EnviroScienteae Vol. 15 No. 1, April 2019
Halaman 86-90

ISSN 1978-8096 (print)
ISSN 2302-3708 (online)

DINAMIKA TINGGI MUKA AIR TANAH PADA LAHAN GAMBUT YANG TERBAKAR

Dynamics of High Groundwater Levels on Burned Peatlands

Nur Wakhid*, Siti Nurzakiah, Zainudin

Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
Jl. Kebun Karet, Loktabat Utara, Banjarbaru 70712
*e-mail: nurwakhid999@gmail.com

Abstract

Seasonal fluctuations of water table depth are very important regarding the sustainable peat management on tropical peatland. Water level depth can affect the greenhouse gases emissions and as the main indicator for peat fire risk management. Therefore, direct measurement of water level dynamics in the peat burning area is absolutely necessary. The research objective was studied the water level fluctuations on burning peatland in Central Kalimantan, Indonesia. Water level measurement performed manually in the field and ditch, every week from February to December 2014. Water level from February to December 2014 were -86.6 and -51.9 cm, on the ditch and field, respectively. Peat soil water level was strongly correlated to the variations of rainfall.

Keywords: manual; rainfall; fire; field; ditch

PENDAHULUAN

Lahan gambut merupakan kumpulan bahan organik yang terdekomposisi selama ribuan tahun dan biasanya berasosiasi dengan hutan rawa yang selalu terendam (Dommain et al. 2014). Lahan gambut di Negara tropika mempunyai peranan yang sangat penting sebagai salah satu paru-paru dunia. Walaupun luasnya hanya 11 % dari luas keseluruhan lahan gambut di dunia, akan tetapi lahan gambut di Negara tropik mengandung sekitar 88.6 Gt stok karbon, dimana 77 % nya berada di Asia Tenggara (Page et al. 2011). Akan tetapi alih fungsi lahan dan pengambilan kayu ilegal yang marak terjadi, membuat degradasi lahan hutan gambut di Asia Tenggara, terutama di Indonesia dan Malaysia (Miettinen et al. 2012). Degradasi lahan ini membuat hutan primer rawa gambut berubah menjadi hamparan luas hutan sekunder, perkebunan ataupun hanya lahan rumput alang-alang.

Penggunaan api untuk pembukaan lahan sangat marak terjadi di lahan gambut Asia Tenggara (Page et al., 2012). Disamping itu, alih fungsi lahan sangat erat kaitannya dengan drainase lahan yang secara langsung mengakibatkan rendahnya tinggi muka air di lahan gambut. Tinggi muka air tanah sangat penting bagi kelangsungan lingkungan lahan gambut. Penurunan tinggi muka air di lahan gambut sangat erat kaitannya dengan meningkatnya emisi gas rumah kaca akibat dekomposisi gambut (Sundari et al., 2012). Penurunan muka air tanah juga erat kaitannya dengan kebakaran karena membuat permukaan lahan gambut yang terdiri dari bahan organik akan menjadi kering dan mudah terbakar. Oleh karena itu peran tinggi muka air sangat penting dalam pengelolaan berkelanjutan lahan gambut.

Pengetahuan tentang dinamika tinggi muka air di lahan gambut mutlak diperlukan untuk mengetahui kondisi lahan tersebut ataupun untuk pengelolaan lebih lanjut. Akan tetapi pengukuran dinamika tinggi muka air biasanya hanya dilakukan pada lahan hutan ataupun lahan yang terdegradasi, dan berbarengan dengan

pengukuran emisi gas rumah kaca di lahan gambut. Dinamika tinggi muka air di lahan gambut yang terbakar sangat penting untuk diketahui, selain untuk strategi pengelolaan, juga sangat berguna untuk mitigasi gas rumah kaca. Oleh karena itu pengukuran langsung tinggi muka air di lahan gambut yang terbakar mutlak perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari dinamika tinggi muka air tanah dan saluran pada lahan gambut yang terbakar di Propinsi Kalimantan Tengah, Indonesia.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan gambut terbakar (02°26′37″S, 115°22′15″E) di Jabiren, Pulang Pisau, Kalimantan Tengah, dari Bulan Februari sampai Desember 2014. Ketebalan gambut di tempat ini berkisar antara 4-6 m, dengan dominasi kematangan fibrik. Lahan ini merupakan bagian dari proyek lahan gambut (PLG) yang dihentikan pada tahun 1997. Lahan tersebut sebelumnya merupakan lahan semak yang terbakar hampir setiap tahunnya pada musim kemarau.

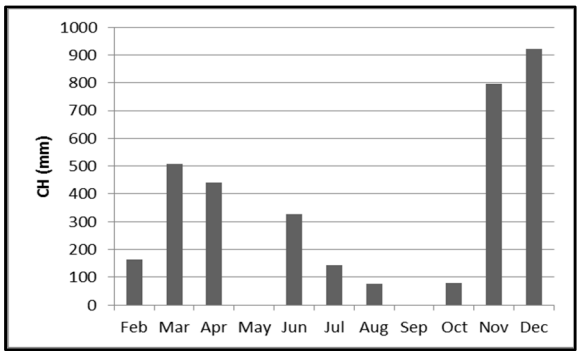
Pengukuran tinggi muka air dilakukan pada lahan dan saluran drainase yang terletak di dekat lahan tersebut. Sumber air pada saluran drainase ini murni air hujan tanpa limpahan air dari saluran lainnya. Pengukuran tinggi muka air dilakukan secara manual setiap minggu dari bulan Februari sampai Desember 2014. Pengukuran tinggi muka air dilakukan pada piezometer yang dibuat dari pipa PVC 1.5" yang dilubangi sepanjang 2 m. Pada pengukuran manual, Piezometer dipasang pada interval jarak 16 m, 24 m, 32 m, 40 m, 100 m dan 150 m dari saluran drainase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah hujan di Jabiren, Kalimantan Tengah

Jabiren termasuk dalam wilayah Kabupaten Pulang Pisau, dimana umumnya termasuk daerah beriklim tropis dan lembab, dengan temperatur berkisar antara 26,5°C–27,5°C dengan suhu udara rata-rata maksimum mencapai 32,5°C dan suhu udara rata-rata minimum 22,9°C, serta kelembaban nisbi udara relatif tinggi dengan rata-rata tahunan di atas 80%. Sebagai daerah yang beriklim tropis, wilayah Kabupaten Pulang Pisau rata-rata mendapat penyinaran matahari di atas 50%. Tipe iklim di wilayah Kabupaten Pulang Pisau termasuk tipe iklim B1, yaitu wilayah dengan bulan basah terjadi antara 7 – 9 bulan (curah hujan >200 mm/bulan) dan bulan kering (curah hujan <100 mm/bulan kurang dari 2 bulan. Hujan terjadi hampir sepanjang tahun dan curah hujan terbanyak jatuh pada bulan Oktober - Desember serta Januari - Maret yang berkisar antara 2.000 – 3.500 mm setiap tahun, sedangkan bulan kering jatuh pada bulan Juni – September (http://www.pulangpisaukab.go.id).

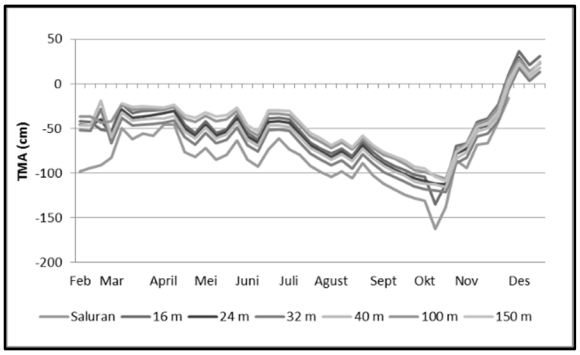
Berdasarkan pengukuran data curah hujan baik menggunakan ombrometer, maupun data dari BMKG, pada tahun 2014 periode bulan kering di Jabiren terjadi pada bulan Juli sampai Oktober, dan periode bulan basah terjadi pada bulan November sampai Juni, dengan rata-rata curah hujan bulanan berkisar antara 41 mm/bulan hingga 921 mm/bulan (Gambar 1 dan 2). Hasil pengukuran secara manual mempunyai rata-rata curah hujan (CH) lebih tinggi dibanding hasil pengukuran dari BMKG Palangkaraya.



Gambar 1. Curah hujan bulanan hasil pengukuran secara manual di Jabiren.

Tinggi muka air (TMA)

Tinggi muka air (TMA) di lahan gambut, secara umum mengikuti variasi curah hujan yaitu dangkal atau dekat dengan permukaan tanah pada musim hujan, dan dalam jauh di bawah permukaan tanah pada musim kemarau (Gambar 3). Rata-rata TMA dari Bulan Februari-Desember 2014 untuk saluran adalah -87 cm, sedangkan pada lahan adalah -52 cm. Secara umum tinggi muka air di dekat saluran juga lebih dalam dibanding tinggi muka air lahan yang jauh dari saluran. Hal ini terjadi karena sifat air yang selalu mengalir ke tempat yang lebih rendah. Oleh karena itu pembuatan saluran di lahan gambut memegang peranan penting untuk menjaga tinggi muka air di lahan.



Gambar 3. Hasil pengukuran tinggi muka air (TMA) secara manual.

Perbandingan tinggi muka air pada penggunaan lahan yang berbeda

Rata-rata TMA pada lahan yang terbakar ini, yaitu -75 cm, menunjukkan hasil yang berbeda dengan TMA pada penggunaan lahan yang berbeda di lahan gambut (Tabel 1). TMA pada studi ini ternyata lebih dalam sekitar 61 cm dibanding hutan sekunder yang terbakar (-14 cm, Hirano et al., 2014). Hal ini kemungkinan terjadi karena intensitas kebakaran yang berbeda antar lahan, diaman semakin besar dan sering terjadi kebakaran, maka akan semakin banyak gambut yang hilang, dan otomatis membuat TMA semakin rendah atau mendekati permukaan. Jumlah dan luas area kebakaran yang berbeda, juga akan menghasilkan perubahan sifat gambut secara fisik, kimia dan mikrobiologi, yang secara tidak langsung akan berpengaruh pada dinamika TMA (Hirano et al., 2014). Disamping itu, penggunaan lahan yang berbeda sebelumnya juga berpengaruh terhadap dinamika TMA di lahan terbakar ini (Kononen et al., 2015).

Apabila rata-rata kedalaman gambut yang hilang akibat kebakaran di Kalimantan Tengah terutama pada tahun El Nino adalah 51cm/tahun (Page et al. 2002), maka dinamika TMA di lahan gambut yang terbakar akan semakin dangkal/ mendekati permukaan tanah sesuai dengan kedalaman gambut yang hilang tersebut.

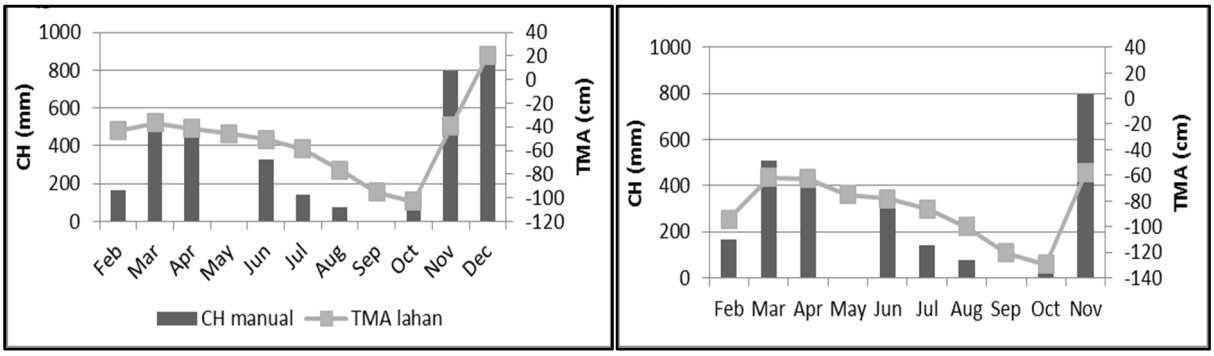
Tabel 1. Perbandingan TMA pada penggunaan lahan yang berbeda di lahan gambut.

Perubahan Lahan	Rata-rata tinggi muka air tanah (cm)	Sumber
Hutan primer	12	Hergoualc'h, K., & Verchot, L. V. 2011
Perkebunan kelapa sawit	-70	Hooijer, *et al.*, 2012
Perkebunan akasia	-80	Jauhiainen, *et al*., 2012
Hutan sekunder yang terbakar	-14	Hirano, *et al*., 2014
Hutan yang didrainase	-43	Hooijer, *et al.*, 2014
Perkebunan karet	-67	Husnain, *et al*., 2014
Tanah kosong	-70	Husnain, *et al*., 2014
Lahan yang terbakar	-75	(Studi ini)

Tinggi muka air dan curah hujan

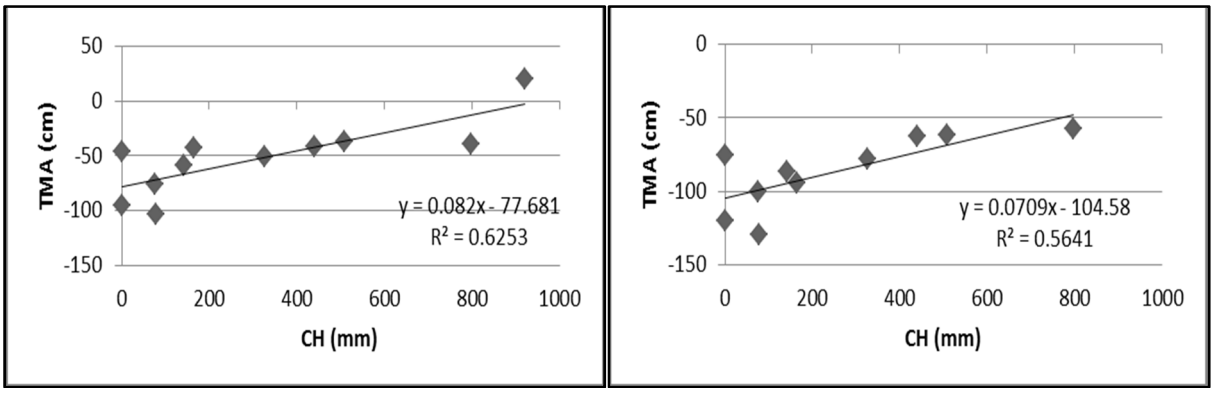
Hubungan antara tinggi muka air lahan dan saluran dengan curah hujan dianalisis dengan interval waktu bulanan. Gambar 5 menunjukkan bahwa fluktuasi tinggi muka air saluran dan lahan mengikuti variasi curah hujan.

Tinggi muka air (TMA) lahan dan saluran secara nyata dipengaruhi oleh curah hujan (CH) (Gambar 6). Berdasarkan regresi linier sederhana, terdapat hubungan yang nyata antara TMA dan CH (R^2 rata-rata lebih besar 0.4). Walaupun begitu, respon fluktuasi TMA tidak terjadi seketika berdasar variasi CH. Terdapat keterlambatan respon TMA sekitar 1 bulan dibanding variasi CH. Kemungkinan daya pegang gambut terhadap air masih cukup bagus dimana air tidak seketika hilang ketika hujan berhenti. CH berpengaruh lebih nyata pada lahan yang terbakar (p<0.01) daripada saluran (p<0.05). Hal ini terjadi karena sifat air yang selalu mengalir tempat yang tinggi ke tempat yang rendah. TMA di tempat semula akan berubah menunggu kiriman air dari tempat yang lebih tinggi dan seterusnya. Disamping itu, daya pegang gambut terbakar dalam memegang air telah berubah dikarenakan perubahan sifat fisik dan kimia tanah gambut tersebut (Kononen *et al*., 2015).



(a) (b)

Gambar 5. Perbandingan tinggi muka air dan curah hujan: (a) CH dari pengukuran manual dan TMA lahan secara manual; (b) CH dari pengukuran manual dan TMA saluran;



(a) (b)

Gambar 6. Hubungan tinggi muka air dan curah hujan b) CH dari pengukuran manual dan TMA lahan secara manual; d) CH dari pengukuran manual dan TMA saluran

KESIMPULAN

Fluktuasi tinggi muka air lahan dan saluran di lahan gambut terbakar mengikuti variasi curah hujan, di mana dalam atau jauh dari permukaan pada musim kemarau dan sebaliknya. Tinggi muka air di lahan gambut terbakar secara nyata dipengaruhi oleh curah hujan, dan lebih nyata pengaruhnya pada lahan dibanding saluran.

DAFTAR PUSTAKA

Dommain, R., Couwenberg, J., Glaser, P. H., Joosten, H., & Suryadiputra, I. N. N.

(2014). Carbon storage and release in Indonesian peatlands since the last deglaciation. *Quaternary Science Reviews*, *97*, 1-32. http://dx.doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.05.002.

Hirano, T., Kusin, K., Limin, S., & Osaki, M. (2014). Carbon dioxide emissions through oxidative peat decomposition on a burnt tropical peatland. *Global change biology*, *20*(2), 555-565. http://dx.doi.org/10.1111/gcb.12296.

Hergoualc'h, K., & Verchot, L. V. (2011). Stocks and fluxes of carbon associated with land use change in Southeast Asian tropical peatlands: A review. *Global Biogeochemical Cycles*, *25*(2). doi:10.1029/2009GB003718.

Hooijer, A., Page, S., Jauhiainen, J., Lee, W. A., Lu, X. X., Idris, A., & Anshari, G. (2012). Subsidence and carbon loss in drained tropical peatlands. *Biogeosciences*, *9*(3), 1053-1071. doi:10.5194/bg-9-1053-2012.

Hooijer, A., Page, S., Navratil, P., Vernimmen, R., van der Vat, M., Tansey, K., ... & Mawdsley, N. (2014). Carbon emissions from drained and degraded peatland in Indonesia and emission factors for measurement, reporting and verification (MRV) of peatland greenhouse gas emissions–a summary of KFCP research results for practitioners. *IAFCP, Jakarta, Indonesia*.

Husnain, H., Wigena, I. P., Dariah, A., Marwanto, S., Setyanto, P., & Agus, F. (2014). CO_2 emissions from tropical drained peat in Sumatra, Indonesia. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, *19*(6), 845-862. doi:10.1007/s11027-014-9550-y.

Jauhiainen, J., Hooijer, A., & Page, S. E. (2012). Carbon dioxide emissions from an Acacia plantation on peatland in Sumatra, Indonesia. *Biogeosciences*. 9, 617–630. doi:10.5194/bg-9-617-2012.

Könönen, M., Jauhiainen, J., Laiho, R., Kusin, K., & Vasander, H. (2015). Physical and chemical properties of tropical peat under stabilised land uses. *Mires and Peat*, *16*(8), 1-13.

Miettinen, J., Hooijer A., Tollenaar D., Page S., Malins C., Vernimmen R., Shi C., and Liew S. C. (2012). Historical analysis and projection of oil palm plantation expansion on peatland in Southeast Asia. *ICCT White Paper*, *17*.

Page, S. E., Siegert, F., Rieley, J. O., Boehm, H. D. V., Jaya, A., & Limin, S. (2002). The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997. *Nature*, *420*(6911), 61.

Page, S. E., Rieley, J. O., & Banks, C. J. (2011). Global and regional importance of the tropical peatland carbon pool. *Global Change Biology*, *17*(2), 798-818.

Page, S., Rieley, J., Hoscilo, A., Spessa, A., & Weber, U. (2013). Current fire regimes, impacts and the likely changes – IV: tropical Southeast Asia. *In: Goldberg, Johann Georg ed. Vegetation Fires and Global Change – Challenges for Concerted International Action A White Paper directed to the United Nations and International Organizations*. Kessel, pp. 89–99.

Sundari, S., Hirano, T., Yamada, H., Kusin, K., & Limin, S. (2012). Effect of groundwater level on soil respiration in tropical peat swamp forests. *Journal of Agricultural Meteorology*, *68*(2), 121-134.