

DINAMIKA ELEVASI MUKA AIR PADA LAHAN DAN SALURAN DI LAHAN GAMBUT

**Eleonora Runtuuwu, Budi Kartiwa, Kharmilasari,
Kurmen Sudarman, Wahyu Tri Nugroho, dan Anang Firmansyah**

ABSTRAK Reklamasi gambut untuk pertanian memerlukan jaringan drainase makro yang dapat mengendalikan tata air dalam satu wilayah dan drainase mikro untuk mengendalikan tata air di tingkat lahan. Elevasi muka air harus dipertahankan secara optimal. Tidak terlalu dalam agar tanaman tidak mengalami kekeringan dan tidak terlalu dangkal agar tanaman tidak tergenang. Untuk itu diperlukan bangunan pengendali berupa pintu air di setiap saluran. Pintu air berfungsi untuk mengatur muka air tanah supaya tidak terlalu dangkal dan tidak terlalu dalam, sehingga kelestarian gambut dapat terjaga. Pemasangan pintu air baik letak maupun jumlahnya perlu diawali dengan mengetahui fluktuasi air di saluran dan lahan.

Tulisan ini bertujuan untuk mempelajari dinamika elevasi muka air pada lahan dan saluran dan keterkaitannya dengan curah hujan di lahan gambut. Untuk mencapai tujuan tersebut telah dilakukan penelitian di Desa Jabiren, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian dilaksanakan sejak April sampai dengan Oktober 2011. Analisis difokuskan untuk memahami karakteristik hujan, karakteristik hidrologi, elevasi muka air lahan dan saluran, hidrotopografi, serta hubungan curah hujan dan elevasi muka air. Data dasar ini sangat dibutuhkan sebagai informasi peringatan dini agar kejadian air berlebihan atau terbatas di lahan gambut dapat diantisipasi dengan baik.

Kata kunci: elevasi muka air, lahan gambut, curah hujan, karakteristik hidrologi

Naskah masuk : 14 September 2011
Naskah diterima : 8 Desember 2011

Eleonora Runtuuwu
Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor,
Indonesia
E-mail: runtuuwu2001@yahoo.com

Budi Kartiwa
Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor,
Indonesia
E-mail: bkartiwa@yahoo.com

Kharmilasari
Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor,
Indonesia
E-mail: kharmilabalitklimat@yahoo.co.id

Kurmen Sudarman
Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor,
Indonesia
E-mail: kurmendes@yahoo.com

Wahyu Tri Nugroho
Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Bogor,
Indonesia
E-mail: why_tgd@yahoo.co.uk

Anang Firmansyah
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kalimantan
Tengah, Indonesia
E-mail: anang.firmansyah75@yahoo.com

ABSTRACT Reclamation of peat land for agricultural activities requires a macro drainage network that can control the water system in one region and micro drainage network to control water system at agricultural land. Therefore, water level elevation on peatland has to be optimally managed. Water level elevation should not be extremely deep for avoiding drought and conversely not shallow to be flooded. Construction of canal gate to regulate water table elevation is imperative. The position and quantity of canal gates have to be preceded by knowing the elevation of water level in water channel and land. This paper aims to study the dynamics of water level elevation on channels and lands as well its relationship with rainfall on peatland. To achieve these objectives, we have conducted a research at Desa Jabiren, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Central Kalimantan Province. The field observation was conducted from April to October 2011. Analysis focused on understanding the rainfall characteristics, hydrological characteristic, water level elevation on land and water channels, hydrotopography, and relationship between rainfall and water level elevation. That basic data is actually needed as

early information in water management for sustainable peatland development, especially in anticipating excessed and limited water occurrences for agriculture.

Keywords: *water level elevation, peatland, rainfall, hydrological characteristics*

PENDAHULUAN

Pengembangan pertanian di Indonesia dilakukan tidak saja di lahan kering tetapi juga dilakukan di lahan rawa. Oleh karena itu kendala yang timbul dalam upaya perluasan tanam dan peningkatan produksi juga berbeda antar agroekosistem (Asdak 1995; Liams 1993). Berbeda dengan lahan kering, permasalahan yang timbul pada pengembangan dan produksi pertanian pada lahan-lahan basah/rawa termasuk lahan gambut adalah adanya genangan/banjir yang berlebihan. Kendala utama pengembangan pertanian pada lahan gambut adalah kematangan gambut yang mentah dan ketebalan gambut, keberadaan sulfidik material (pirit) yang dangkal, ketersediaan oksigen yang rendah dan drainase yang buruk serta seringnya banjir/genangan yang tinggi dengan waktu yang lama. Oleh karena itu, perlu diupayakan tinggi genangan dan lamanya genangan dapat dioptimalkan agar tanaman masih dapat tumbuh dan berkembang. Pada lahan gambut yang sudah dilakukan drainase, maka elevasi muka air di lahan gambut tidak boleh terlalu dalam agar lahan gambut tidak mengalami kekeringan dan sebaliknya tidak terlalu dangkal agar tanaman tidak tergenang, tetapi cukup mendapatkan air. Untuk mencapai maksud tersebut perlu dilakukan pengelolaan air dengan baik dengan penyusunan rancang bangun teknik pengelolaan air. Sistem pemantauan elevasi muka air di saluran dan di lahan juga sangat diperlukan sebagai sarana peringatan dini dalam pemantauan kejadian banjir dan kekeringan, agar bahaya kejadian banjir dan kekeringan lahan gambut dapat diantisipasi dengan baik.

Tanah gambut memiliki karakteristik unik. Kadar air tanah gambut berkisar antara 100-1.300% dari berat keringnya. Artinya bahwa gambut mampu menyerap air sampai 13 kali bobotnya. Dengan demikian, sampai batas tertentu, kubah gambut mampu mengalirkan air ke areal sekelilingnya. Kadar air yang tinggi menyebabkan berat jenis menjadi rendah, gambut menjadi lembek dan daya menahan bebannya menjadi rendah. Volume

gambut akan menyusut bila lahan gambut didrainase, sehingga terjadi penurunan permukaan tanah (subsiden). Selain karena penyusutan volume subsiden juga terjadi karena adanya proses dekomposisi dan erosi. Dalam dua tahun pertama setelah lahan gambut didrainase, laju subsiden bisa mencapai 50 cm. Pada tahun berikutnya laju subsiden sekitar 2-6 cm pertahun tergantung kematangan gambut dan kedalaman saluran drainase.

Reklamasi gambut untuk pertanian tanaman tahunan memerlukan jaringan drainase makro yang dapat mengendalikan tata air dalam satu wilayah dan drainase mikro untuk mengendalikan tata air di tingkat lahan. Sistem drainase yang tepat dan benar sangat diperlukan pada lahan gambut, baik untuk menghindari kerusakan lahan gambut.

Komponen lain yang penting dalam pengaturan tata air lahan gambut yang diusahakan untuk usaha pertanian adalah bangunan pengendali berupa pintu air di setiap saluran. Pintu air berfungsi untuk mengatur muka air tanah supaya tidak terlalu dangkal dan tidak terlalu dalam, sehingga kelestarian gambut dapat terjaga. Pemasangan pintu air baik letak maupun jumlahnya perlu diawali dengan mengetahui distribusi air di saluran dan lahan.

Tulisan ini bertujuan untuk mempelajari dinamika elevasi muka air pada lahan dan saluran dan juga keterkaitannya dengan curah hujan di lahan gambut. Untuk mencapai tujuan tersebut telah dilakukan pemasangan alat dan pengamatan data iklim dan hidrologi. Analisis data difokuskan untuk memahami karakteristik hujan, karakteristik hidrologi, elevasi muka air lahan dan saluran, hidrotopografi, serta hubungan curah hujan dan elevasi muka air. Informasi ini sangat diperlukan sebagai informasi dasar didalam pengelolaan air dalam pengembangan lahan gambut berkelanjutan, khususnya di dalam mengantisipasi kelebihan dan kekurangan air untuk tanaman.

BAHAN DAN METODE

Lahan gambut yang dipilih terletak di Desa Jabiren, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah, dan penelitian dilaksanakan sejak April sampai dengan Oktober 2011. Tingkat kematangan gambut di lahan tersebut termasuk golongan saprist, gambut halus dengan bahan organik kasar kurang dari 1/3.



Gambar 1. Pemasangan AWS

Ketebalan gambut di lokasi tersebut berkisar 5-6 meter dengan pH 4 - 5.

Instalasi Stasiun dan Pengamatan Iklim

Stasiun cuaca yang dipasang adalah *Automatic Weather Station (AWS)* yang dikembangkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. AWS ini memiliki kemampuan untuk merekam data cuaca secara digital dalam format waktu enam menitan, jam-jaman dan harian. Data cuaca dari masing-masing sensor dicatat dalam memori datalogger dan selanjutnya dikirim secara periodik melalui satelit GSM ke pusat pengolahan data di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi.

Instalasi Sistem Pemantauan Elevasi Muka Air

Sistem pemantauan elevasi muka air adalah 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 (Verstappen 1983). Data rekaman elevasi muka air dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam merancang model pengelolaan air lahan gambut.

Alat pemantauan elevasi muka air di saluran berupa rambu ukur (*staff gauge*) yang terpasang pada tiang penyangga secara permanen pada beberapa titik pengamatan. Sedangkan elevasi muka air lahan diidentifikasi berdasarkan pengukuran elevasi muka air pada *piezometer* dari

titik permukaan tanah yang memiliki informasi elevasi. Setiap rambu ukur yang terpasang mengacu pada ketinggian referensi yang sama.

Pengamatan elevasi muka air tanah dilakukan dengan pengamatan elevasi muka air yang direpresentasikan oleh kedalaman air tanah dalam *piezometer*. Pengamatan elevasi muka air di saluran dilakukan dengan mencatat kedalaman air yang terbaca di rambu ukur (*Staff Gauge*) yang terpasang di saluran. Pengukuran kedua parameter hidrologi tersebut dilakukan dua kali dalam seminggu pada hari dan jam yang sama.

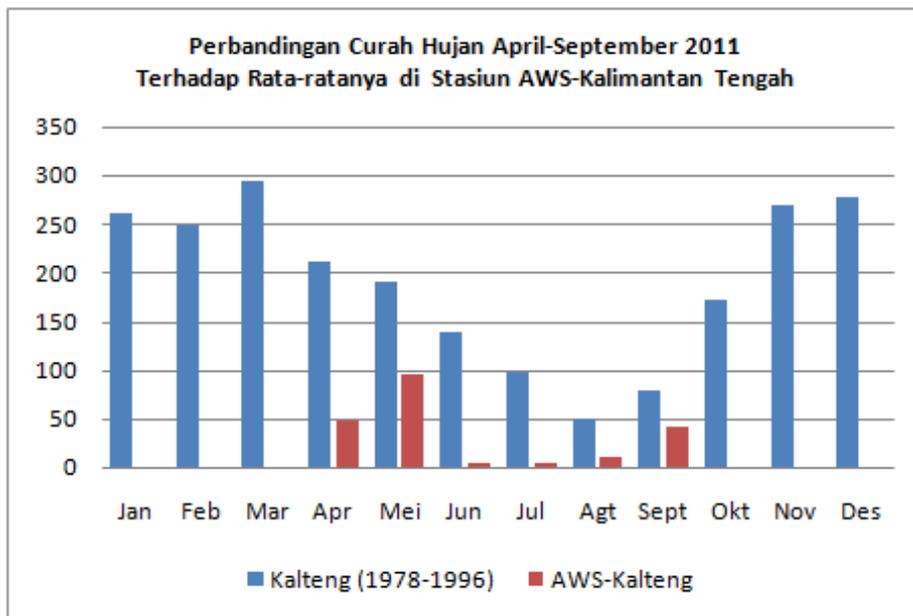
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Iklim

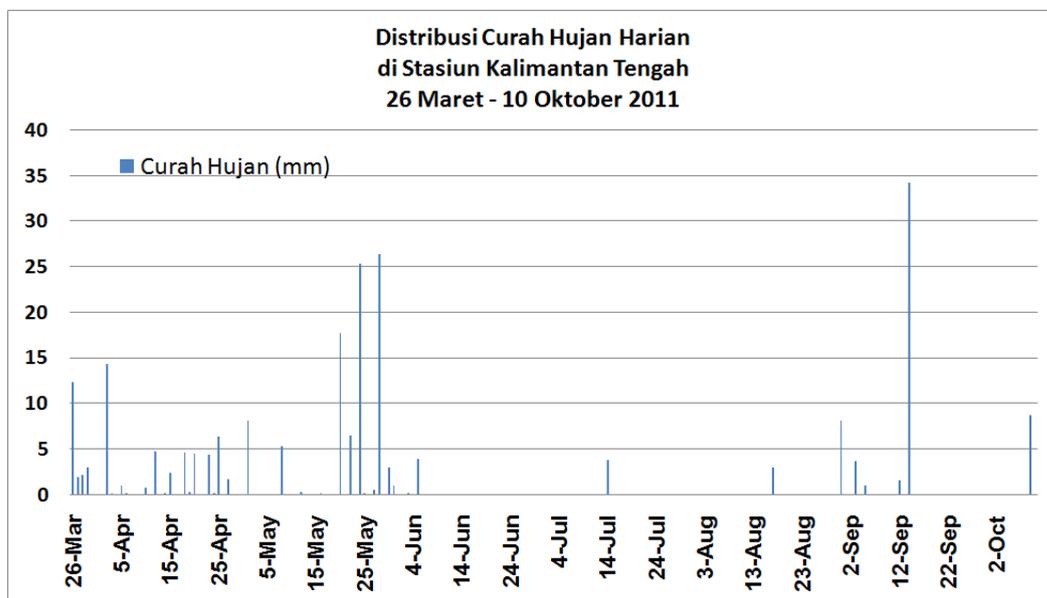
AWS diinstal di lokasi demplot penelitian di Desa Jabiren, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah pada posisi geografis 114,170BT, dan 2,516 LS, Gambar 1. Karakteristik curah hujan digambarkan berdasarkan analisis data pada periode 1978-1996. Curah hujan berkisar antara 50 hingga 295 mm/bulan dengan periode basah pada bulan Oktober-Juni dan periode bulan kering Juli-September. Data curah hujan bulanan hasil pengamatan stasiun iklim otomatis telemetri selama periode April – September 2011 berada di bawah nilai rata-rata curah hujan hasil analisis historis Gambar 2. Meskipun curah hujan pada periode pengamatan berada di bawah normal namun pola hujannya tetap.

Distribusi curah hujan hingga akhir Mei 2011 cukup rapat dengan jumlah hari hujan rata-rata 10 hari/bulan, Gambar 3. Pada periode Juni-Agustus 2011 hari hujan berkurang dengan total curah hujan selama periode tersebut di bawah 19 mm. Jika dilihat dari data rata-rata bulanan maka bulan Juni-

Agustus sudah memasuki bulan kering. Selanjutnya pada September 2011 mulai ada kecenderungan peningkatan curah hujan namun belum memasuki awal musim hujan 2011 karena data curah hujan DAS harian pada bulan September selama tiga dasarian berturut-turut masih kurang dari 50 mm.



Gambar 2. Perbandingan curah hujan April–September 2011 terhadap rata-ratanya



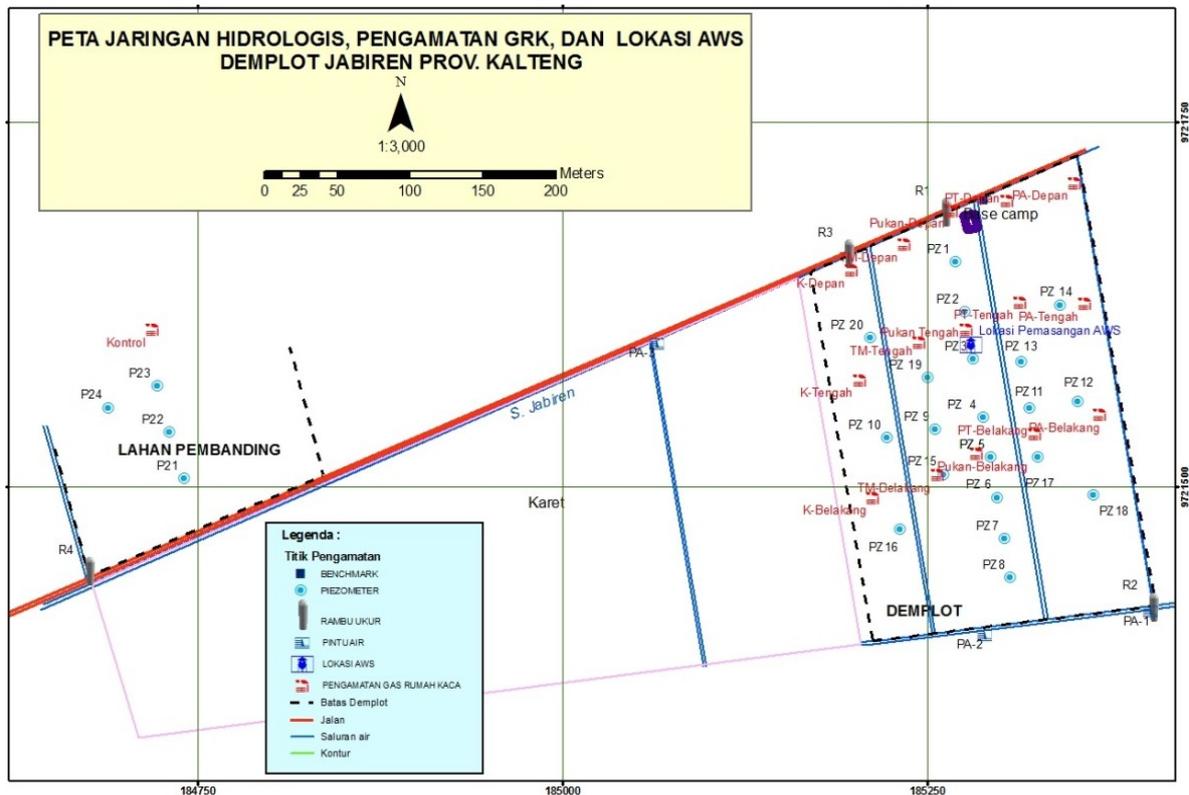
Gambar 3. Distribusi curah hujan harian 26 Maret - 10 Oktober 2011

Karakteristik Hidrologi

Penelitian hidrologi yang dilakukan meliputi pengukuran titik ketinggian yang bertujuan untuk mengidentifikasi elevasi titik inlet saluran parit, elevasi bendung, elevasi rambu ukur, elevasi lahan, elevasi piezometer, serta elevasi titik outlet saluran. Pengukuran elevasi dilakukan menggunakan alat *total station*. Selain itu, dilakukan instalasi piezometer dan rambu ukur untuk memantau elevasi muka air pada lahan dan pada saluran. Sistem pemantau elevasi muka air adalah 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.

Berkaitan dengan hal tersebut telah dilakukan pemetaan elevasi dan pemasangan piezometer serta rambu ukur. Di lokasi penelitian telah dilakukan pemasangan *piezometer* sejumlah 24 buah demplot dan 4 rambu ukur di beberapa saluran. Hasil rekam jejak pemetaan elevasi, titik pemasangan *piezometer* dan rambu ukur di setiap demplot disajikan pada Gambar 4.

Beberapa pintu saluran telah diinstalasi untuk mengkondisikan elevasi muka air pada saluran dan lahan dapat dipertahankan pada elevasi tertentu. Tiga pintu air telah dipasang dimana satu pintu pada saluran sekunder dan dua pintu pada saluran tertier (Gambar 5) yang terbuat dari susunan balok dan papan kayu.



Gambar 4. Lokasi pemasangan AWS dan alat pengamatan hidrologi



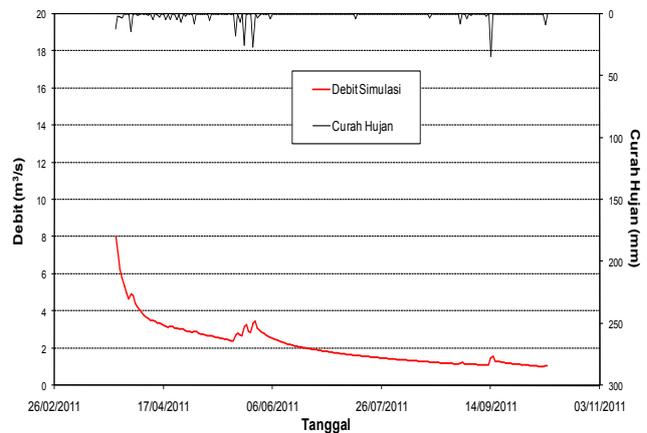
Gambar 5. Pemasangan pintu air

Karakteristik Hidrologi DAS lokasi demplot

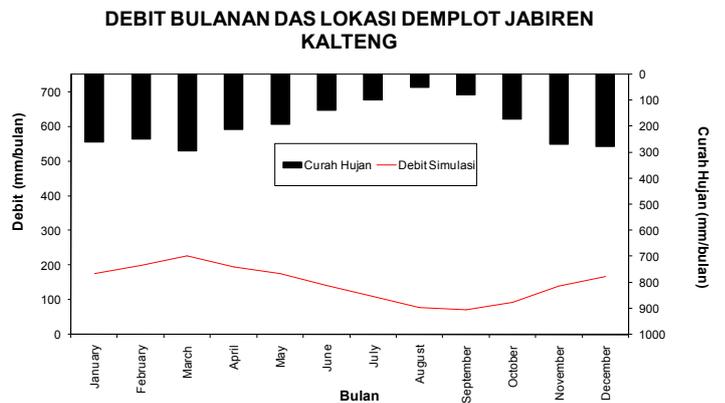
Karakteristik hidrologis DAS yang menjadi sumber pemasok debit masuk (*inflow*) lahan demplot penelitian, sangat mempengaruhi karakteristik fluktuasi elevasi muka air saluran dan elevasi muka air lahan. Disebabkan keterbatasan data, gambaran fluktuasi harian sungai yang mempengaruhi lokasi demplot diilustrasikan berdasarkan hasil simulasi debit menggunakan aplikasi model hidrologi (Andreassian *et al.* 2003, Perrin *et al.* 2003, Liams 1993). Model hidrologi yang digunakan adalah model GR4J merupakan model sederhana yang hanya memerlukan 2 peubah input yaitu curah hujan dan evapotranspirasi serta 4 parameter model.

Gambar 6 menyajikan ilustrasi debit pada outlet DAS seluas 60 km² yang berpengaruh terhadap perilaku tata air pada lahan demplot. Debit sungai pada akhir bulan Maret adalah sekitar 8 m³/s, sedangkan pada awal bulan Oktober sekitar 1 m³/s.

Gambar 7 mengilustrasikan debit bulanan pada outlet DAS lokasi demplot berdasarkan aplikasi model debit bulanan GR2M. Data hujan sebagai input model diperoleh berdasarkan analisis data curah hujan bulanan lokasi penelitian. Debit sungai tertinggi di lokasi penelitian terjadi pada bulan Maret sebesar 228 mm, atau setara dengan rata-rata debit sebesar 2,54 m³/s, sedangkan debit terendah terjadi di bulan Oktober yaitu sebesar 72 mm atau setara dengan rata-rata debit sebesar 0,83 m³/s.



Gambar 6. Simulasi debit harian DAS



Gambar 7. Simulasi debit bulanan DAS

Kondisi elevasi muka air lahan dan saluran

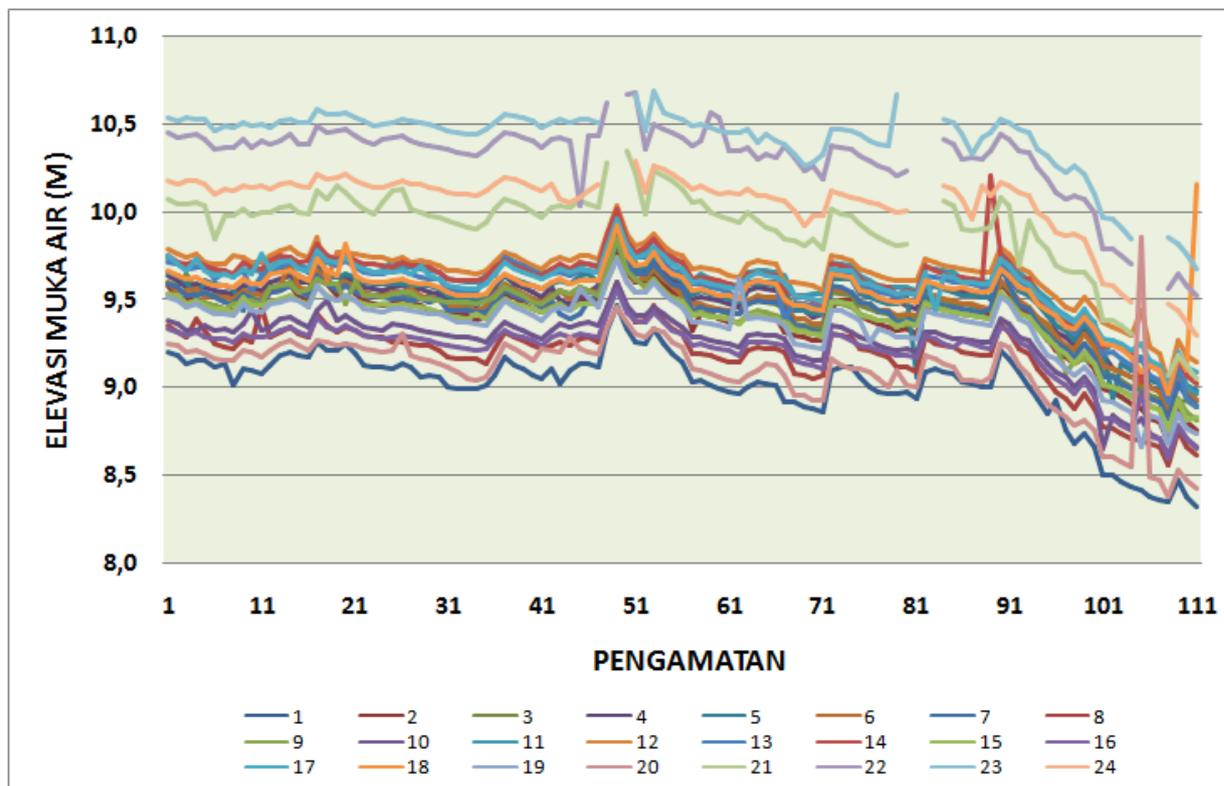
Untuk mempelajari dinamika elevasi muka air tanah, telah dilakukan pemasangan 24 piezometer di lahan (Gambar 4). Piezometer dibuat dari pipa paralon berdiameter 2,5 inch dan panjang 200 cm. Penetapan titik-titik pengamatan elevasi muka air tanah dilakukan secara teratur, berjumlah 5 baris, antar titik pengamatan berjarak sekitar 50 m. Pengamatan elevasi muka air di lahan dilakukan dalam sebanyak 111 kali pengamatan, dimulai dari tanggal 20 Januari 2011 sampai 25 Agustus 2011.

Gambar 8 menunjukkan fluktuasi elevasi muka air tanah yang sangat dipengaruhi oleh kondisi curah hujan di lokasi penelitian. Dari 24 titik pengamatan yang tersebar di lokasi penelitian menunjukkan kecenderungan yang sama bahwa selama musim penghujan (Januari – awal Maret 2010) elevasi muka air tanah stabil pada kisaran 9,0-10,5 m.

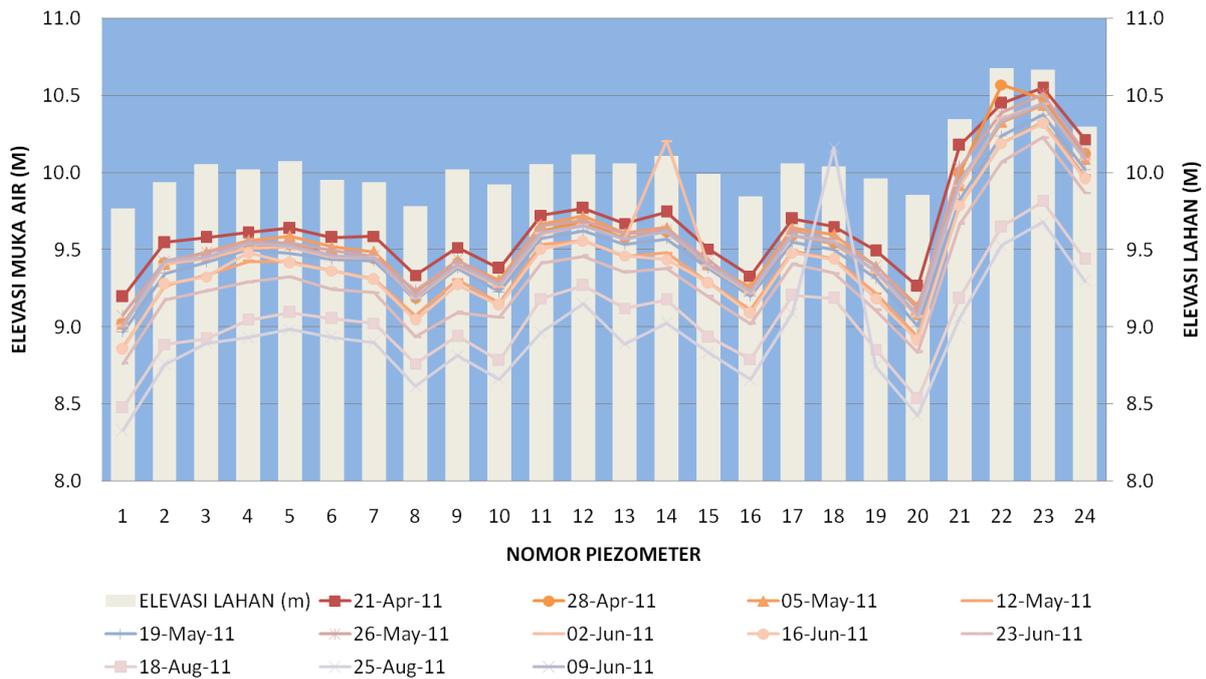
Mulai pertengahan bulan Maret 2010 (pengamatan ke 51) elevasi muka air tanah mulai turun atau semakin jauh dari permukaan lahan dan mencapai puncaknya pada akhir bulan Agustus (pengamatan ke 111). Berdasarkan data *piezometer* no. 8 yang posisinya paling jauh dari saluran sekunder (S. Jabiren) terdapat perbedaan elevasi sebesar 74 cm

pada pengamatan 24 Januari 2010 (pengamatan ke 1) dan pengamatan 25 Agustus 2010 (pengamatan ke 111). Ini berarti elevasi muka air tanah terhadap muka lahan pada tanggal 24 Januari sebesar 0,52 cm meningkat menjadi 116 cm pada tanggal 25 Agustus 2010, dan masih terlalu dalam untuk pengembangan karet, sehingga potensi oksidasi gambut masih tinggi. Pada umumnya permukaan air tanah berada di bawah permukaan tanah (tidak tergenang), terkecuali lahan pada posisi *piezometer* 14 tergenang sedalam 10 cm pada pengamatan tanggal 2 Juni 2010 dan lahan pada posisi *piezometer* 18 tergenang sedalam 13 cm pada pengamatan 25 Agustus 2010 (Gambar 9). Mengingat kecenderungan penurunan elevasi muka air tanah dimulai akhir bulan Mei, oleh karena itu pintu air yang sekarang telah ada mulai bulan April tidak boleh dibuka untuk menjaga agar permukaan air tidak terlalu dalam.

Pada lahan diluar demplot meskipun lahan tidak mengalami genangan tetapi beda elevasi muka air lahan dan elevasi lahan tidak sebesar pada lokasi demplot. Hal tersebut dapat dipahami mengingat lahan pembanding diluar demplot berada lebih hulu pada sistem tata air.



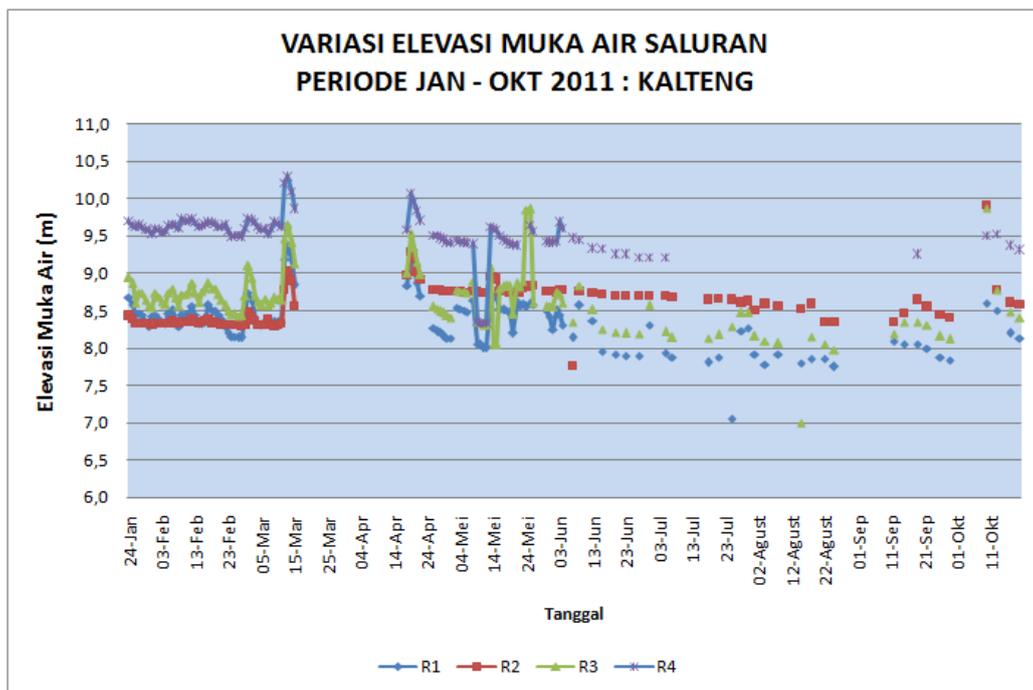
Gambar 8. Variasi elevasi muka air lahan periode Januari-Oktober 2011



Gambar 9. Perbandingan elevasi muka air dan elevasi lahan

Sampai akhir bulan April 2011 elevasi air saluran sekunder di bagian hulu (R4) lebih tinggi dari elevasi air saluran di sekunder bagian hilir (R1 dan R2) serta saluran tersier (R2), Gambar 10. Oleh karena itu, air bergerak menuju sekunder hilir dan tersier. Tetapi setelah tanggal 24 April elevasi air saluran di tersier (R2) lebih tinggi dari sekunder

(R1 dan R3), akibatnya air bergerak keluar dan berpotensi menurunkan elevasi air lahan. Pembuatan pintu air yang di saluran sekunder hilir (R1 dan R3) mampu mempertahankan elevasi air lahan, apalagi pintu tabat di outlet saluran tersier dekat saluran sekunder (S. Jabiren) dibangun.



Gambar 10. Variasi elevasi muka air saluran sekunder tersier dan kuarter

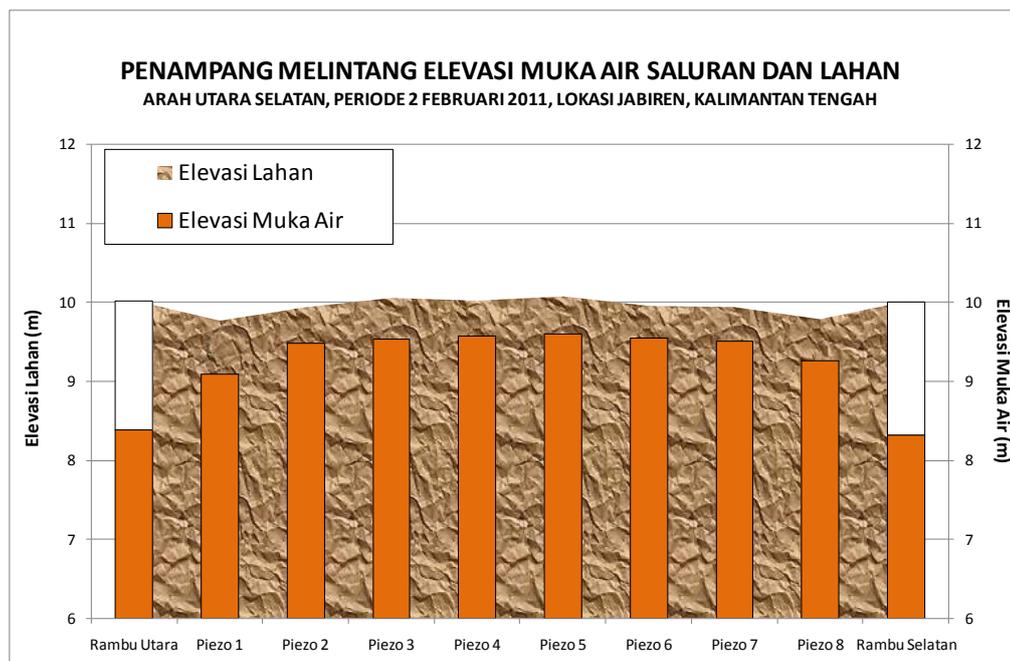
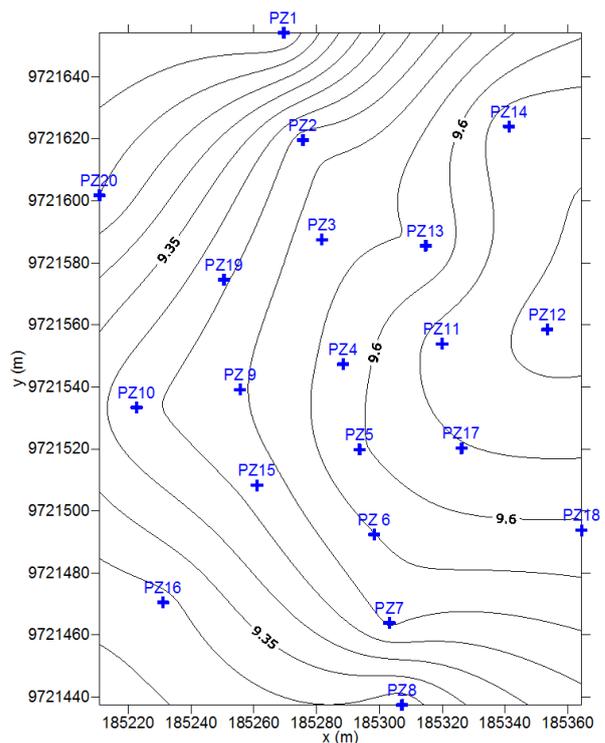
Hidrotopografi

Hidrotopografi merupakan gambaran elevasi relatif suatu lahan terhadap elevasi muka air yang berfungsi sebagai elevasi muka air referensi. Gambar 11 dan Gambar 12 mengilustrasikan pola sebaran spasial elevasi muka air lahan yang ditunjukkan oleh data hasil pengamatan pada 24 piezometer yang terpasang di lokasi Jabiren, Kalimantan Tengah selama periode 2 Februari 2011 yang mewakili musim hujan dan periode 4 Juni 2011 yang mewakili musim kemarau. Pola penampang melintang elevasi muka air lahan pada arah utara selatan yang dibatasi saluran sekunder di utara dan saluran sekunder di selatan yang berjarak lebih kurang 250 m. Sepanjang jalur penampang melintang diantara dua saluran utara dan selatan, terdapat 8 piezometer yang memiliki jarak interval antara 26 sampai dengan 40 m.

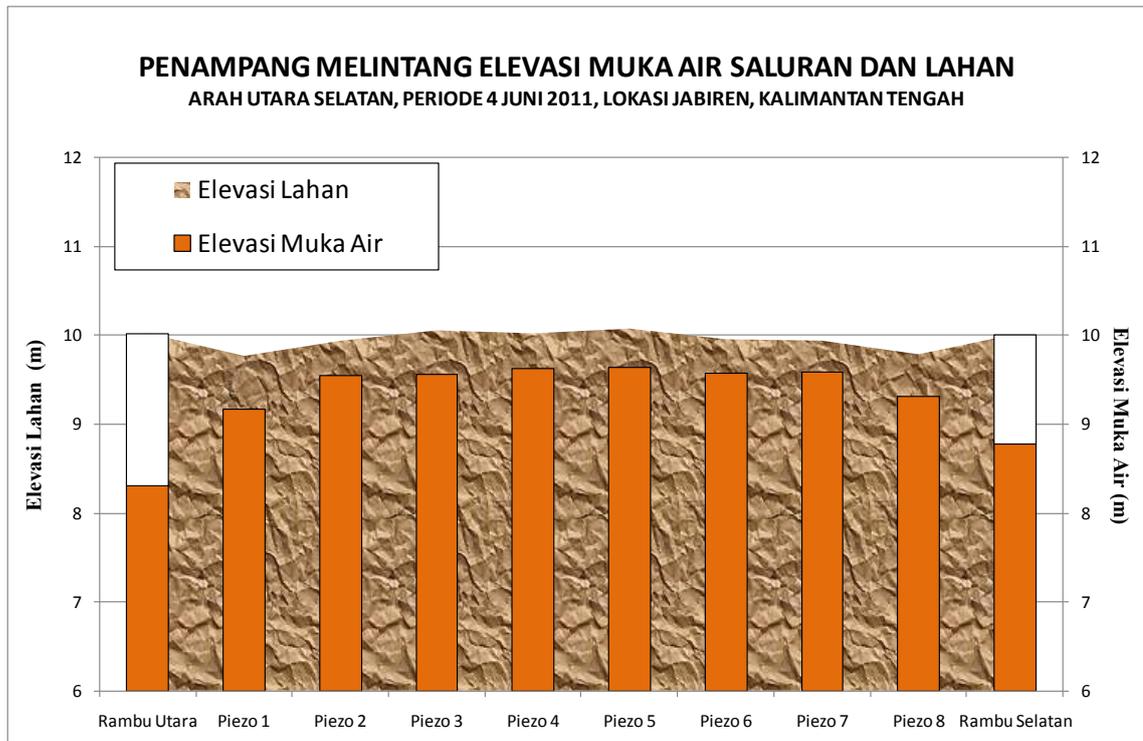
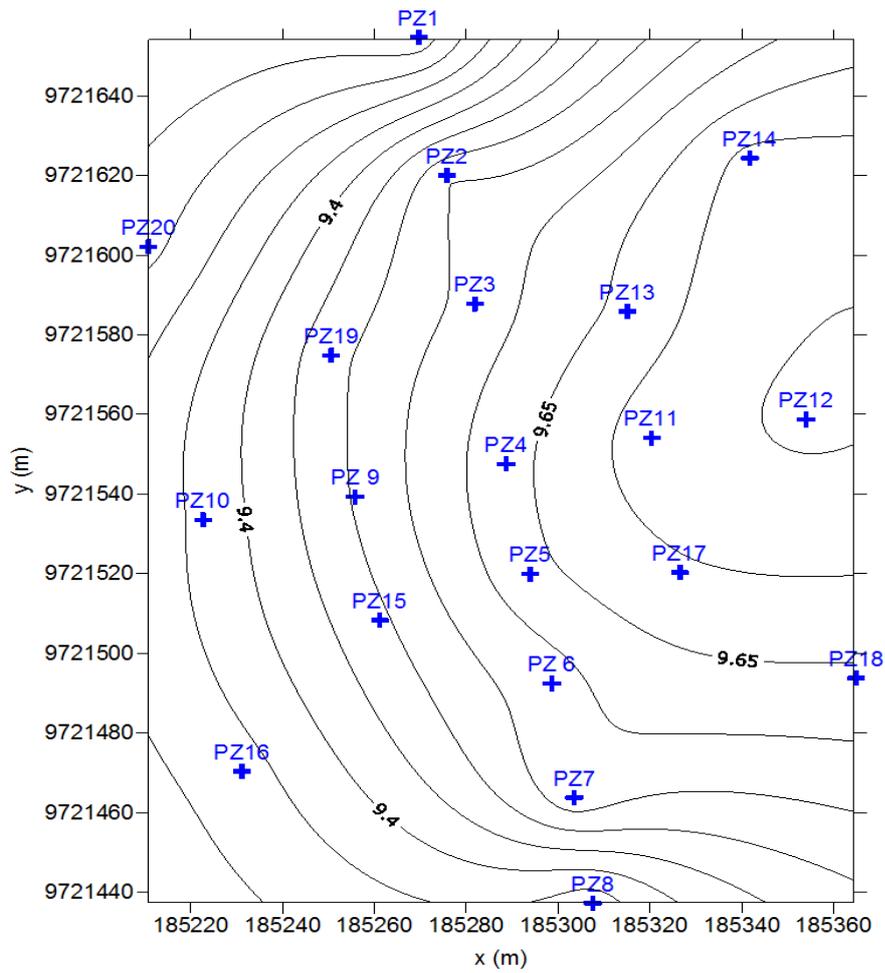
Hasil perbandingan pola hidrotopografi di musim hujan dengan musim kemarau, menunjukkan pola yang hampir serupa, tidak terdapat perbedaan yang cukup signifikan. Pola hidrotopografi pada dua musim yang berbeda menunjukkan kecenderungan penurunan elevasi muka air dari arah timur menuju barat, yang mengindikasikan arah yang sama dengan arah aliran pada saluran sekunder.

Perbandingan penampang elevasi muka air lahan dan saluran pada periode musim yang berbeda menunjukkan pula pola kemiripan yang hampir sama. Secara umum pola elevasi muka air lahan

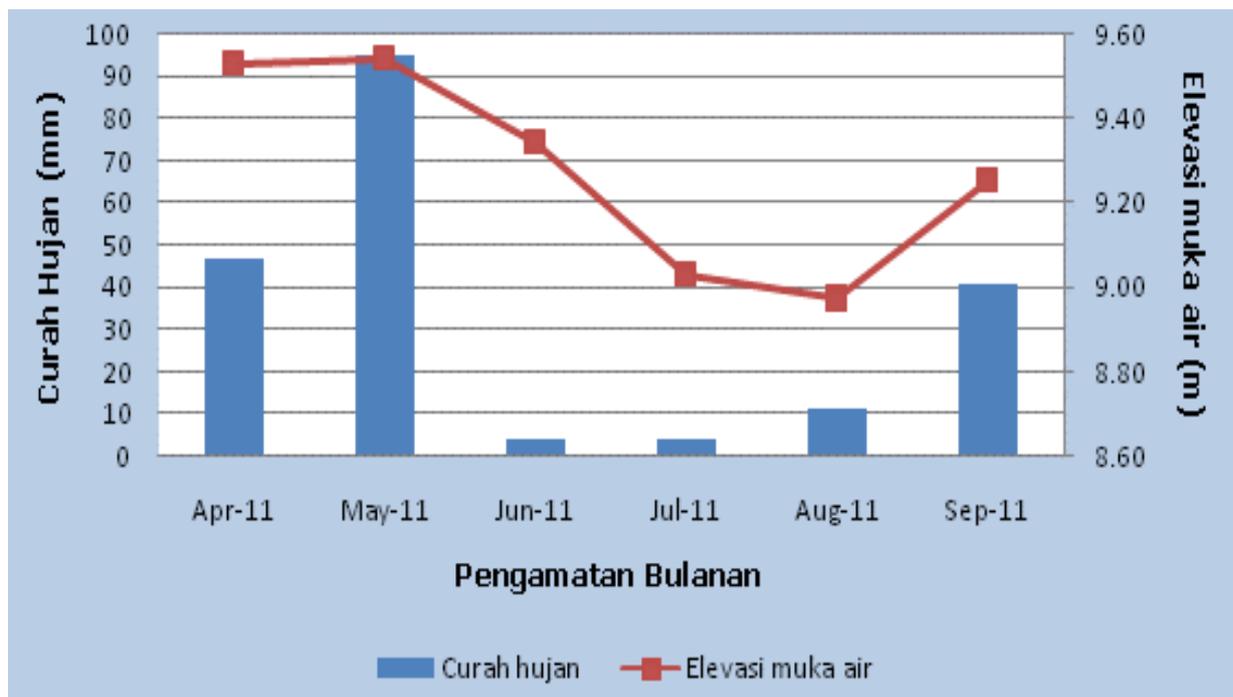
yang berada diantara dua saluran adalah berbentuk cembung dimana elevasi muka air pada bagian tengah relatif paling tinggi, sebaliknya elevasi muka air pada posisi yang berdekatan dengan saluran memiliki elevasi muka air paling rendah. Pada saat musim hujan rata-rata perbedaan antara elevasi muka air lahan dengan saluran adalah sebesar 1,17 m, sedangkan pada saat musim kemarau sebesar 1,03 m.



Gambar 11. Hidrotopografi serta penampang melintang elevasi muka air saluran dan lahan periode 2 Februari 2011



Gambar 12. Hidrotopografi serta penampang melintang elevasi muka air saluran dan lahan periode 4 Juni 2011



Gambar 2. Fluktuasi curah hujan dan elevasi mingguan elevasi muka air lahan

Hubungan curah hujan dan elevasi muka air

Fluktuasi curah hujan dan keterkaitannya dengan elevasi muka air dianalisis dengan interval waktu bulanan. Gambar 13 menunjukkan bahwa dinamika fluktuasi elevasi muka air lahan sangat dipengaruhi oleh curah hujan bulanan di lokasi penelitian. Pada bulan Mei saat curah hujan bulanan sebesar 95 mm, elevasi muka air lahan tercatat 9,60 m, sedangkan di bulan Juli saat curah hujan bulanan hanya mencapai 5 mm, elevasi muka air lahan hanya setinggi 9,04 m. Gambar 13 menunjukkan bahwa walaupun terdapat korelasi yang cukup signifikan antara pola curah hujan bulanan dengan elevasi muka air lahan, terdapat keterlambatan respon lebih kurang 1 bulan. Hal ini diindikasikan bahwa elevasi muka air lahan terendah sebesar 8,95 m tercapai pada bulan Agustus 2011, pada saat curah hujan bulanan mulai meningkat dari sebesar 5 mm di bulan Juli menjadi sebesar 10 mm di bulan Agustus.

KESIMPULAN

Pola hujan di Jabiren adalah *monsoonal* dengan perbedaan yang jelas antara bulan basah dan bulan kering. Selama periode pengamatan bulan April-September sifat hujan di lokasi stasiun AWS-

Telemetry yaitu di bawah normal. Kondisi curah hujan demikian, mengakibatkan pasokan air dari saluran dan sungai sangat rendah selama puncak musim kemarau, elevasi muka air lahan tidak akan menurun secara gradual. Instalasi pintu air yang sudah terpasang pada saluran masih perlu ditambah agar efektif dalam mempertahankan elevasi muka air lahan pada ketinggian tertentu. Pengamatan hidrotopografi lokasi menunjukkan bahwa hasil perbandingan hidrotopografi selama musim hujan (Februari) dan musim kemarau (Juni) belum menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini sangat cukup beralasan karena kondisi curah hujan yang diamati belum mencapai puncak musim hujan yaitu bulan Nopember dan Desember. Pengamatan elevasi muka air pada lintasan melintang antara dua saluran, menunjukkan bahwa secara umum elevasi muka air lahan yang berada jauh dari saluran memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan elevasi muka air lahan yang berada dekat saluran. Informasi ini sangat diperlukan di dalam penyediaan kebutuhan air tanaman terutama yang berada jauh dari saluran air. Hasil pengamatan elevasi muka air pada lahan dan pada saluran menunjukkan bahwa kecenderungan bulanan elevasi muka air lahan dan saluran mengikuti pola curah hujan bulanan, dan terdapat keterlambatan waktu respon elevasi muka air terhadap curah hujan sekitar satu bulan

TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan hasil penelitian *Research and Technology Development of Sustainable Peat Management to Enhance Carbon Sequestration and Mitigation of Greenhouse Gas Emission* yang didanai oleh Indonesia Climate Change Trust Fund (ICCTF), Bappenas 2011.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreassian V., Parent E, Michel C. 2003. Using a Parsimonious Rainfall-Run Off Model to Detect Non - Stationarities in the Hydrological Behavior of Watersheds. *Journal of Hydrology* 279(1-4), 458-463.
- Asdak, Ch., 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Cetakan Pertama, Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Horton R. E., 1933. The Role of Infiltration in the Hydrologic Cycle. *EOS Trans A.G.U.*, 14 : 446-460.
- Liamas, J., 1993. *Hydrologie Generale - Principes et Application*. Gaetan Morin Editeur. Boucherville. Quebec. Canada. 527p.
- Perrin, C., Michel, C., Andréassian, V., 2003. Improvement of a Parsimonious Model for Streamflow Simulation. *Journal of Hydrology* 279(1-4), 275-289.
- Verstappen, H.Th., 1983. *Applied Geomorphology – Geomorphological Surveys for Environmental Development*, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.