuat dengan jarak 1.000 m dan jarak antar titik pengamatan dalam transek 500 m, sehingga dari 1.900 ha areal yang diteliti diperoleh 38 titik pengamatan. Dalam pelaksanaan penelitian dilakukan beberapa tahapan kegiatan yang meliputi tahapan persiapan, survei pendahuluan, survei utama (survei lapang) dan tahap pasca survei lapangan.

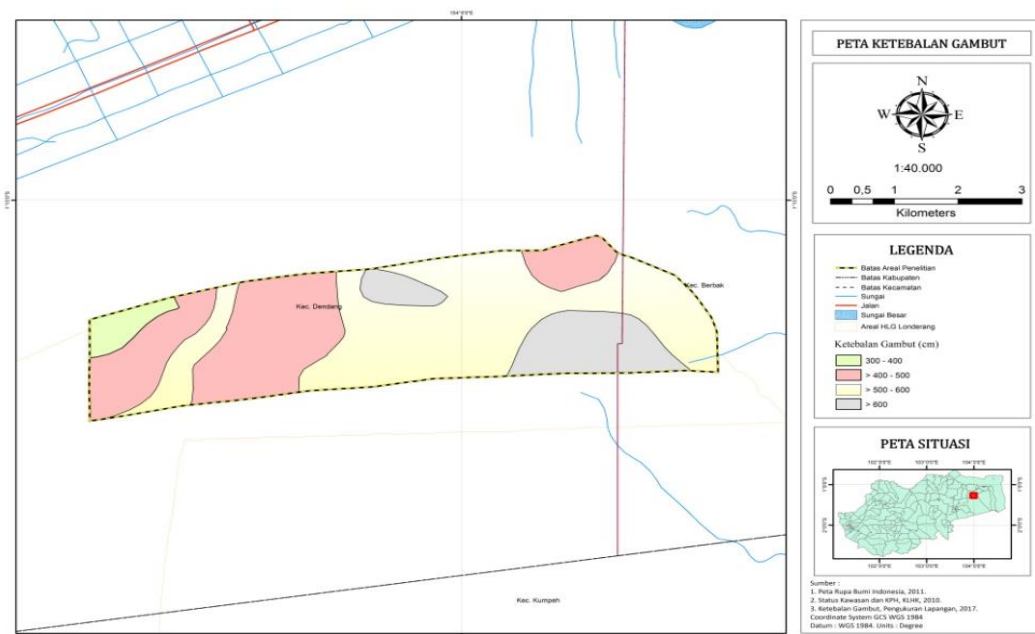
Data yang dikumpulkan terdiri dari data utama, data penunjang dan data sekunder. Data utama meliputi ketebalan gambut, tingkat kematangan gambut, tinggi muka air dan tinggi muka gambut. Data penunjang meliputi jenis vegetasi, dan riwayat kebakaran. Data utama diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan. Sedangkan data penunjang diperoleh dari instansi terkait dan pengamatan di lapangan. Data sekunder berupa peta: 1) Peta administrasi, 2) Peta areal HLG, 3) Data curah hujan 10 (sepuluh) tahun terakhir diperoleh dari stasiun penakar curah hujan PT. ATGA.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Ketebalan Gambut**

Hasil pengukuran ketebalan gambut di lapangan berkisar antara 330 cm – 720 cm (Tabel 1) dan secara keseluruhan areal penelitian dikategorikan sebagai gambut sangat dalam ( $>300$  cm), karena areal penelitian termasuk kawasan hutan lindung.

Perbedaan ketebalan gambut pada setiap jalurnya dapat dipengaruhi oleh letaknya dari ada tidaknya kanal disekitar titik pengamatan. Adanya kanal memberikan dampak terhadap ketebalan gambut, ketebalan gambut umumnya lebih tipis pada daerah yang dekat dengan kanal dan lebih tebal pada daerah yang jauh dengan kanal, terutama jika saluran tersebut telah berumur relatif lama dan dibuat cukup dalam (Agus *dkk.*, 2011). Selain itu perbedaan ketebalan gambut di lokasi penelitian juga dapat dipengaruhi oleh peristiwa kebakaran yang terjadi secara berulang-ulang di tahun sebelumnya.



Gambar 1. Peta Ketebalan Gambut

## 2. Tingkat Kematangan Gambut Lapisan Permukaan (0-60)

Hasil penelitian di lapangan memiliki tingkat kematangan dominan lapisan permukaan (0 – 60 cm) yang beragam, tetapi didominasi oleh tingkat kematangan hemik, fibrik, dan saprik secara berurutan.

Perbedaan kematangan lapisan permukaan dapat dilihat melalui pendekatan terhadap faktor ketebalan gambut yang dikategorikan 4 kelas, sehingga di setiap kelasnya terdapat rata-rata kematangan gambut lapisan permukaan. Ketebalan gambut berhubungan dengan kematangan gambut, gambut yang lebih dangkal terlihat mempunyai tingkat kematangan yang lebih matang dibandingkan gambut yang lebih dalam. Secara umum tingkat dekomposisi pada gambut lapisan permukaan dan di atas muka air tanah lebih tinggi atau lebih lanjut daripada lapisan gambut di bawah muka air tanah. Berdasarkan penilaian

terhadap perubahan kematangan gambut, maka secara ekologis yang menjadi faktor utama yang mempengaruhi adalah tinggi muka air tanah (water level) (Suwondo et al., 2010).

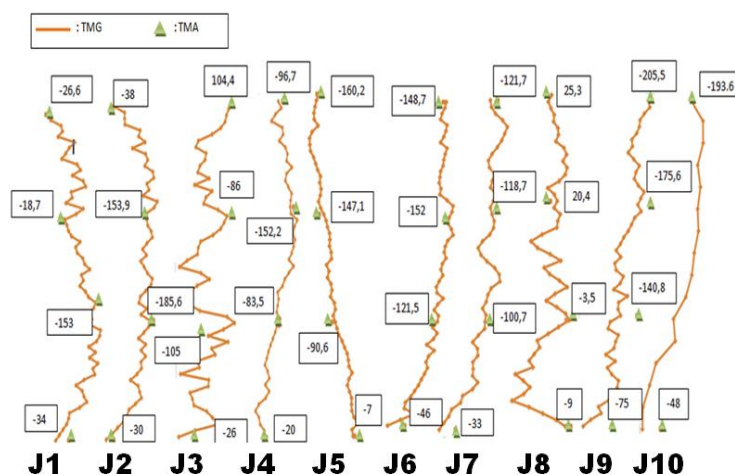
Gambar 2 merupakan hasil pengukuran tinggi muka air dan tinggi muka gambut di lokasi penelitian pada 10 jalur pengamatan yang berbeda. Tinggi muka air tanah gambut berhubungan dengan ketebalan gambut dan tinggi muka gambut, serta mempengaruhi tingkat kematangan gambut. Tinggi muka gambut merupakan nilai beda tinggi di permukaan gambut yang secara umum terlihat datar tetapi kenyataan dilapangannya tidak datar/agak landai. Pada tinggi muka gambut, kondisi tinggi muka air akan mengikuti pola permukaan gambut, karena air bersifat dinamis.

**Tabel 1. Rata-rata tingkat kematangan gambut di lapisan permukaan**

Titik Bor	Ketebalan gambut (cm)	Rata-rata Kematangan Lapisan Permukaan	Luas (Ha)	Persentase (%)
J9T1, J10T1, J10T2	300-400	H7	138,49	7,13 %
JIT1, J3T1, J3T2, J4T2, J5T3, J6T2, J6T3, J7T1, J7T3, J8T1, J8T2, J8T3, J8T4, J9T1, J9T4, J10T3, J10T4	400-500	H6	716,29	37,70 %
J1T2, J2T1, J2T2, J4T1, J4T3, J4T4, J5T1, J5T4, J7T2, J7T4, J9T3	500-600	H4	867,22	45,64 %
J2T3, J2T4, J3T3, J3T4, J5T2, J6T1, J6T4	> 600	H4	181,00	9,53 %

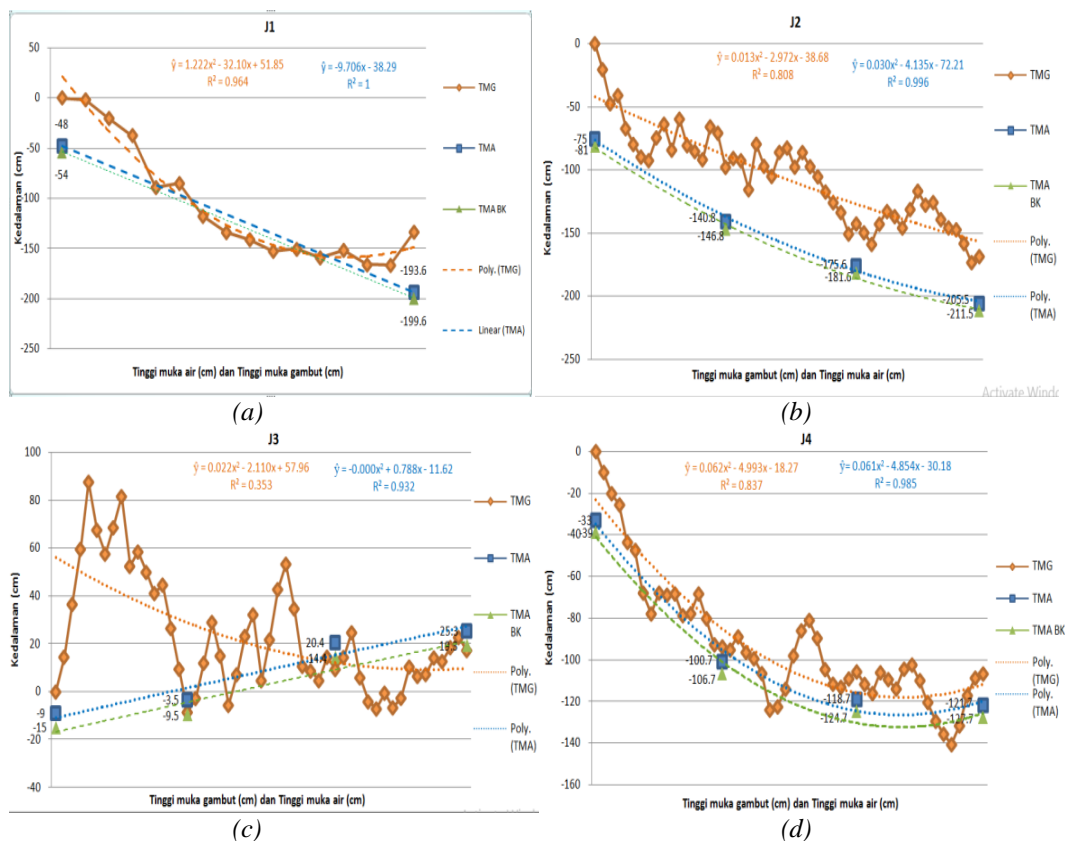
Sumber : Hasil pengamatan, Mei 2017.

### 3. Tinggi Muka Air dan Tinggi Muka Gambut



Gambar 2. Gambaran tinggi muka air dan tinggi muka gambut keseluruhan

Pengukuran tinggi muka air dan tinggi muka gambut dilapangan dilakukan disetiap jalur pengamatan, tinggi muka air di ukur pada setiap titik pengamatan dan tinggi muka gambut di ukur pada sepanjang jalur pengamatan dengan cara pengukuran berantai menggunakan selang sepanjang 50m. Lokasi penelitian merupakan lahan gambut yang telah mengalami kebakaran beberapa kali. Pengukuran tinggi muka air dilapangan diukur pada bulan basah dan data tinggi muka air pada bulan kering dianalisis menggunakan data curah hujan, hubungan tinggi muka gambut, tinggi muka air dilapangan dan tinggi muka air bulan kering disajikan pada gambar berikut.



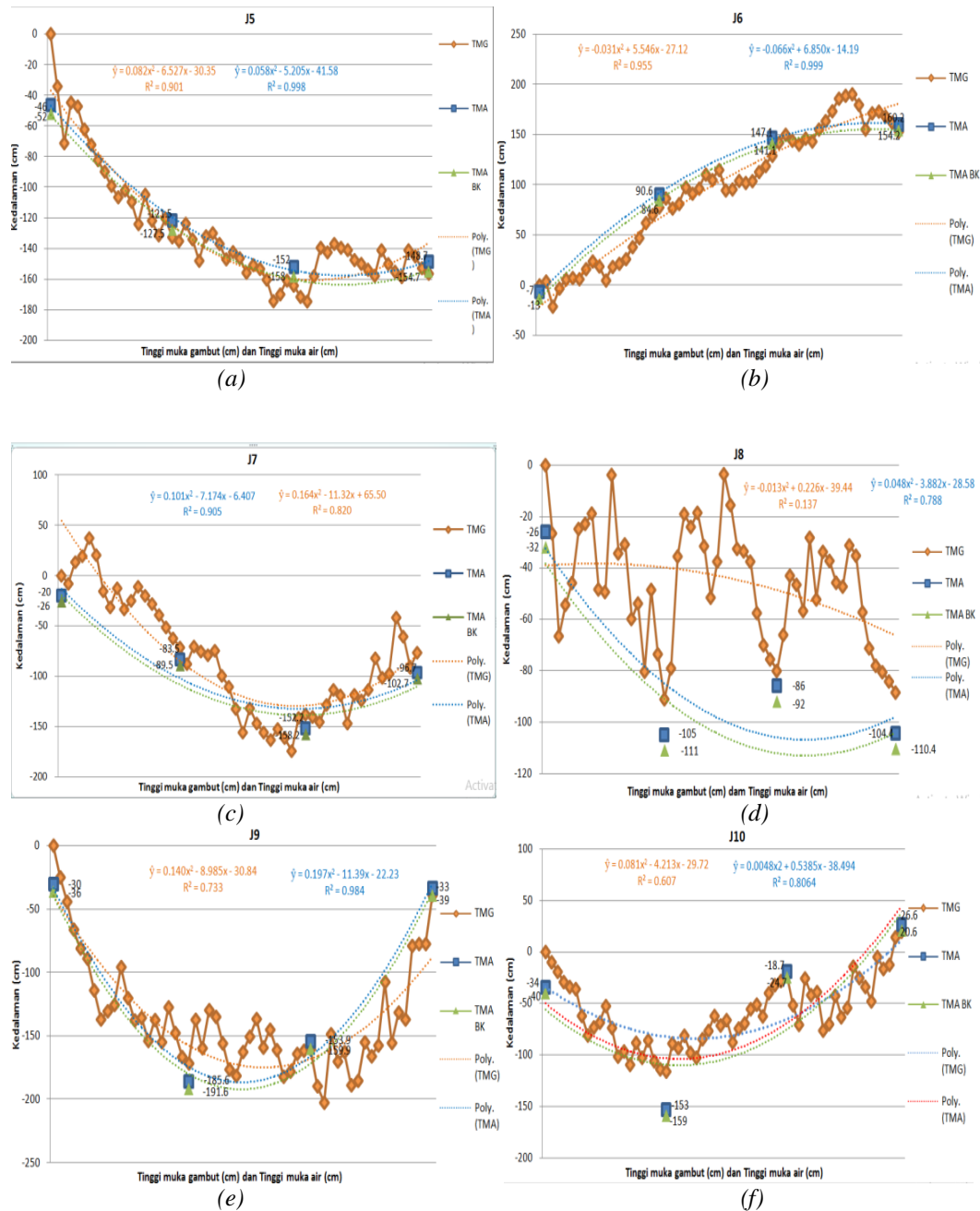
Gambar 3. Grafik Tinggi Muka Air dan Tinggi Muka Gambut, a) Jalur Pengamatan 1, b) Jalur Pengamatan 2, c) Jalur Pengamatan 3, d) Jalur Pengamatan 4.

Berdasarkan Gambar 3 merupakan gambaran hasil pengukuran jalur pengamatan 1-4 dan terlihat pada masing masing jalur bahwa setiap grafik memiliki pola yang berbeda. Pada jalur pengamatan 1, 2 dan 4 pola TMG nya cenderung menurun, dengan nilai  $R^2$  yang berbeda pada masing-masing jalur pengamatan. Namun pada jalur pengamatan 3 sedikit berbeda, TMG nya memiliki pola yang tidak jelas dikarenakan permukaan gambut yang bervariasi di jalur pengamatan 3 sehingga menyebabkan  $R^2$  menjadi rendah ( $R^2 = 0,35$ ).

Pengukuran TMA di lokasi penelitian dilakukan pada curah hujan 111 mm, pada kondisi tersebut merupakan saat musim hujan (bulan basah). Sedangkan pada bulan kering diketahui dengan prediksi muka air tanah dengan menggunakan curah hujan yaitu 50 mm. Perbedaan TMA pada saat pengukuran dan pada saat bulan kering hanya menaikkan TMA sekitar 6 cm, dengan perbedaan yang sedikit tersebut maka menyebabkan keadaan yang lebih kering, sehingga mempengaruhi kondisi jauh tidaknya TMG dari TMA. Jika TMG berada jauh dari TMA yang artinya bahwa curah hujan mempunyai pengaruh yang berarti pada TMA setelah kebakaran, begitupula sebaliknya jika TMG berada tidak jauh dari TMA berarti bahwa curah hujan mempunyai pengaruh yang tidak berarti pada TMA setelah kebakaran.

Pada grafik setiap jalur pengamatan dapat dilihat juga posisi TMG yang berada jauh atau tidak dari TMA yang menunjukkan seberapa berpengaruhnya kebakaran terhadap perubahan muka gambut. Pada jalur pengamatan 1 dan 4 (Gambar 3.a dan d) pada grafik cenderung sama terlihat posisi TMG dekat dengan TMA menjelaskan bahwa pada saat kebakaran banyak bahan gambut yang terbakar sehingga hanya sedikit bahan gambut yang tersisa setelah terjadinya kebakaran, hal tersebut berarti kebakaran memberikan pengaruh yang intensif terhadap perubahan muka gambut. Sedangkan Pada jalur pengamatan 2 dapat dilihat bahwa posisi TMG yang berada jauh dari TMA berarti bahwa meskipun dalam kondisi kering banyak bahan gambut yang tersisa, sehingga dapat dikatakan bahwa pada jalur ini tidak terjadi kebakaran. Hal tersebut berarti kebakaran memberikan pengaruh yang kurang intensif terhadap perubahan muka gambut. Berbeda dengan jalur pengamatan lainnya pada Jalur pengamatan 3 pola TMG yang naik turun yang diikuti dengan pola TMA yang cenderung meningkat, tetapi pada grafik dapat dilihat bahwa sebagian posisi TMG berada jauh dengan TMA yang berarti bahwa pada kondisi tersebut saat kebakaran hanya sebagian gambut yang terbakar dan disebagian jalur lainnya yang kondisinya tergenang berarti banyak bahan gambut yang terbakar. Hal tersebut berarti kebakaran memberikan pengaruh yang intensif terhadap perubahan muka gambut.

Hasil pengukuran tinggi muka gambut dan tinggi muka air di jalur pengamatan yang berbeda lainnya disajikan pada gambar berikut.



Gambar 4. Grafik Tinggi Muka Air dan Tinggi Muka Gambut, a) Jalur Pengamatan 5, b) Jalur Pengamatan 6, c) Jalur Pengamatan 7, d) Jalur Pengamatan 8, e) Jalur Pengamatan 9, f) Jalur Pengamatan 10.

Berdasarkan Gambar 4 merupakan gambaran hasil pengukuran jalur pengamatan 6-10 dan terlihat pada masing masing jalur bahwa setiap grafik memiliki pola yang berbeda. Pada jalur pengamatan 5, 7, 9 dan 10 memiliki pola TMG yang cenderung menurun, dengan nilai  $R^2$  masing-masing tinggi ( $R^2 = >0,5$ ) yang berbeda pada masing-masing jalur pengamatan. Pada jalur pengamatan 6 pola TMG nya sedikit berbeda, TMG meningkat dengan nilai  $R^2 = 0,95$ . Begitu juga pada jalur pengamatan 8 yang TMG nya memiliki pola yang tidak jelas



dikarenakan permukaan gambut yang bervariasi di jalur pengamatan 8 sehingga menyebabkan  $R^2$  menjadi rendah ( $R^2= 0,13$ ).

Pada grafik setiap jalur pengamatan dapat dilihat juga posisi TMG yang berada jauh atau tidak dari TMA yang menunjukkan seberapa berpengaruh kebakaran terhadap perubahan muka gambut. Pada jalur pengamatan 5 dan 6 (Gambar 4.a dan d) merupakan salah satu perbandingan hasil yang jelas, pada grafik meskipun memiliki pola yang berbeda tetapi pada grafik cenderung sama posisi TMG berada dibawah TMA, kondisi tersebut berarti saat terjadinya kebakaran hampir seluruh bahan gambut habis terbakar hingga pada kondisi batas muka air tanah, sehingga menyebabkan pada jalur pengamatan ini kondisinya menjadi tergenang dan bahan gambut yang tersisa hanya sedikit. Hal tersebut berarti kebakaran memberikan pengaruh yang sangat intensif terhadap perubahan muka gambut.

Sedangkan pada jalur pengamatan 7, 8 dan 10 dapat dilihat bahwa pola TMG yang cenderung menurun dan pada grafik menunjukkan sebagian posisi TMG berada jauh dengan TMA yang berarti bahwa pada kondisi tersebut saat kebakaran hanya sedikit bahan gambut yang terbakar dan disebagian jalur lainnya yang kondisi TMG nya dekat TMA berarti lebih banyak bahan gambut yang terbakar. Hal tersebut berarti hampir setengah dari jalur pengamatan kondisinya banyak terbakar, sehingga dapat dikatakan bahwa kebakaran memberikan pengaruh yang intensif terhadap perubahan muka gambut. Berbeda dengan jalur pengamatan lainnya pada Jalur pengamatan 8 pola TMG yang naik turun yang diikuti dengan pola TMA yang menurun, tetapi pada saat kebakaran tidak ada bahan gambut yang terbakar sehingga pada grafik dapat dilihat posisi TMG yang berada jauh diatas TMA yang berarti dalam kondisi kering tidak terjadi kebakaran pada jalur pengamatan ini, sehingga banyak bahan gambut yang tersisa. Hal tersebut berarti kebakaran memberikan pengaruh yang kurang intensif terhadap perubahan muka gambut.

Berdasarkan hasil pengukuran 10 jalur pengamatan yang berbeda dilapangan dapat disimpulkan bahwa kondisi HLG Londerang pada lokasi areal penelitian seluas  $\pm 1.900$  ha yang diukur dari tepi ketengah kondisi muka gambutnya cenderung menurun dan lokasi penelitian merupakan bagian tepi gambut yang menipis, karena secara umum hampir keseluruhan dari luas HLG Londerang yaitu 12.500 ha dari tepi ke tengah kondisi muka gambutnya cenderung meningkat yang berarti semakin ke tengah HLG maka gambut semakin tebal.

Pada setiap jalur pengamatan tinggi muka gambut mengalami beda tinggi permukaan gambut yang berbeda, hal tersebut terjadi karena akibat dari proses kebakaran yang tidak sama pada setiap lokasi tergantung dari kandungan air dan bahan gambutnya. Semakin matang gambut maka kandungan air nya semakin rendah, yang artinya gambut semakin kering dan semakin banyak bagian yang terbakar. Begitu juga sebaliknya semakin mentah bahan gambut maka kandungan airnya lebih tinggi, yang artinya gambut lembab atau tidak terlalu kering dan tidak banyak bagian yang terbakar.

Berdasarkan hasil pengukuran data tinggi muka air dilapangan (musim hujan) dapat juga digunakan untuk memprediksi tinggi muka air pada musim kemarau (bulan kering). Pada musim kemarau berarti curah hujan sangat rendah yang mengakibatkan kandungan air gambut mengalami penurunan. Curah hujan pada musim hujan yaitu 111 mm/bulan dan pada musim kemarau yaitu 50 mm/bulan. Pada musim kemarau kemarau (iklim kering) muka air semakin jauh dari permukaan gambut. Semakin jauh jarak air dari permukaan gambut maka semakin mudah menyebabkan gambut terbakar.

Secara umum, jarak ideal antara permukaan gambut dan tinggi muka air adalah 25-40 cm. Dengan jarak air dari muka gambut yang telah ditentukan tersebut maka kondisi lahan gambut akan menyebabkan gambut sulit terbakar. Di HLG Londerang air yang ditahan ialah sekitar 10-15 cm, tetapi dari pengelolaan sebelumnya banyak pembuatan drainase yang menyebabkan kondisi air di HLG semakin sedikit. Terlebih pada musim kemarau yang curah hujan lebih rendah, kondisi air gambut pun lebih jauh dari permukaan dan gambut pun menjadi sangat kering, sehingga kondisi gambut yang sangat kering tersebut dapat lebih berbahaya akan terjadinya kebakaran yang akan menyebabkan penipisan pada lapisan gambut.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

1. Perubahan tinggi muka gambut yang diikuti dengan perubahan tinggi muka air merupakan akibat dari proses kebakaran.
2. Pada lokasi penelitian merupakan bagian tepi gambut yang menipis, semakin ketengah HLG tinggi muka gambut menurun dan diikuti dengan menurunnya TMA, hal tersebut merupakan dampak dari proses kebakaran.

## **Saran**

Agar dapat dilakukan upaya restorasi gambut yaitu pembuatan sekat kanal guna untuk memperbaiki tata air di lokasi tersebut agar dapat kembali pada fungsinya, serta mengendalikan muka air dilahan gambut agar selalu dalam kondisi optimum sehingga dapat meminimalkan potensi untuk terjadinya kebakaran dilahan gambut.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Agus F dan IGM Subiksa. 2008. Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai penelitian tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF).Bogor Indonesia.
- Agus F, K Hairiah dan A Mulyani. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon Tanah Gambut. Petunjuk Praktis. World Agroforestry Centre-ICRAF. SEA Regional Office dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP). Bogor. Indonesia.
- Akbar A, Junaidah dan A Ardhana. 2016. Restorasi Lahan Gambut Pasca Terbakar. Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan.Banjarbaru. Indonesia.
- [Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan]. 2015. Pemulihan Ekosistem Gambut.
- Kurnain, A. 2006. Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut: Karakteristik Dan Penanganannya. Skripsi, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin.
- Masganti, Wahyunto, A Dariah, Nurhayati dan R Yusuf. 2014. Karakteristik dan Potensi Pemanfaatan Lahan Gambut Terdegradasi di Provinsi Riau. J. Sumberdaya Lahan 8: 47-54.
- Nurjanah S, D Octavia dan F Kusumadewi, 2013. Identifikasi Lokasi Penanaman Kembali Ramin (*Gonystylus Bancanus Kurz*) di Hutan Rawa Gambut Sumatera dan Kalimantan.Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor. Indonesia.
- Saharjo BH dan Syaufina.2015. Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut.Center for International Forestry Research. Bogor. Indonesia.
- Suwondo, S., Sabiham., Sumardjo., dan B. Paramudya. 2010. Efek Pembukaan Lahan terhadap karakteristik Biofisik Gambut pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Bengkalis. Jurnal Natur Indonesia, 14 (2): 143-149.

Syaufina L, BH Saharjo dan Tiryan. 2004. The estimation of greenhouse gases emission of peat fire. Working paper No. 4.Environmental Research Center.Bogor Agriculture University. Bogor. Indonesia.