

VARIASI TEMPORAL DAN SPASIAL TINGGI MUKA AIR TANAH GAMBUT LOKASI DEMPLOT ICCTF JABIREN KALIMANTAN TENGAH

Hendri Sosiawan, Budi Kartiwa, Wahyu Tri Nugroho dan Haris Syahbuddin

Peneliti Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi
Jl. Tentara Pelajar No. 1A, Bogor
E-mail: hsosiawan@yahoo.com; hsosiawan@hotmail.com

ABSTRACT

As the swamp ecosystem, the presence of water in the peat is strongly influenced by the characteristic of rain and river tide. Thus the role of rivers and canals in cultivated peatlands is especially important to maintain the optimal water level fluctuations for crops. Demplot ICCTF in Jabiren, Pulang Pisau District, Central Kalimantan peat land was cultivated for rubber plant community, located between the river Jabiren (secondary canal) and tertiary canal. The objective is to determine the peatland water level fluctuations both temporally and spatially. To achieve this objective, these activities have been implemented i.e: topographic survey, installation of piezometer and staff gauge, and water level observation. Topographic survey has been carried out to map land elevation, position and elevation of water level observation device and water infrastructure. Observation of the spatial dynamics of ground water level was done manually, and the temporal dynamic of water level in canal inlet and outlet observed automatically using loggers. Results shows that the groundwater level fluctuations have a similar tendency with water level of the river and tertiary canal. Spatial variation of groundwater level elevation shows that the highest groundwater level was the farthestmost of piezometer from the canal or river. Hydrotopography land shows that the pattern of ground water level pattern like a dome. This indicates that the peatland of Jabiren ICCTF research demonstration plot that began to be cultivated for rubber plant in 2006 has not experienced subsidence significantly. Result indicates also that temporal fluctuation of ground water level was strongly influenced by pattern fluctuation of water level of secondary canal inlet but it was not influenced by secondary canal outlet. The tertiary canals flapegates must be functioned well in order to maintain the optimal depth of groundwater as water level does not fluctuate. The secondary channel as serves as a transport services must be temporary installed by flapegate at downstream so that the duration of the water level in the channel will last longer and ultimately affect positive on the water level in the cultivated land.

Keywords: Groundwater surface elevation, temporal and spatial variations, peatland

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan gambut terluas di antara negara tropis, berdasarkan hasil perhitungan secara spasial dari pembaharuan peta gambut menggunakan

data hasil-hasil penelitian sampai tahun 2011, luas total lahan gambut di tiga pulau utama, yaitu Sumatera, Kalimantan dan Papua adalah 14.905.574 hektar (Ritung, S., 2008). Namun karena variabilitas lahan ini sangat tinggi, baik dari segi ketebalan

gambut, kematangan maupun kesuburannya, hanya sekitar 6 juta ha yang layak untuk pertanian.

Sebagian besar lahan gambut masih berupa tutupan hutan dan menjadi habitat bagi berbagai spesies fauna dan tanaman langka. Lebih penting lagi, lahan gambut menyimpan karbon (C) dalam jumlah besar. Gambut juga mempunyai daya menahan air yang tinggi sehingga berfungsi sebagai penyangga hidrologi areal sekelilingnya. Konversi lahan gambut akan mengganggu semua fungsi ekosistem lahan gambut tersebut.

Perluasan pemanfaatan lahan gambut meningkat pesat di beberapa provinsi yang memiliki areal gambut luas, seperti Riau, Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah. Antara tahun 1982 sampai 2007 telah dikonversi seluas 1,83 juta ha atau 57% dari luas total hutan gambut seluas 3,2 juta ha di Provinsi Riau. Laju konversi lahan gambut cenderung meningkat dengan cepat, sedangkan untuk lahan non gambut peningkatannya relatif lebih lambat (WWF, 2008).

Ekosistem lahan gambut sangat penting dalam sistem hidrologi kawasan hilir suatu DAS karena mampu menyerap air sampai 13 kali lipat dari bobotnya. Selain itu, kawasan gambut juga merupakan penyimpan cadangan karbon yang sangat besar, baik di atas maupun di bawah permukaan tanah.

Selain kesuburan tanah yang rendah, tingkat kemasaman tanah yang tinggi dan sifat gambut yang mengering tidak balik (*irreversible*) permasalahan lahan gambut yang sangat penting adalah drainase yang buruk, sehingga pengelolaan air terutama untuk menjaga fluktuasi muka air tanah menjadi sangat penting dilakukan pada lahan gambut apabila digunakan untuk pertanian. Menurut Grayson *et al.* (2010), Faubert *et al.* (2010) dalam Runtuwun (2013), ada tidaknya tanaman pada lahan menunjukkan pengaruh yang berbeda

terhadap respon tinggi muka air terhadap hujan.

Sebagai salah satu jenis lahan rawa, keberadaan air di lahan gambut sangat dipengaruhi oleh adanya hujan dan pasang surut/luapan air sungai. Tingkah laku dari keduanya akan berpengaruh terhadap tinggi dan lama genangan air di lahan gambut dan pada akhirnya akan berpengaruh terhadap tingkat kesuburan lahan serta pola budidaya tanaman yang akan diterapkan di atasnya. Lahan gambut yang sering menerima luapan air sungai relatif lebih subur.

Menurut Widjaja Adhi *et al.* (2000) pengelolaan air di lahan gambut lebih sulit dilakukan, karena gambut memiliki konduktivitas hidrolik horizontal tinggi. Namun demikian pengelolaan air harus tetap dilakukan manakala lahan gambut tersebut digunakan sebagai lahan budidaya. Prinsip pengelolaan air di lahan gambut adalah mengatur permukaan air tanah agar tanah tidak terlalu jenuh air dan tidak terlalu kering untuk menghindari gambut mengering tidak balik. Berkaitan dengan hal tersebut fluktuasi tinggi muka air pada lahan gambut perlu tetap dipertahankan secara optimal disesuaikan dengan jenis tanaman yang dibudidayakan. Secara umum tinggi muka air pada lahan gambut sebaiknya untuk budidaya tanaman pangan kecuali padi adalah berkisar 20 cm, sedangkan untuk tanaman tahunan berkisar 40 - 60 cm dari permukaan tanah. Dengan menerapkan teknologi pengelolaan air yang tepat terutama untuk menjaga fluktuasi tinggi muka air tanah yang optimal maka dampak negatif pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian dapat direduksi seminimal mungkin. Tulisan ini membahas dinamika tinggi muka air lahan gambut ditinjau dari keragaman antar tempat (spasial) dan keragaman antar waktu (temporal) pada demplot penelitian ICCTF lokasi Jabiren, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan mulai Januari 2013 sampai dengan Mei 2014 pada demplot ICCTF Jabiren, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah. Lokasi tersebut dipilih sebagai demplot penelitian karena merupakan representasi lahan gambut dalam dengan tingkat kematangan hemik - saprik yang dibudidayakan untuk tanaman tahunan. Tanaman yang dibudidayakan oleh masyarakat di lokasi penelitian adalah karet.

Bahan dan Peralatan

Data yang digunakan sebagai bahan analisis diperoleh dari data pengamatan tinggi muka air tanah periode bulan Juni – Desember 2013 yang merepresentasikan kondisi tinggi muka air tanah musim kemarau dan musim hujan. Bahan yang digunakan meliputi: data iklim, data tinggi muka air saluran dan lahan, data topografi, data citra satelit, Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:50.000.

Peralatan yang digunakan adalah *Total Station* (TS) untuk pemetaan topografi lahan gambut terutama elevasi titik lokasi instalasi piezometer, inlet, outlet dan referensi lainnya; *Global Position System* (GPS) Geodetik untuk memetakan posisi geografis dan beda

tinggi secara global lokasi demplot dan sungai utama di sekitar lokasi yang mempengaruhi fluktuasi muka air tanah pada lahan gambut demplot penelitian; *Water Level Logger* untuk mengukur dan mencatat secara otomatis fluktuasi muka air tanah antara lahan, inlet dan outlet secara berkala (6 menitan); Piezometer untuk mengamati fluktuasi muka air tanah yang diinstal membentuk pola 8 penjuru mata angin, pada poros utama yang menghubungkan antara 2 saluran tersier atau kuartir; Rambu ukur (*staff gauge*) digunakan untuk mengukur fluktuasi tinggi muka air di sungai dan atau parit/saluran inlet dan outlet dan GPS Navigasi untuk menentukan posisi geografis beberapa titik referensi yang diperlukan.

Survei Topografi

Survei topografi dilakukan untuk memetakan kontur/beda tinggi lahan dan mengidentifikasi elevasi titik referensi yang diperlukan yaitu elevasi inlet saluran/parit dan atau sungai, elevasi pintu air yang dinstal, elevasi rambu ukur, elevasi lahan, elevasi piezometer, serta elevasi titik outlet saluran/parit. Untuk mendukung kegiatan tersebut digunakan *Total Station* dan GPS Geodetik (Gambar 1).



Gambar 1. Pemetaan kontur lahan menggunakan Total Station dan GPS Geodetik

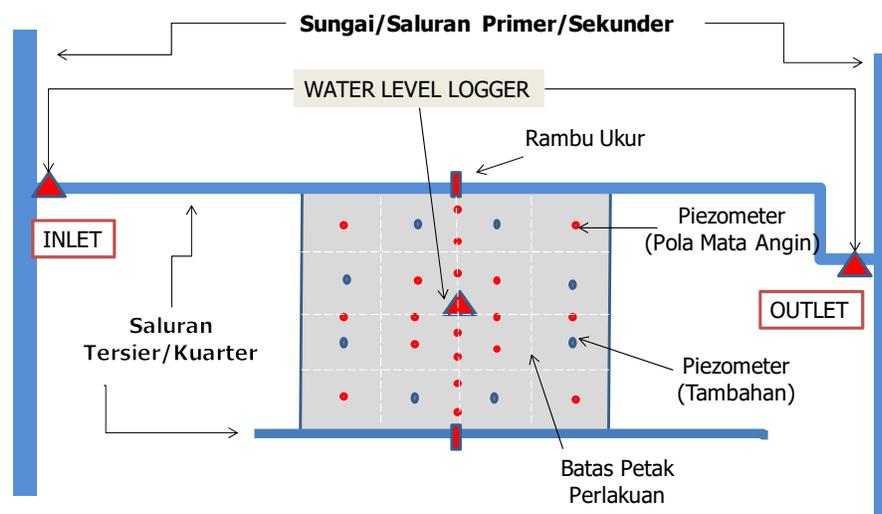
Pengamatan Dinamika Elevasi Muka Air

Pengamatan dinamika elevasi muka air antara lahan, titik inlet, titik outlet dan lokasi lain yang mempengaruhi pergerakan muka air dilakukan dengan pemasangan piezometer dan rambu ukur yang diamati secara periodik dengan penyebaran mengikuti desain pengamatan dinamika elevasi muka air yang mencerminkan karakteristik hidrologi dan kondisi tata air mikro lahan setiap petak percobaan (Gambar 2). Pada petak percobaan seluas 5 ha, dipasang sebanyak 28 piezometer terdiri dari 20 piezometer yang dipasang membentuk pola 8 penjuru mata angin serta 8 piezometer dipasang pada setiap petak perlakuan yang belum terwakili oleh 20 piezometer yang membentuk pola 8 penjuru mata angin tersebut. Untuk piezometer yang membentuk pola 8 penjuru mata angin, pada poros utama yang menghubungkan antara 2 saluran tersier atau kuarter, terpasang 10 titik piezometer dengan jarak antar piezometer sekitar 30 m. Dari titik pusat jalur utama tersebut, dipasang masing-masing 2 piezometer untuk setiap jalur yang membentuk sudut 45 derajat.

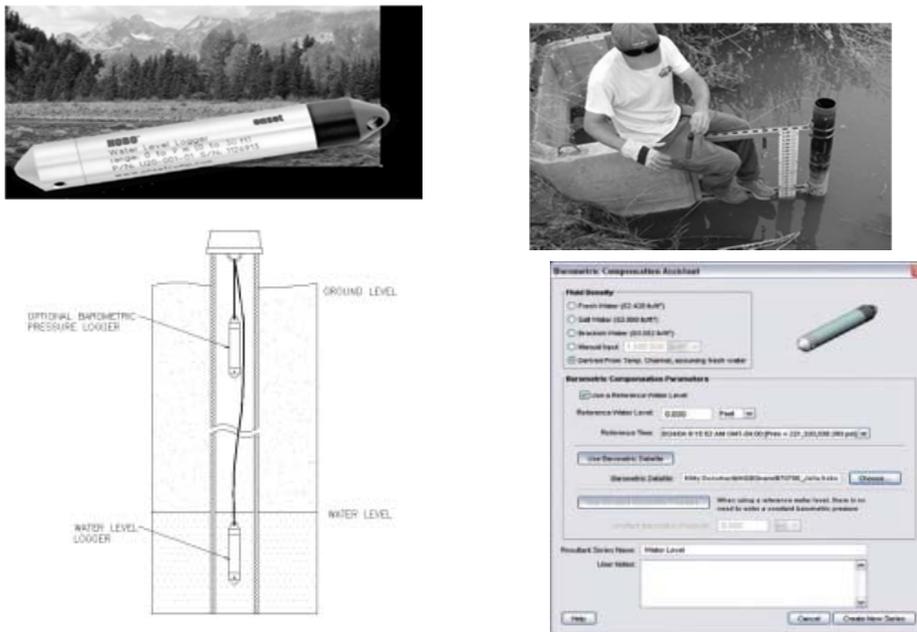
Untuk memantau elevasi muka air di saluran digunakan rambu ukur (*staff gauge*)

yang dipasang pada tiang penyangga secara permanen pada beberapa titik pengamatan. Sedangkan elevasi muka air lahan diidentifikasi berdasarkan pengukuran kedalaman muka air pada piezometer dari titik permukaan tanah yang memiliki informasi elevasi. Setiap rambu ukur yang terpasang mengacu pada ketinggian referensi yang sama. Sistem pemantau elevasi muka air tersebut merupakan suatu prosedur untuk mendapatkan seri data elevasi muka air pada beberapa titik pengamatan baik di lahan yang terukur pada piezometer maupun elevasi muka air di saluran. Data rekaman elevasi muka air dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam merancang model pengelolaan air lahan gambut.

Untuk memperoleh gambaran dinamika temporal elevasi muka air dengan interval waktu yang pendek (6 - 60 menit), telah dilakukan pemasangan sistem pemantau otomatis menggunakan *water level logger* tipe Hobo U20-001-04 yang dipasang pada inlet dan outlet saluran serta pada satu piezometer perwakilan di lahan (Gambar 3).



Gambar 2. Desain titik pengamatan dinamika elevasi muka air petak percobaan



Gambar 3. Water level logger tipe Hobo U20-001-04

Kondisi dinamika elevasi muka air yang mencerminkan kondisi hidrologi lokasi penelitian diamati dalam interval waktu pengamatan yang berbeda. Dinamika elevasi muka air secara temporal pada lahan (1 piezometer perwakilan) dan saluran/parit (*inlet* dan *outlet*) diamati berdasarkan pemantauan *water level logger* dengan interval pengamatan jam-jaman, sedangkan dinamika spasial kondisi hidrotopografi lahan diamati secara manual melalui pengukuran elevasi muka air seluruh piezometer dengan interval pengamatan 1 bulanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Hidrologi

Sebagai ekosistem lahan rawa, keberadaan air pada lahan gambut sangat dipengaruhi oleh adanya hujan dan pasang surut/luapan air sungai. Karakteristik hidrologis DAS yang menjadi sumber pemasok debit pada lahan penelitian sangat

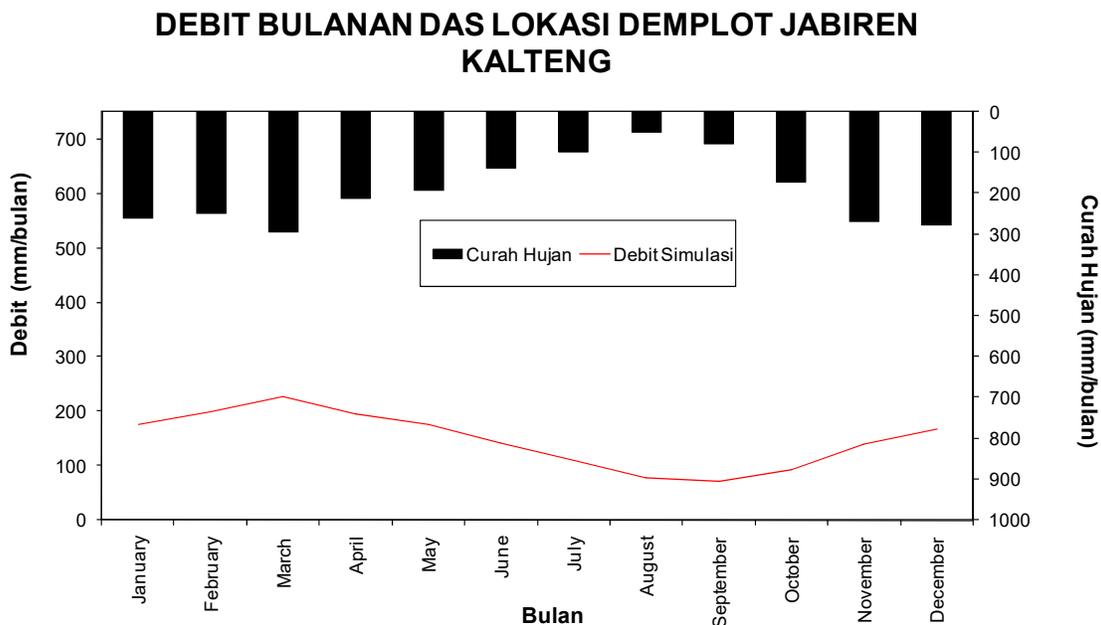
mempengaruhi karakteristik fluktuasi elevasi muka air saluran dan elevasi muka air lahan. Secara ideal data pengamatan tersebut diperoleh dari seri data pengamatan harian pada beberapa tahun terutama yang menggambarkan fluktuasi harian sungai yang mempengaruhi fluktuasi tinggi muka air lahan lokasi demplot. Namun demikian karena keterbatasan data, gambaran fluktuasi harian debit sungai dapat menggunakan aplikasi model. Wösten *et al.* (2008) dalam Runtunuwu (2013) menggunakan pendekatan pemodelan *hydropedological* untuk mengetahui dinamika tinggi muka air di lahan gambut yang masih relatif utuh maupun yang telah terdegradasi dengan studi kasus di Kalimantan Tengah. Informasi tersebut digunakan untuk memprediksi wilayah rawan banjir dan kebakaran. Gambaran fluktuasi harian debit sungai yang mempengaruhi fluktuasi tinggi muka air lahan gambut di lokasi demplot diilustrasikan berdasarkan hasil simulasi

debit bulanan GR2M (*Genie' Rural a deux Parametre Mensuel*) yang dikembangkan oleh Perrin, C. *et al.* (2003). Gambar 4 mengilustrasikan debit bulanan pada outlet DAS lokasi demplot Jabiren berdasarkan aplikasi model debit bulanan GR2M. Data hujan sebagai input model diperoleh berdasarkan analisis data curah hujan bulanan Stasiun Mantaren periode 1978 - 1996. Gambar 4 menunjukkan bahwa debit sungai di lokasi demplot penelitian sangat dipengaruhi oleh kejadian hujan pada periode yang bersamaan, hal ini terlihat pada saat kejadian hujan yang terakumulasi pada bulan Maret menyebabkan sungai di lokasi Jabiren mencapai debit tertinggi sebesar 227,6 mm atau setara dengan rata-rata debit sebesar 2,54 m³/s, sedangkan debit terendah terjadi di bulan September yaitu sebesar 71,86 mm atau setara dengan rata-rata debit sebesar 0,83 m³/s dimana akumulasi hujan pada bulan Agustus sampai pertengahan September curah hujan terendah dalam tahun tersebut.

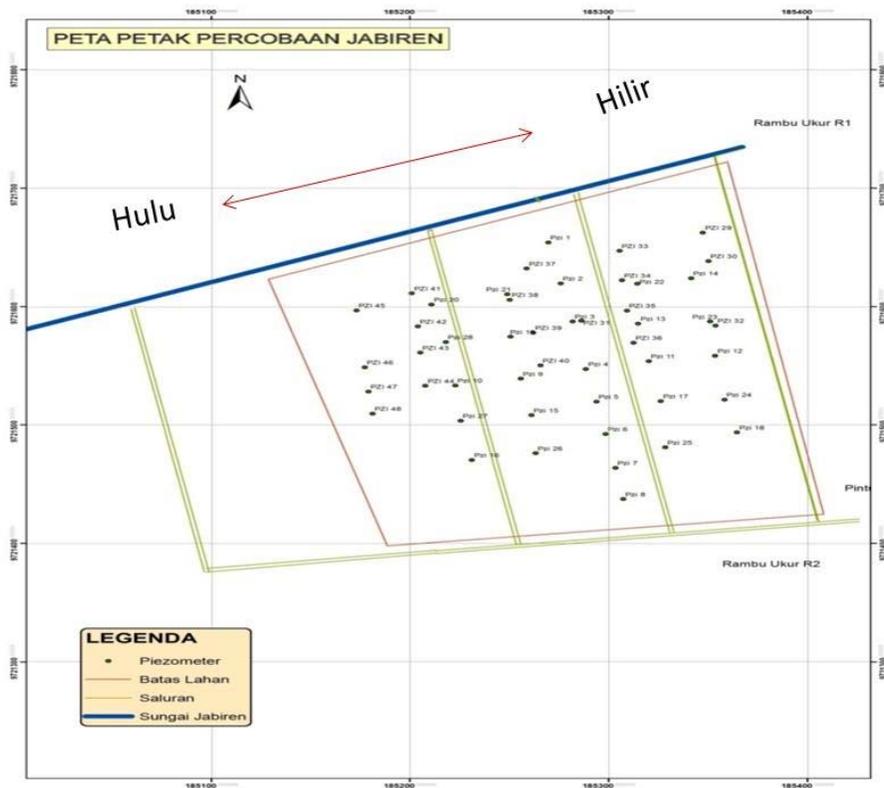
Untuk mendapatkan data fluktuasi tinggi muka air di lokasi Jabiren telah dilakukan pemasangan piezometer sejumlah 47 buah dan 2 rambu ukur di beberapa saluran. Variasi elevasi titik piezometer hasil rekam jejak pemetaan elevasi, titik pemasangan piezometer dan rambu ukur di setiap demplot disajikan pada Gambar 5.

Variasi Temporal Elevasi Muka Air Lahan dan Saluran

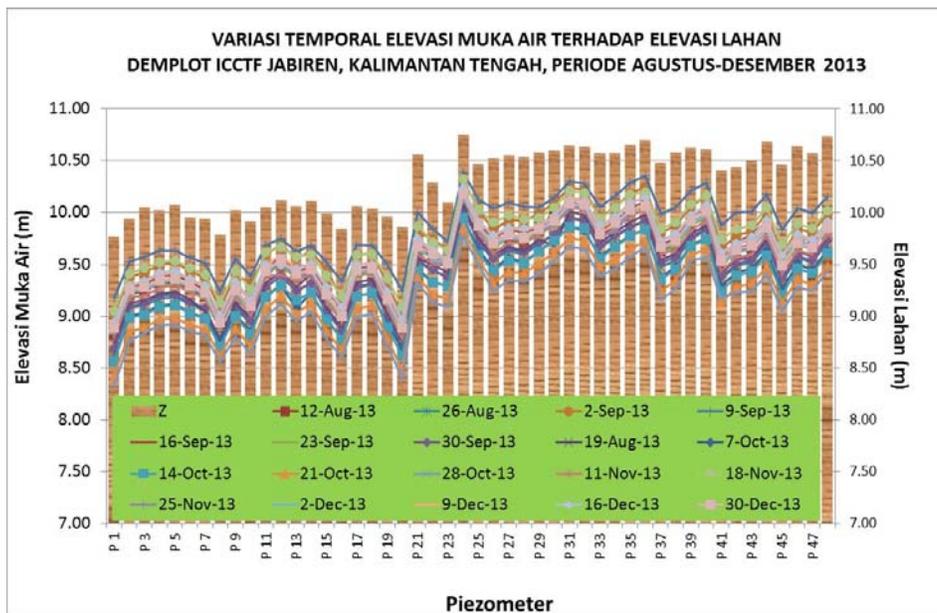
Dinamika elevasi muka air tanah di lokasi Jabiren, Pulang Pisau diperoleh dari data 47 piezometer yang diinstal dalam 5 baris dengan jarak antar titik pengamatan sekitar 50 m. Gambar 6 menunjukkan fluktuasi elevasi muka air tanah yang sangat dipengaruhi oleh kondisi curah hujan di lokasi penelitian yang ditunjukkan oleh kecenderungan yang sama dari 47 titik pengamatan yang tersebar di lokasi penelitian.



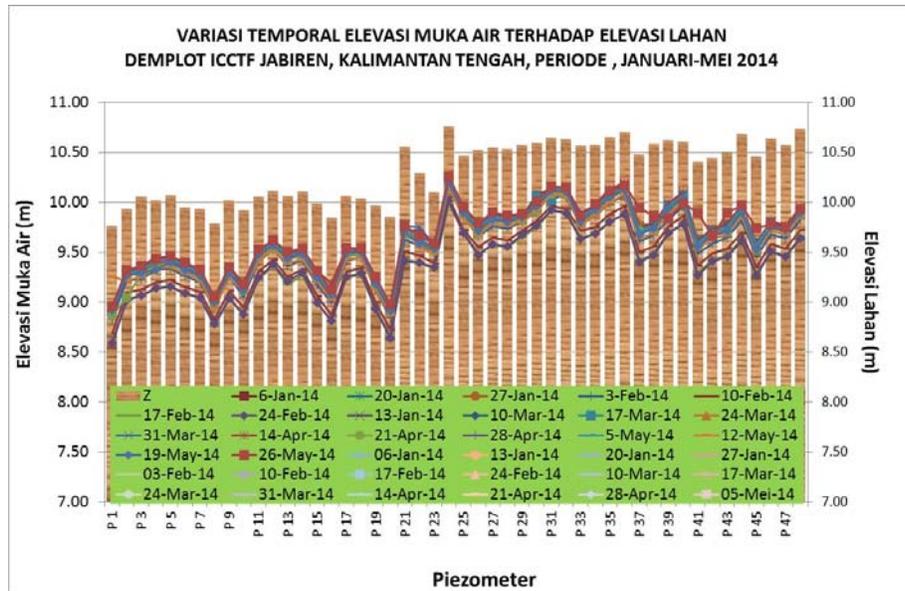
Gambar 4. Simulasi debit bulanan DAS Pemasok debit masuk demplot Jabiren, Kalimantan Tengah



Gambar 5. Peta pengamatan hidrologi demplot Jabiren, Kalimantan Tengah



Gambar 6. Variasi elevasi muka air lahan periode Agustus - Desember 2013 pada petak percobaan Jabiren, Kalimantan Tengah



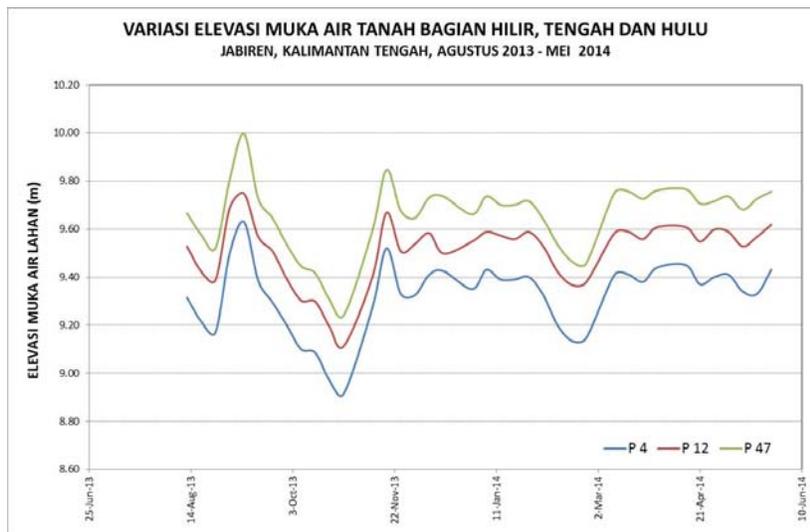
Gambar 7. Variasi elevasi muka air lahan periode Januari - Mei 2014 pada petak percobaan Jabiren, Kalimantan Tengah

Gambar 6 dan 7 menunjukkan fluktuasi elevasi muka air tanah antar tempat dan antar waktu yang merepresentasikan semua titik pengamatan yang ada di lokasi demplot Jabiren. Pola yang ditunjukkan oleh grafik tersebut mempunyai kecenderungan pergerakan fluktuasi muka air tanah yang relatif sama. Pada awal instalasi muka air tanah pada ketiga titik tersebut pada posisi elevasi tertinggi dan menurun sampai pertengahan bulan Oktober. Pergerakan muka air tanah tersebut naik kembali sampai puncaknya pada awal Desember dan berfluktuasi dengan gradien yang relatif konstan sampai dengan akhir bulan Januari. Siklus fluktuasi muka air tanah tersebut terulang kembali pada bulan Februari sampai akhir Mei 2014. Berdasarkan data piezometer No. 4 pada Gambar 8 yang merupakan representasi bagian tengah, pada awal pengamatan elevasi air lahan pada posisi 9,32 m kemudian naik pada tanggal 1 September dan 9 September masing masing menjadi 9,81 m dan 10,00 m, kemudian turun pada ketinggian 9,20 m pada tanggal 30 September dan mencapai elevasi muka air tanah terendah pada tanggal 28 Oktober

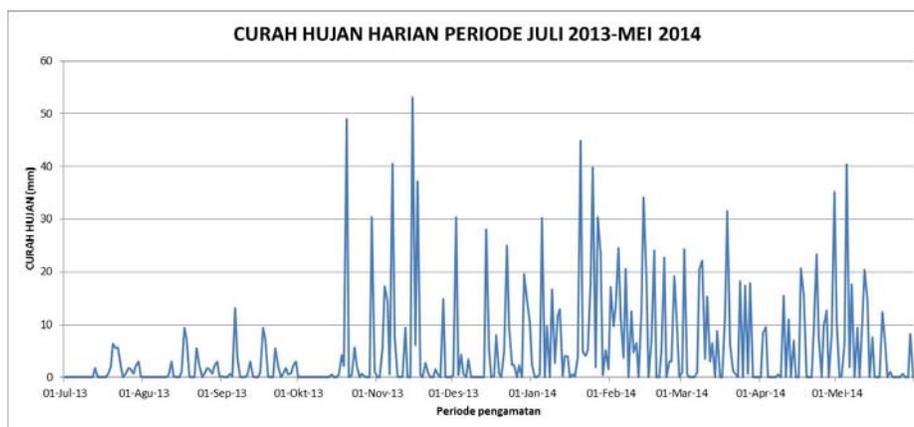
yaitu pada 8,92 m. Apabila dihubungkan dengan data curah harian, kenaikan muka air yang terjadi pada periode 1 dan 9 September 2013 kemungkinan besar dipengaruhi oleh air pasang dan tidak dipengaruhi oleh curah hujan, karena data hujan menunjukkan bahwa pada periode 1 Agustus - 9 September sebesar 58 cm yang tidak akan mampu berkontribusi menaikkan tinggi muka air saluran dan lahan di lokasi penelitian. Pengamatan yang dilakukan pada periode Januari – Mei 2014 menunjukkan bahwa tinggi muka air tanah pada lahan yang diwakili oleh piezometer 4 cenderung naik sampai pada level 9,43 m. Piezometer 12 yang berada di daerah Hilir mempunyai elevasi muka air tanah lebih tinggi dibandingkan elevasi muka air yang ada di tengah lahan yaitu berkisar 9,16 m yaitu pada tanggal 28 Oktober sampai 9,67 m pada tanggal 18 November. Piezometer 47 sebagai representasi pencatat tinggi muka air tanah Hulu mempunyai elevasi muka air tanah yang paling tinggi dibandingkan dengan kondisi muka air tanah di lahan maupun di bagian hilir dengan variasi elevasi muka air tanah berkisar 10 m pada

pengamatan tanggal 9 September dan pada posisi terendah pada tanggal 28 Oktober dan berada pada level 9,24 m. Tingginya elevasi muka air tanah di bagian hulu tersebut lebih disebabkan oleh pengaruh proses pasang dan surut tidak mencapai bagian hulu. Kondisi pergerakan elevasi muka air tanah antar waktu tersebut lebih dipengaruhi oleh pasokan air dari hujan yang jatuh pada rentang waktu antara minggu kedua bulan Oktober sampai dengan awal November

yaitu sebesar 97,6 mm yang mampu menaikkan elevasi muka air di lahan baik di bagian hulu, tengah dan hilir. Hujan selanjutnya yang terjadi selama bulan November - Desember 2013 dan periode Januari - Mei 2014 mampu menjaga kestabilan elevasi muka air di lahan sehingga fluktuasinya tidak terlalu tajam. Distribusi hujan harian periode bulan Juli 2013 - Mei 2014 dari stasiun hujan Pahandut, Palangkaraya disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Variasi elevasi muka air tanah bagian hilir, tengah dan hulu di demplot ICCTF Jabiren, Kalimantan Tengah



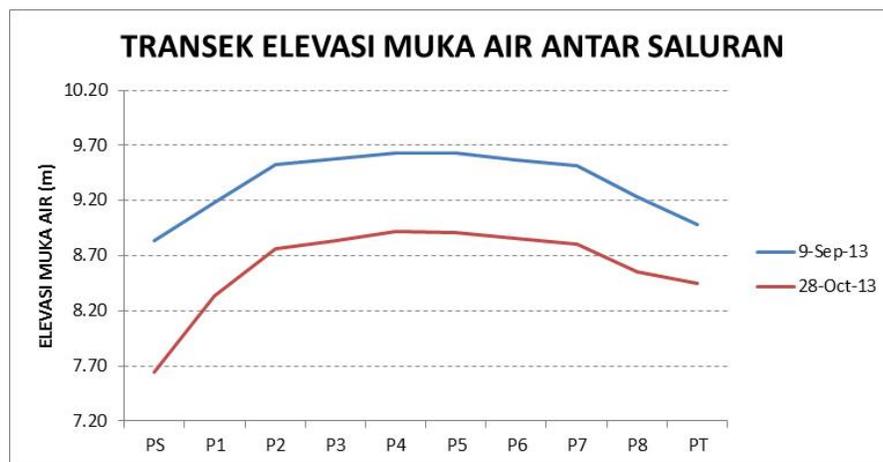
Gambar 9. Distribusi hujan harian periode Juli 2013 – Mei 2014 dari stasiun hujan Pahandut, Palangkaraya

Variasi Spasial Elevasi Muka Air Lahan dan Saluran

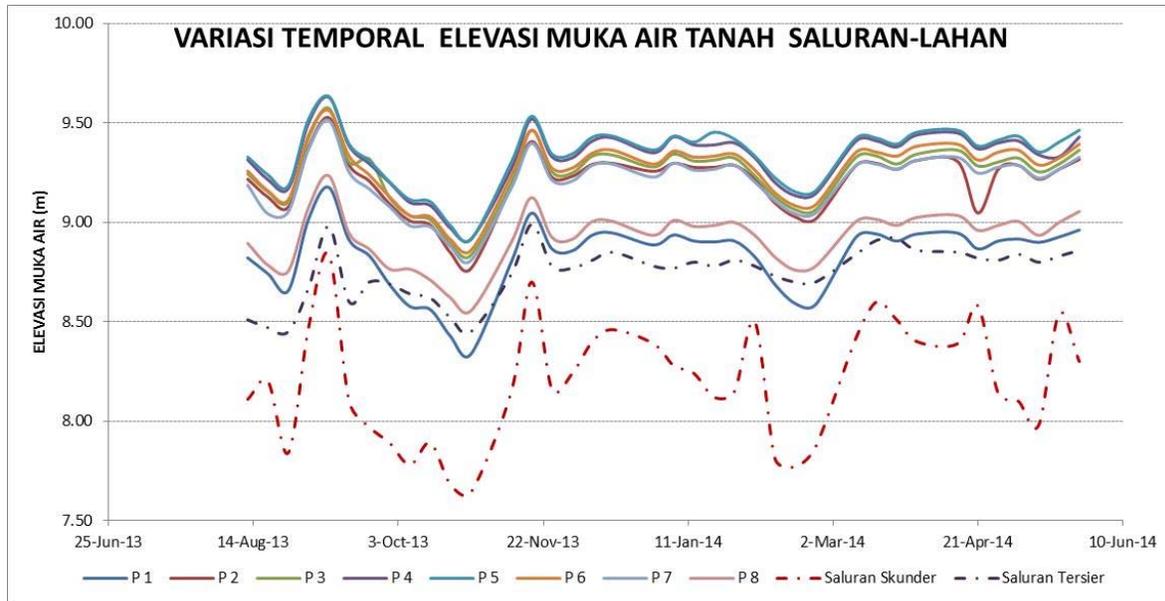
Transek elevasi muka air tanah yang merepresentasikan posisi antara saluran sekunder, penyebaran di lahan dan saluran tersier menunjukkan bahwa semakin jauh posisi piezometer dari saluran, elevasi muka air tanah semakin tinggi (Gambar10). Berdasarkan data pengamatan antara 9 September dan 28 Oktober menunjukkan penurunan muka air yang terjadi pada saluran sekunder (PS) cukup besar yaitu 120 cm. Kondisi tersebut disebabkan saluran sekunder pada demplot ICCTF Jabiren selain salurannya sangat dalam dengan gradien cukup tinggi juga berfungsi sebagai sarana transportasi sehingga tidak memungkinkan dipasang pintu air sehingga pergerakan air sangat cepat yang menyebabkan penurunan muka air relatif cepat mengikuti pola fluktuasi aliran bebas yang sangat berhubungan erat dengan pola fluktuasi curah hujan. Sedangkan sensitivitas perubahan tinggi muka air saluran tersier dan lahan sangat rendah karena selain kedalaman salurannya relatif dangkal tetapi juga tersekat oleh pintu tabat yang memisahkannya dengan saluran sekunder, sehingga laju fluktuasi muka airnya hanya mengikuti pergerakan air ke dalam tanah secara vertikal dan lateral

(infiltrasi dan perkolasi) yang relatif lambat. Pengukuran elevasi muka air pada dua periode tersebut menurunkan elevasi muka air sebesar 53 cm.

Penurunan elevasi muka air pada saluran sekunder sebesar 120 cm pada dua periode pengamatan berpengaruh nyata terhadap elevasi muka air yang ada di lahan terutama pada piezometer yang mempunyai posisi paling dekat dengan saluran sekunder (P1) yaitu sebesar 84 cm, sedangkan pada piezometer yang berada di tengah lahan (P4 dan P5) penurunannya sebesar 72 cm. Penurunan elevasi muka air yang terjadi pada saluran tersier (PS) pada dua periode tersebut sebesar 53 cm. Gambar 11 menunjukkan bahwa kecenderungan fluktuasi elevasi muka air tanah pada transek piezometer dan saluran secara temporal (Agustus 2013 – Mei 2014) membentuk pola yang seragam mengikuti fluktuasi elevasi muka air saluran sekunder. Oleh karena elevasi muka air saluran tersier selama periode pengamatan tersebut selalu lebih tinggi dari elevasi muka air saluran sekunder, akibatnya air akan bergerak keluar dan berpotensi menurunkan elevasi air lahan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa peran pengelolaan elevasi muka air pada saluran tersier sangat penting dalam merencanakan pengelolaan air di blok tersier.



Gambar 10. Transek elevasi muka air antar saluran



Gambar 11. Variasi temporal elevasi muka air tanah saluran-lahan di demplot ICCTF Jabiren, Kalimantan Tengah

Kedalaman air tanah pada 3 periode waktu pengamatan yang berbeda menunjukkan bahwa ketika puncak musim kemarau yang diwakili oleh data pengamatan September pada posisi lebih dalam dari 100 cm melebihi jangkauan perakaran tanaman karet yang optimal pada kisaran 50 – 60 cm. Pengamatan yang sama pada puncak musim hujan (November) posisi kedalaman air tanah di lahan rata-rata kurang dari 60 cm, sedangkan pada bulan Mei yang mempresentasikan akhir musim hujan kedalaman air tanah berkisar 65 - 80 cm (Tabel 1). Untuk mempertahankan kedalaman air tanah pada kisaran optimal maka pintu air pada saluran tersier yang berfungsi sebagai *canal blocking* harus difungsikan secara optimal sehingga ketinggian muka air di saluran tersier tidak fluktuatif dan muka air tanah tetap stabil pada kisaran yang dikehendaki. Demikian juga untuk saluran sekunder yang berfungsi juga sebagai sarana transportasi diupayakan

dipasang pintu tabat di bagian hilir terutama pada malam hari dimana lalu lintas penggunaan saluran sekunder hampir tidak ada, sehingga durasi tinggi muka air optimal pada saluran akan bertahan lebih lama dan pada akhirnya berpengaruh positif pada muka air di lahan. Menurut Agus dan Subiksa (2008) tanaman tahunan memerlukan saluran drainase dengan kedalaman berbeda-beda. Tanaman sagu dan nipah tidak memerlukan drainase, tetapi tetap memerlukan sirkulasi air seperti halnya tanaman padi. Tanaman karet memerlukan saluran drainase mikro sedalam 20 - 40 cm, tanaman kelapa dan kelapa sawit memerlukan saluran drainase sedalam 50 - 70 cm. Kondisi tersebut sangat efektif dalam menjaga kestabilan air di lahan, sehingga laju proses dekomposisi dan pepadatan tanah dapat dikurangi yang pada akhirnya dapat mengurangi laju pengamblesan lahan (*land subsidence*).

Tabel 1. Kedalaman air tanah di lahan pada periode pengamatan puncak musim kemarau, periode musim hujan dan pucak musim hujan

Piezometer	Kedalaman air tanah di lahan (centimeter)			
	September	November	Februari	Mei
P1	143,00	72,00	86,00	86,68
P2	117,00	53,00	65,00	72,00
P3	122,00	59,00	73,00	80,00
P4	110,50	50,00	62,00	68,00
P5	116,00	54,00	65,50	72,00
P6	109,50	49,00	61,00	66,50
P7	113,00	54,00	65,00	71,50
P8	123,00	66,00	78,50	85,00

Hidrotopografi

Hidrotopografi lahan adalah perbandingan relatif antara elevasi lahan dengan elevasi muka air sungai atau saluran disekitarnya. Suryadi (1996) dalam Ngudiantoro (2010) menggunakan hidro topografi lahan sebagai pertimbangan awal dalam menyusun perencanaan pengelolaan air pada lahan pasang surut. Hidrotopografi lahan gambut demplot penelitian ICCTF Jabiren direpresentasikan oleh pola sebaran spasial elevasi muka air lahan yang diolah dari data hasil pengamatan pada 47 piezometer yang terpasang di lokasi Jabiren, Kalimantan Tengah periode 30 September 2013 yang mewakili puncak musim kemarau dan 18 November yang mewakili musim hujan. Berdasarkan pengamatan pola hidrotopografi pada tiga periode yang berbeda, yaitu periode yang dapat merepresentasikan pertengahan musim kemarau, akhir musim kemarau dan awal musim hujan, teridentifikasi bahwa kondisi terkering (akhir musim kemarau) menunjukkan pola hidrotopografi relatif lebih seragam, tidak banyak terdapat titik-titik pusat kedalaman seperti yang terjadi selama periode awal musim kemarau dan awal musim hujan. Pada kondisi terkering, kedalaman air tanah rata-rata dibawah 100 cm.

Pada pengamatan transek piezometer arah Timur Laut – Barat Daya yang diwakili oleh piezometer 1 sampai 8 menunjukkan bahwa pola elevasi muka air tanah membentuk pola seperti kubah (*dome*), walaupun jarak antara saluran sekunder dengan saluran tersier hanya 306,2 m. Hal tersebut mengindikasikan bahwa lahan gambut demplot penelitian ICCTF Jabiren yang mulai dibudidayakan untuk tanaman karet pada tahun 2006 belum mengalami pengamblesan (*subsidence*) yang signifikan, artinya saluran yang ada dari aspek dimensi jarak masih mampu menjaga kestabilan muka air di lahan. Menurut Novriani dan Abdul Madjid (2010) lahan gambut yang belum mengalami pengamblesan mempunyai bentuk seperti kubah yang mengindikasikan kondisi yang tergenang atau jenuh seperti kondisi alamiahnya.

Hidrotopografi yang mengilustrasikan penyebaran elevasi muka air pada musim hujan menunjukkan bahwa pasokan air hujan yang terjadi pada periode 30 Oktober–17 November sebesar 244 mm berkontribusi dalam menaikkan elevasi muka air baik di saluran dan lahan. Warna kuning pada Gambar 12 menunjukkan elevasi muka air lahan yang lebih tinggi dari warna hijau tua, hijau muda dan biru. Apabila dibandingkan antara musim hujan

dengan musim kemarau penurunan elevasi muka air di lahan rata-rata mencapai 34 cm. Pola hidrotopografi pada dua musim yang berbeda menunjukkan *trend* penurunan elevasi muka air dari arah Barat menuju Timur, yang mengindikasikan arah yang sama dengan arah aliran pada saluran sekunder. Kondisi tersebut memberikan gambaran bahwa elevasi muka air pada saluran sekunder dan tersier harus tetap dipertahankan pada posisi yang optimal sehingga elevasi muka air di lahan menjadi lebih konstan.

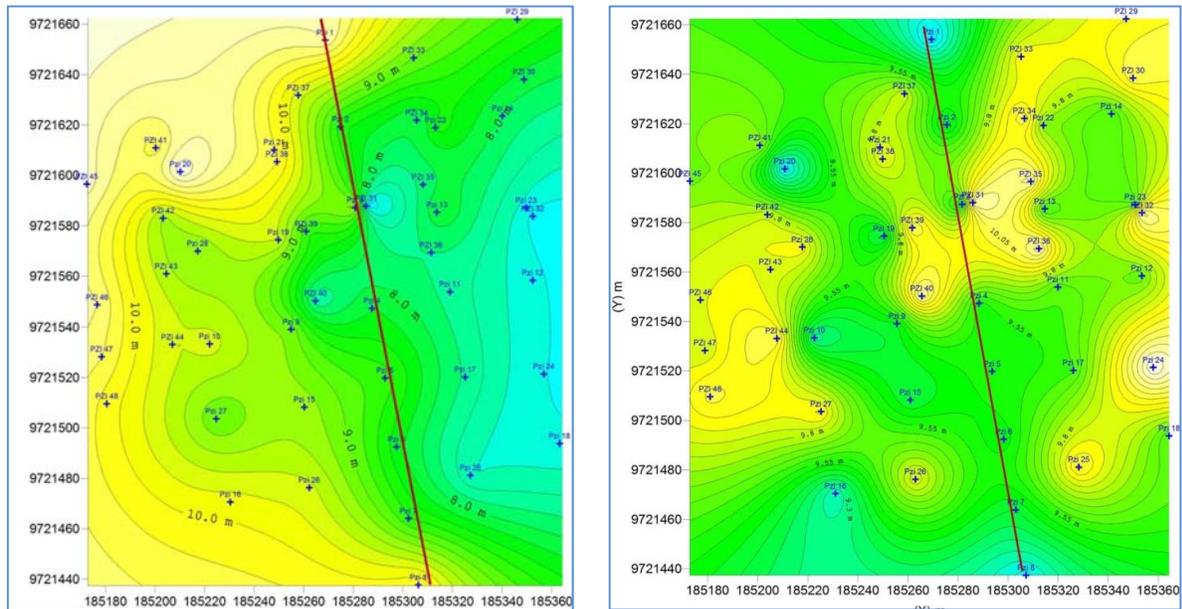
Interaksi Elevasi Muka Air pada Saluran Inlet, Lahan dan Saluran Outlet

Gambar 13 menyajikan data fluktuasi elevasi tinggi muka air pada saluran inlet, lahan dan saluran outlet hasil pengamatan *water level logger* dengan interval pengamatan 15 menit selama periode 4 - 5 Oktober 2013. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa fluktuasi elevasi muka

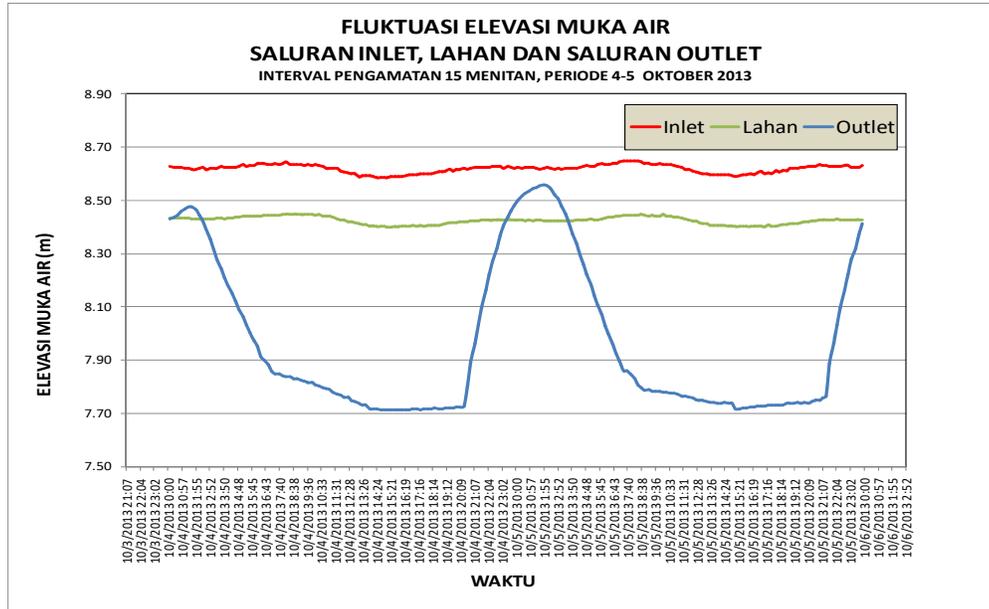
air pada saluran inlet relatif memiliki pola yang sama dengan fluktuasi elevasi muka air lahan.

Pola yang berbeda terjadi pada pengamatan elevasi muka air pada saluran outlet. Elevasi muka air saluran outlet sangat dipengaruhi oleh pasang surut Sungai Kahayan, yang menunjukkan pola sinusoidal yang kerap dengan amplitudo pasang surut yang sangat jelas.

Gambar 13 menunjukkan bahwa amplitudo perbedaan elevasi minimum dan maksimum yang terjadi pada pengamatan elevasi muka air saluran inlet dan lahan hanya beberapa centimeter sedangkan pada pengamatan fluktuasi elevasi muka air pada saluran outlet menunjukkan nilai perbedaan beberapa puluh centimeter hingga mendekati 1 meter. Hasil ini menegaskan bahwa dinamika elevasi muka air pada lahan sangat dipengaruhi oleh pola perubahan elevasi muka air saluran inlet.



Gambar 12. Hidrotopografi periode 30 September (kiri) dan periode 18 November (kanan) transek Timur Laut – Barat Daya lokasi Demplot ICCTF Jabiren, Kalimantan Tengah



Gambar 13. Fluktuasi elevasi muka air saluran inlet, lahan dan saluran outlet petak percobaan Jabiren, interval pengamatan 15 menit periode 4 - 5 Oktober 2013

KESIMPULAN

1. Debit sungai di lokasi penelitian sangat dipengaruhi oleh kejadian hujan pada periode yang bersamaan. Kejadian puncak hujan pada bulan Maret menyebabkan debit sungai mencapai debit tertinggi sebesar 2,54 m³/s, sedangkan debit terendah terjadi pada bulan September yaitu sebesar 0,83 m³/s.
2. Variasi temporal elevasi muka air di lahan yang direpresentasikan oleh semua piezometer mempunyai kecenderungan pergerakan fluktuasi muka air tanah yang relatif sama mengikuti elevasi muka air sungai dan saluran tersier.
3. Variasi spasial elevasi muka air menunjukkan bahwa semakin jauh posisi piezometer dari saluran, elevasi muka air tanah semakin tinggi. Penurunan elevasi muka air pada saluran sekunder sebesar 120 cm pada dua periode pengamatan berpengaruh nyata terhadap elevasi muka air yang ada di lahan terutama pada piezometer yang mempunyai posisi paling dekat dengan saluran sekunder.
4. Hidrotopografi lahan menunjukkan bahwa pola elevasi muka air tanah membentuk pola seperti kubah. Hal tersebut mengindikasikan bahwa lahan gambut demplot penelitian ICCTF Jabiren yang mulai dibudidayakan untuk tanaman karet pada tahun 2006 belum mengalami pengamblesan (*subsidence*) yang signifikan.
5. Dinamika temporal elevasi muka air pada lahan sangat dipengaruhi oleh pola perubahan elevasi muka air saluran inlet, dan tidak dipengaruhi oleh pola perubahan elevasi muka air saluran outlet.
6. Untuk mempertahankan kedalaman air tanah pada kisaran optimal maka pintu air pada saluran tersier yang berfungsi sebagai *canal blocking* harus difungsikan secara optimal sehingga ketinggian muka air di saluran tersier tidak fluktuatif dan muka air tanah tetap stabil pada kisaran yang dikehendaki.
7. Saluran sekunder yang berfungsi juga sebagai sarana transportasi diupayakan dipasang pintu tabat di bagian hilir

terutama pada malam hari dimana lalu lintas penggunaan saluran sekunder hampir tidak ada, sehingga durasi tinggi muka air optimal pada saluran akan bertahan lebih lama dan pada akhirnya berpengaruh positif pada muka air di lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan I G.M. Subiksa. 2008. Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAFT) Bogor. Indonesia.
- Llamas, J. 1993. Hydrologie Generale – Principes et Application. Gaetan Morin Editeur. Boucherville. Quebec. Canada. 527p.
- Ngudiantoro. 2010. Pemodelan Fluktuasi Muka Air Tanah pada Lahan Pasang Surut Tipe C/D: Kasus di Sumatera Selatan. Jurnal Penelitian Sains. Volume 13 No. 3 A. 13303. FMIPA. Universitas Sriwijaya.
- Novriani dan Abdul Majid. 2010. Makalah Pengelolaan Kesuburan Tanah. Program Studi Ilmu Tanaman, Program Magister (S2), Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya. Palembang. Propinsi Sumatera Selatan, Indonesia.
- Perrin, C., Michel, C., Andréassian, V. 2003. Improvement of a Parsimonious Model for Streamflow Simulation. Journal of Hydrology 279(1-4), 275-289.
- Ritung, S., Wahyunto dan Kusumo Nugroho. 2013. Karakteristik dan Sebaran Lahan Gambut di Sumatera, Kalimantan dan Papua. Prosiding Seminar Nasional. Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Runtunuwu, E. *et al.* 2013. Pengembangan Sistem Pemantauan Elevasi Muka Air Lahan Gambut untuk Pertanian di Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan. Jurnal Tanah dan Iklim. Vol 37. No.2.
- Strahler A.N. 1952. Hypsometric Analysis of Erosional Topography. Bull. Geol. Soc. Am., 63: 117-142.
- Verstappen, H.Th. 1983, Applied Geomorphology – Geomorphological Surveys for Environmental Development. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam.
- Widjaya-Adhi *et al.* 2000. Pengelolaan, Pemanfaatan dan Pengembangan Lahan Rawa. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 127-164.
- Wetlands International - Indonesia Programme. 2005. Sistem Pengelolaan Tata Air di Lahan Gambut untuk Mendukung Budidaya Pertanian. www.wetlands.or.id/PDF/Flyers/Agri03.pdf.
- WWF. 2008. Deforestation, Forest Degradation, Biodiversity Loss and CO Emissions in Riau, Sumatera, Indonesia. WWF Indonesia Technical Report. www.wwf.or.id.