

Potensi Sumber Daya Air Dalam Rangka Ketersediaan Sumber Air Baku Kota Sungai Penuh, Bangko dan Sarolangun di Subdas Batang Tembesi, DAS Batanghari, Provinsi Jambi - Zona Iklim Equatorial

Freddy Ilfan, S.T., M.T.

Program Studi Magister Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi
Bandung

Jl. Ganesa 10 Bandung 40132
ilfandjamil@yahoo.com

Prof. Dr. Ir. Arwin, MS

Program Studi Magister Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi
Bandung

Jl. Ganesa 10 Bandung 40132
arwinsabar@yahoo.com

Abstrak - Data curah hujan dan data aliran sungai digunakan dalam meneliti perubahan potensi sumber daya air di Sub DAS Batang Tembesi di Provinsi Jambi. Trend curah hujan di 9 (sembilan) pos hujan dan trend aliran sungai di 8 (delapan) pos debit telah ditentukan untuk melihat baseflow tahunan, koefisien runoff, dan kecenderungan perubahan debit rata-rata. Regresi linier ganda 4 (empat) variabel digunakan untuk mengisi data yang kosong, baik pada pos hujan maupun debit. Untuk menentukan baseflow dan koefisien runoff tahunan digunakan model hidrologi statistik, sedangkan untuk menentukan debit rencana kering dan basah digunakan distribusi frekuensi normal, lognormal dan log pearson III, dengan pengujian nonparametrik menggunakan chi-kuadrat dan kolmogorov-smirnov. Moving average 5 tahunan digunakan untuk meminimalisir keacakan terjadinya hujan dan debit sehingga dapat terlihat trend yang terjadi. Trend curah hujan yang terjadi pada hampir semua pos hujan cenderung menurun, kecuali pada pos hujan yang berada di bagian barat sub DAS. Hal ini terjadi karena dipengaruhi kondisi morfologi yang bergelombang dan elevasi tinggi. Perubahan land use juga mempengaruhi debit rata-rata dan curah hujan. Dari segi keandalan sumber air baku SPAM, secara kuantitas melimpah. Namun, tingginya curah hujan akan menimbulkan daya rusak yang lebih tinggi dibandingkan di pulau jawa yang memiliki pola hujan monsoon.

Kata kunci—curah hujan, debit, equatorial, land use, keandalan air baku.

PENDAHULUAN

Intensitas curah hujan pada daerah-daerah di Indonesia mengalami perbedaan pola yang dapat dikategorikan menjadi zona iklim equatorial, lokal dan monsun (Aldrian, dkk., 2003). Zona iklim yang berbeda ini mengakibatkan terjadinya perbedaan karakteristik antar daerah. Di Pulau Sumatera, sebagian daerah memiliki zona iklim equatorial dan sebagian lainnya monsun, sehingga terjadi perbedaan rezim hidrologi meskipun berada dalam satu pulau.

Selain kondisi iklim, hal yang sangat berpengaruh terhadap rezim hidrologi adalah tutupan lahan di Daerah Aliran Sungai (DAS). Aktivitas perubahan lanskap di daerah hulu DAS akan mengakibatkan terjadinya perubahan aliran sungai. Pada daerah yang mengalami penebangan hutan yang intensif terjadi peningkatan *runoff* tahunan. Akan tetapi pada DAS yang besar (>1000 km²) ada

jeda waktu selama beberapa tahun untuk terjadinya respon hidrologis yang signifikan (Zang et al., 2012).

Pada pola hujan equatorial, curah hujan dan kelembapan tinggi dikarenakan hujan terjadi sepanjang tahun melebihi rata-rata 100 mm/bln. Dengan jumlah hujan yang tinggi tersebut, daya rusaknya akan lebih tinggi dari daerah dengan pola hujan monsun, apalagi ditambah dengan konversi lahan dari hutan menjadi budidaya. Sub DAS Batang Tembesi yang merupakan Sub DAS terbesar di Provinsi Jambi tentu akan mengalami perubahan akibat konversi lahan tersebut. Hal ini terlihat dari kejadian banjir di Provinsi Jambi yang terjadi secara periodik, menyebabkan kerugian masyarakat yang semakin besar. Begitu pula apabila dikaji ketersediaan air baku dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat. Penurunan debit kering tentu saja akan mengurangi ketersediaan air bersih. Untuk

itu diperlukan kajian mengenai potensi sumber daya air, agar pengembangan infrastruktur air bersih dapat dikelola dengan baik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diidentifikasi rumusan masalah yaitu sumber air di sub DAS Batang Tembesi telah terdegradasi akibat konversi lahan, iklim, pencemaran, maupun pengelolaan yang tidak optimal. Untuk itu perlu diteliti konversi lahan di Sub DAS Batang Tembesi di zona iklim equatorial, dan pengaruhnya terhadap daya rusak dan ketersediaan sumber air baku dan keandalan air baku di Kota Kabupaten yang ada di Sub DAS Batang Tembesi, yaitu Kota Sungai Penuh, Merangin dan Sarolangun

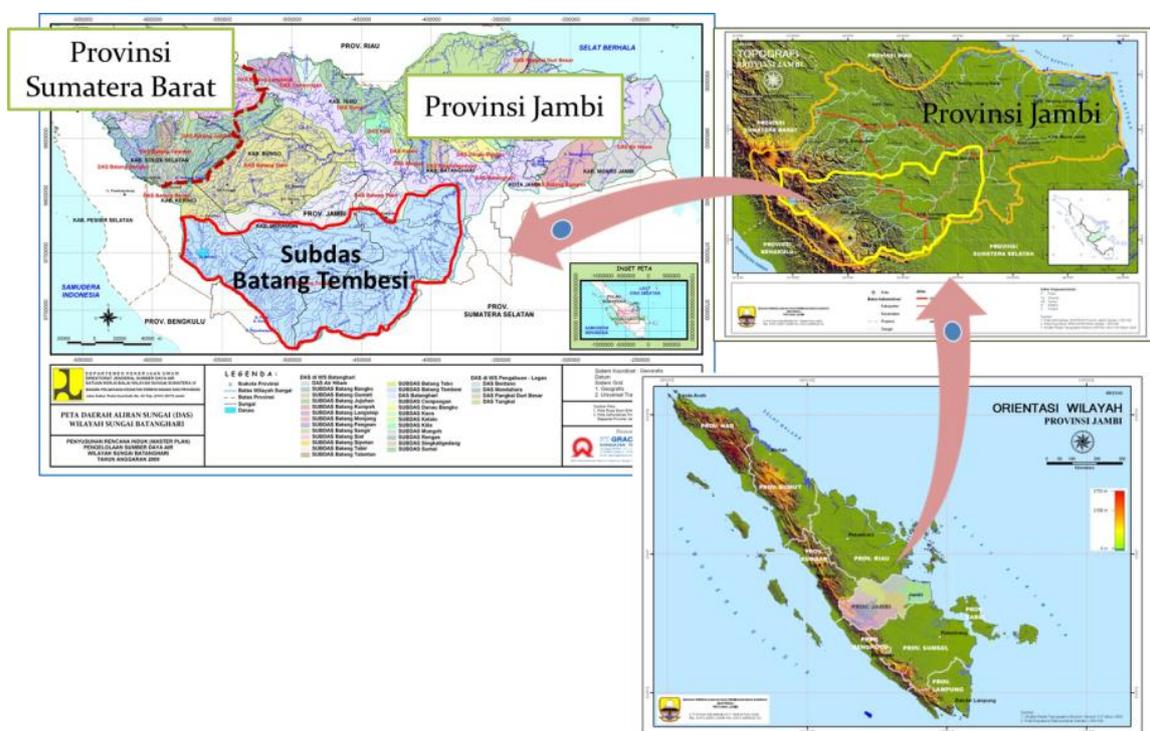
Tujuan penelitian ini adalah mengkaji penggunaan tata ruang di Sub DAS Batang Tembesi dan ketersediaan air dalam pengembangan infrastruktur air minum. Penelitian ini adalah input dalam mengkaji dampak konversi lahan dan iklim terhadap sumber daya air dan ketersediaan air di Sub DAS Batang Tembesi untuk

kepentingan sumber air perkotaan di Sub DAS tersebut. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam menentukan kebijakan penatagunaan lahan dengan memperhatikan perubahan karakteristik hidrologi suatu daerah aliran sungai, sehingga dapat meminimalisir potensi permasalahan lingkungan.

Area Studi dan Data

Daerah studi adalah di Sub DAS (Daerah Aliran Sungai) Batang Tembesi, berlokasi di Provinsi Jambi (lihat **Gambar 1**).

Sub DAS ini meliputi Kabupaten Kerinci, Sarolangun, Merangin, Batanghari dan Tebo. Sub DAS ini merupakan sub DAS terbesar dari DAS Batang Hari dengan luas area 13.718,54 Km². Ketinggian di Sub DAS ini bervariasi dari 2500-20 m dpl, dengan kemiringan lereng hingga lebih dari 40%, terutama di daerah sebelah barat sub DAS, yaitu di Kabupaten Kerinci. Jenis tanah yang ada di area studi



Gambar 1. Peta Sub DAS Batang Tembesi

adalah podsolik yang merupakan bagian terbesar dari sub DAS ini, kemudian hidromorfik, andosol, alluvial, organosol, kompleks latosol dan litosol, serta kompleks andosol dan latosol.

Data yang digunakan bersumber dari dinas/instansi terkait, seperti Bappeda Provinsi Jambi, Balai Wilayah Sungai (BWS) Sumatera VI, Dinas Kehutanan dan Perkebunan Provinsi Jambi, BLHD Kabupaten Sarolangun, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), dan Badan Pusat Statistik (BPS). Data-data yang digunakan adalah data debit air sungai, curah hujan, peta-peta, dan laporan pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan Sub DAS Batang Tembesi.

METODOLOGI PENELITIAN

Secara umum, penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu tahap pengumpulan data, pengisian data kosong curah hujan dan debit, dilanjutkan dengan perhitungan hujan wilayah, perhitungan debit minimum dan maksimum, *runoff* dan *baseflow* tahunan, dan evaluasi perubahan parameter hidrologi dengan membandingkannya terhadap perubahan tata guna lahan. Data yang dikumpulkan adalah data curah hujan dan data debit DAS Batang Hari serta peta-peta yang berkaitan seperti Peta Administrasi, Peta Tata Guna Lahan, Peta Topografi, Peta Geologi, Peta Jenis Tanah, Peta Sebaran Stasiun Hujan, dan Peta Jaringan Sungai. Data-data ini diperoleh dari Balai Wilayah Sungai (BWS) Sumatera VI, Bappeda, Dinas Kehutanan dan Perkebunan dan BMKG Provinsi Jambi.

Sebelum dilakukan pengolahan, data hujan perlu dilakukan pengecekan data tercatat lengkap sesuai dengan hari terjadinya hujan. Seringkali ditemui data hujan tidak komplit, yang disebabkan oleh faktor manusia atau alat. Keadaan tersebut menyebabkan pada bagian-bagian tertentu dari data runtut waktu terdapat data kosong (*missing record*) (Soewarno, 2000).

Regresi linear merupakan salah satu cara untuk memperkirakan data kosong dengan keuntungan bahwa pendekatan ini memperkenankan beberapa pembobotan stasiun. Data stasiun hujan yang kosong dilengkapi dengan metode korelasi ganda empat variabel. Persamaan umum dari regresi linear berganda ini adalah (Soewarno, 2000):

$$Y_t = A_0 + A_1X_{t1} + A_2X_{t2} + \dots + A_nX_n$$

Y_t adalah data hujan stasiun Y pada waktu t yang diperkirakan, X_t adalah data hujan stasiun X (pembanding) pada waktu t yang diperkirakan, dan A adalah koefisien persamaan.

Data hujan yang telah lengkap digunakan untuk mengisi data debit yang kosong. Pengisian data debit ini dilakukan dengan menggunakan data debit di pos lain dan data debit pada pos yang sama pada bulan sebelumnya ($t-1$). Setelah data hujan dilengkapi, dilakukan perhitungan hujan wilayah bulanan dan tahunan pada setiap pos hujan yang akan dianalisis. Data hujan yang diperoleh dari pos penakar hujan adalah berupa hujan titik (*point rainfall*). Perhitungan hujan wilayah dilakukan dengan metode Poligon Thiessen. Metode ini lebih akurat daripada metode aritmatik (Black, 1990), karena mempertimbangkan lokasi pos hujan. Sementara, apabila menggunakan metode isohyet, data yang diperlukan lebih banyak untuk membuat peta isohyet, sehingga tidak digunakan dalam penelitian ini.

Koefisien run-off (C) dan *baseflow* (b) tahunan dihitung dari data hujan dan debit dengan menggunakan regresi linier sederhana ($Y = aX + b$). Persamaan yang menjadi acuan adalah pendekatan model hidrologi statistik (Sabar, 2008 dalam Yuliandra, 2011):

$$Q = C(PA) + b$$

Q adalah debit rata-rata (m^3/dt), P adalah curah hujan wilayah (m), A adalah luas daerah tangkapan (m^2), C dan b

adalah koefisien *runoff* dan *baseflow* (m^3/dt).

Menurut Sabar (2008) dalam Yuliandra (2011), keandalan debit bulanan dilihat dari debit ekstrim minimum bulanan dengan menggunakan metode statistik probabilitas. Data debit bulanan yang telah lengkap dianalisis dengan menggunakan beberapa fungsi distribusi, seperti Distribusi Ekstrim Tipe III (Weibull atau Gumbel), Log-Pearson Tipe III, ataupun Distribusi Lognormal. Pemilihan fungsi distribusi yang sesuai dengan menggunakan uji *goodness-of-fit* atau Kolmogorov-Smirnov.

HASIL DAN PEMBAHASAN

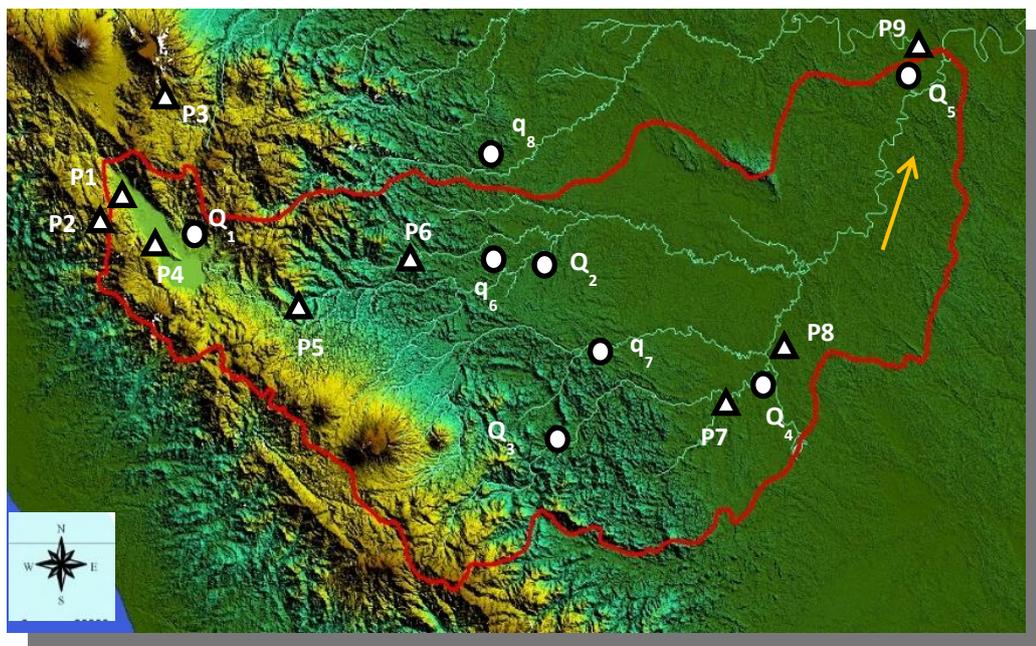
Analisis Hujan dan Debit

Untuk membuat perhitungan hujan wilayah, ditentukan 7 (tujuh) pos hujan, yaitu pos hujan P1 (Semurup), P5 (Ma. Imat), P6 (Sei. Manau), P7 (Pulau Pandan), P8 (Sarolangun) dan P9 (Muara Tembesi). Pemilihan pos hujan ini dengan mempertimbangkan lokasi serta pembagian luas wilayah sub DAS. Lokasi pos hujan tersaji pada **Gambar 2**.

Dari nilai korelasi terlihat

pada Bulan Januari dan Juli. Pada bulan Januari rata-rata korelasi terlihat kecil ($<0,5$), sementara pada Bulan Juli nilai korelasi meningkat. Hal ini dikarenakan terjadinya perubahan arah angin yang mengakibatkan terjadinya hujan. Pada bulan Januari terjadi angin Muson Barat yang berasal dari barat laut. Sesuai dengan karakteristik daerah studi yang memiliki topografi yang curam pada bagian baratnya, angin tersebut terhalang oleh bebukitan dan gunung. Setelah terjadi kondensasi, tumbuh awan pada lereng di atas angin (*windward side*), sementara pada lereng di bawah angin (*leeward side*), udara yang turun akan mengalami pemanasan dengan sifat kering, sehingga daerah inidisebut daerah bayangan hujan (Tjasyono, 2004; Eaton, 2010). Sebaliknya pada Bulan Juli terjadi angin muson timur yang berasal dari tenggara. Karena tidak terhalang oleh topografi yang curam, maka hujan cenderung terjadi pada pos-pos hujan tersebut.

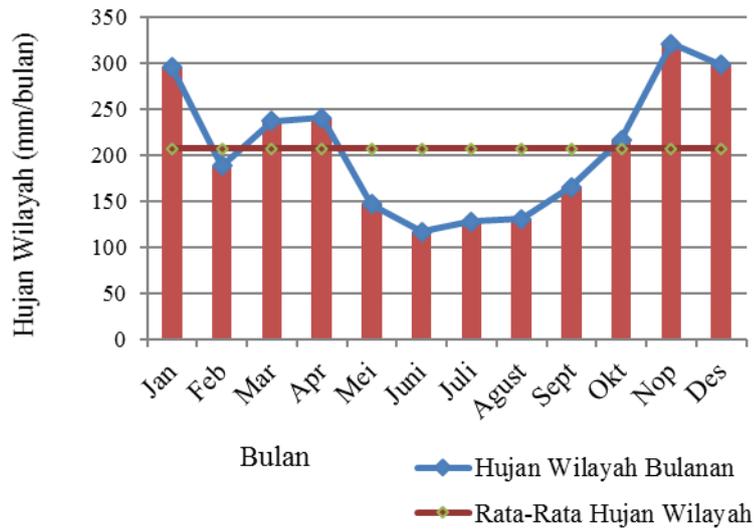
Menurut Aldrian,dkk. (2003), terdapat 3 (tiga) pola hujan yang ada di Indonesia, yaitu pola hujan monsoon, equatorial dan lokal. Pola hujan equator memiliki dua puncak hujan yaitu Oktober-



Gambar 2. Peta Pos Hidrologi d Sub DAS Batang Tembesi

perbedaan antar masing-masing pos hujan

November dan Maret-Mei. Namun, puncak



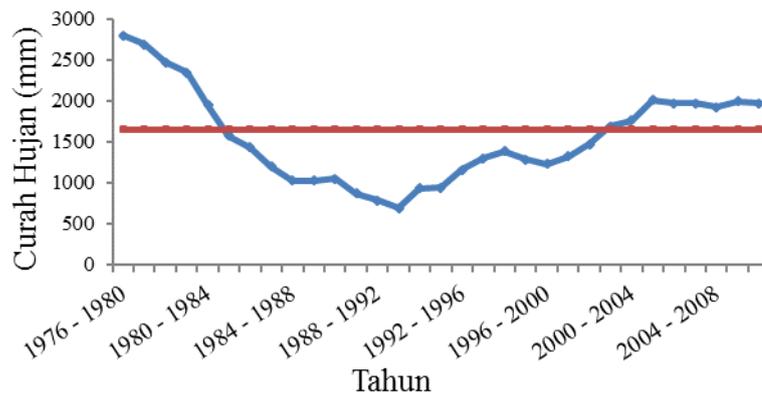
Gambar 3.Hujan Wilayah Bulanan Sub DAS Batang Tembesi

tersebut dapat berlanjut pada bulan setelahnya, bahkan hingga Januari, masih terdapat puncak hujan. Misalnya pada lokasi lain, seperti di Sumatera Barat. Menurut Aldrian, dkk (2003), kedua puncak hujan ini berhubungan dengan pergerakan ITCZ (Inter-Tropical Convergence Zone). ITCZ adalah suatu area di sekitar equator yang bertekanan lebih rendah dari daerah di sekitarnya dan berbentuk seperti garis yang berubah sepanjang tahun mengikuti pergerakan matahari (NOAA, 2012). Dari uraian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa di Sub DAS Batang Tembesi, pola hujannya mengikuti pola hujan equatorial atau sub monsoonal (lihat **Gambar 3**).

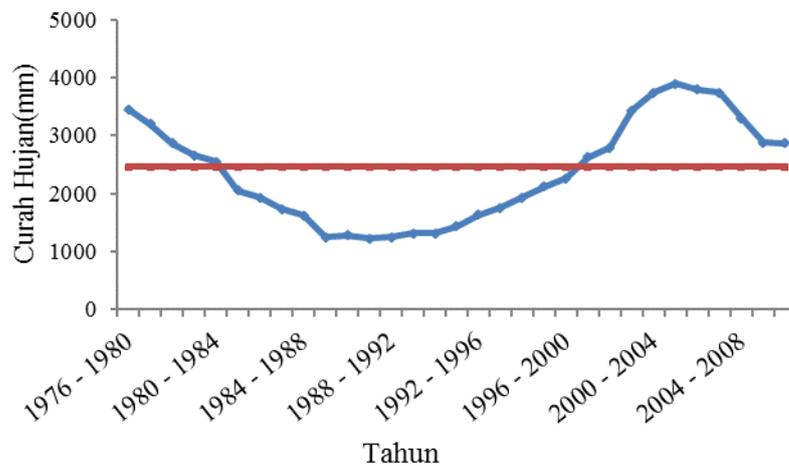
Pengamatan curah hujan tahunan di masing-masing pos hujan menunjukkan trend yang berhubungan. Pada bagian barat dari sub DAS Batang Tembesi, terdapat pos hujan P1 (Semurup), P2 (Koto Limau), P3 (PU Seksi Kerinci), dan P4 (Depati

Parbo). Dari keempat pos hujan ini, 2 (dua) pos hujan menunjukkan trend yang sama, yaitu pos hujan P1 dan P2 (lihat **Gambar 4**). Pada pos hujan P1 (Semurup), trend *moving average* dan curah hujan tahunannya menunjukkan penurunan di bawah rata-rata pada pertengahan tahun 1980-an kemudian mulai naik melebihi rata-rata pada interval tahun 2000-2004. Hal ini menunjukkan adanya perubahan tutupan lahan yang semula menurun dikarenakan terganggunya proses kondensasi oleh berkurangnya tanaman, lalu naik lagi karena mulai membaiknya kondisi lahan.

Pengaruh tutupan lahan terhadap iklim juga terjadi antara lain melalui perubahan energi dan kelembapan, temperatur, albedo (nisbah antara radiasi matahari yang dipantulkan dan diterima), dan perubahan konsentrasi gas rumah kaca (Brovkin, et al. 2012; Kalnay, et al. 2003).



a.



b.

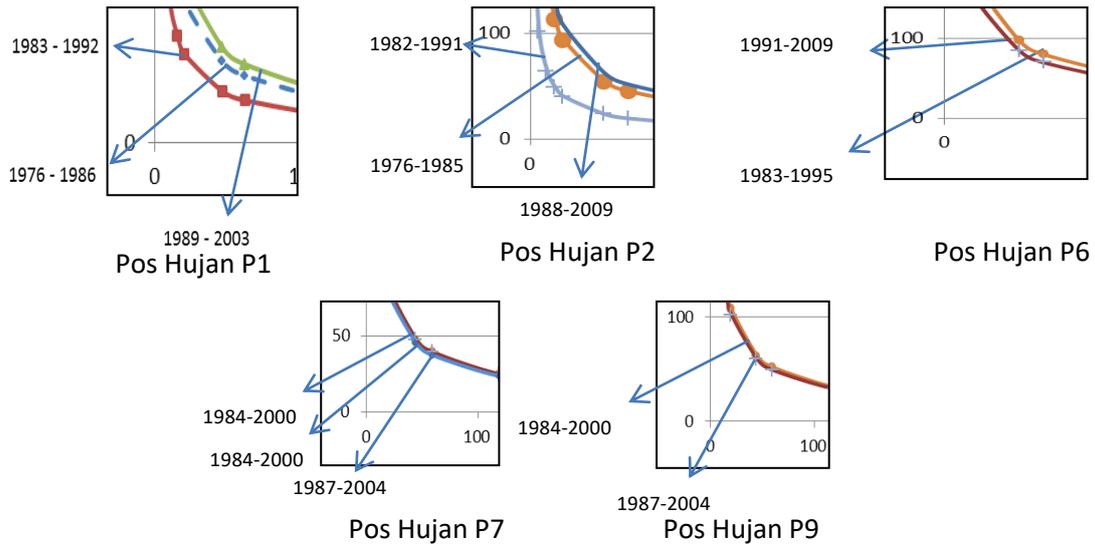
Gambar 4. Average Moving Hujan Tahunan Pos Hujan (1976-2010)
 a. Pos P1 (Semurup)
 b. Pos P2 (Kt. Limau Sering)

Kemungkinan lainnya adalah kondisi morfologi daerah yang dikelilingi perbukitan, sehingga terjadi perubahan terhadap kondisi klimatologi dibandingkan dengan daerah yang tidak terlalu bergelombang. Hal ini dapat dilihat dari curah hujan ekstrim yang terjadi di sub DAS Batang Tembesi ini. Untuk melihat perubahan curah hujan ekstrim tersebut, dilakukan perhitungan IDF (Intensity-Duration-Frequency).

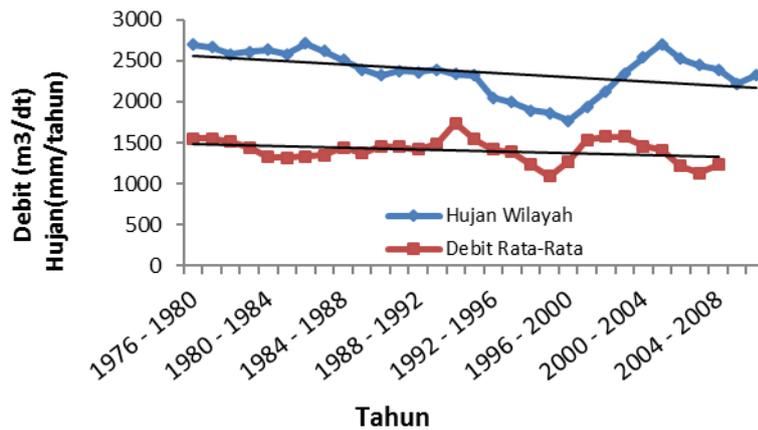
Kurva IDF pada pos hujan yang berada di bagian barat sub DAS Batang Tembesi (P1 dan P2) cenderung berubah

menurun pada interval waktu 1976 hingga pertengahan 1980-an, kemudian meningkat lagi pada awal 1990-an hingga 2009 (lihat **Gambar 5**).

Pada bagian tengah sub DAS Batang Tembesi, di pos hujan P6, curah hujan maksimum agak menurun, sementara pada pos hujan di bagian timur sub DAS Batang Tembesi, curah hujan maksimum tidak terlalu berubah. Hal ini kemungkinan terjadi karena curah hujan cenderung menjadi seragam karena tidak terhalangi oleh morfologi yang terlalu bergelombang.



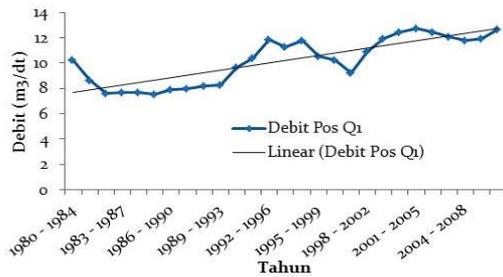
Gambar 5. Kurva IDF Pos Hujan di Sub DAS Batang Tembesi (1976-2009)



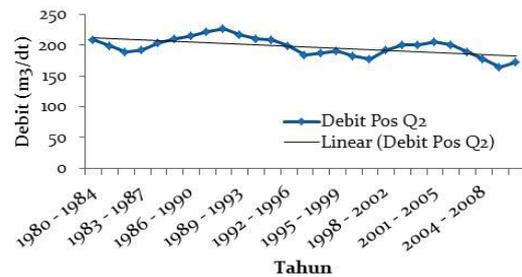
Gambar 6. Average Moving Hujan Wilayah dan Debit Rata-Rata Sub DAS Batang Tembesi

Trend curah hujan di pos hujan yang lain menunjukkan adanya penurunan curah hujan, begitu pula pada hujan wilayah. Hujan wilayah di Sub DAS Batang Tembesi ini menurun diduga disebabkan oleh perubahan iklim global yang terjadi. Hal ini juga terjadi di Aceh, Lampung, Pontianak dengan kurun waktu 1980-2000 (Sipayung, 2002).

Perubahan hujan wilayah ini akan berpengaruh terhadap debit di sub DAS Batang Tembesi. Untuk mengkajinya, dilakukan perhitungan *moving average* pada pos debit yang ada di hilir sub DAS Tembesi (Pos Q5). Trend yang terjadi dari perubahan curah hujan wilayah juga diikuti oleh perubahan debit sungai. Trend ini dapat dilihat pada **Gambar 6**.



(a)



(b)

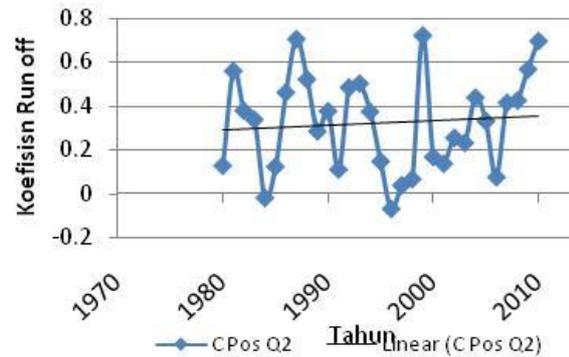
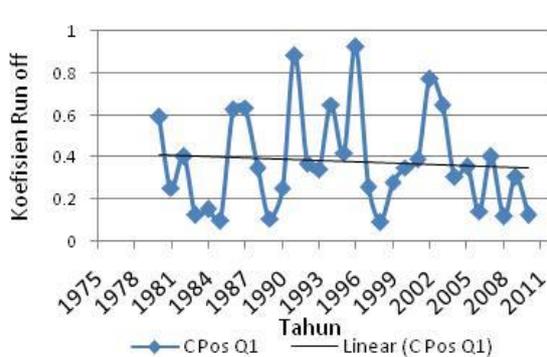
Gambar 7. Average Moving Debit Rata-Rata Pos Q1 (a) dan Q2 (b) Sub DAS Batang Tembesi

Trend debit sungai di sub DAS Batang Tembesi pada umumnya menurun, kecuali pada pos debit Q1 (lihat **Gambar 7**). Pos debit Q1 yang berada di bagian barat sub DAS ini, berdekatan lokasinya dengan TNKS (Taman Nasional Kerinci Seblat). Hal ini dapat berpengaruh, mengingat adanya tanaman keras akan mempermudah air hujan menjadi baseflow dan mengurangi jumlah air hujan yang menjadi limpasan.

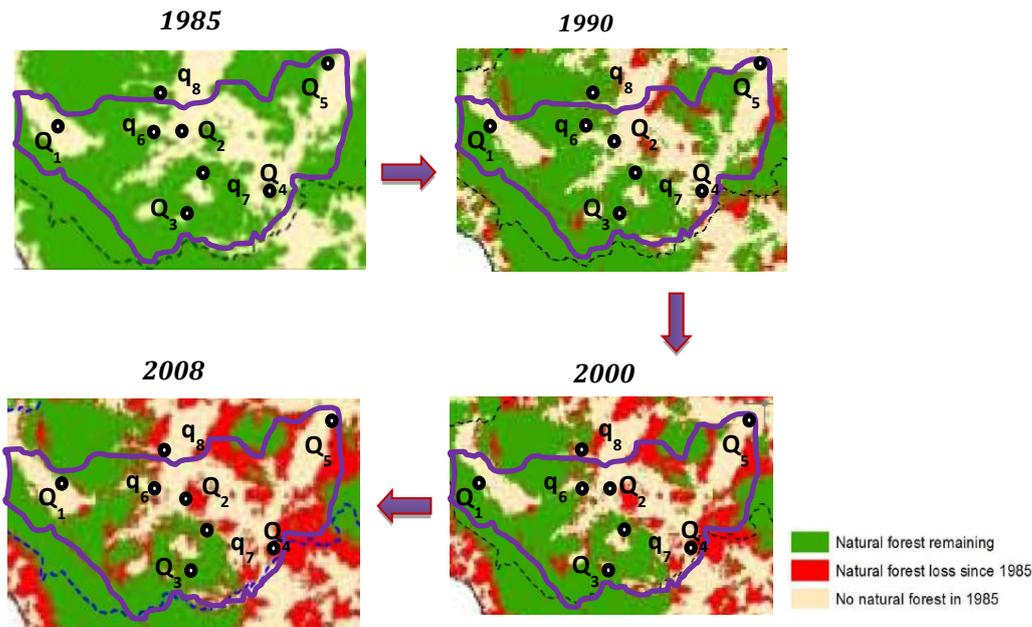
Dari perhitungan koefisien runoff dengan metode kontinu diperoleh koefisien runoff di pos debit Q1 cenderung menurun. Sedangkan pada pos debit lain, koefisien runoff cenderung meningkat (lihat **Gambar 8**). Deforestasi diduga merupakan hal utama yang dapat menyebabkan meningkatnya koefisien runoff dan menurunnya trend debit sungai

pada pos debit di bagian tengah dan timur sub DAS Batang Tembesi. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya tentang pengaruh vegetasi terhadap aliran sungai di Afrika Selatan dan Australia (Zao et al., 2009) dan peningkatan runoff akibat deforestasi di Brazil (Coe et al, 2011).

Adanya deforestasi di sub DAS Batang Tembesi ini terjadi dari kurun waktu 20-30 tahun lalu, pada tahun 1980-an saat jalan trans sumatera selesai dibangun. Terjadinya pembukaan hutan, baik karena transmigrasi ataupun untuk mengambil kayu mulai banyak dilakukan pada pertengahan 1980-an (lihat **Gambar 9**). Transmigrasi yang merupakan program Repelita menyebabkan terjadinya kegiatan pembukaan hutan untuk pertanian dan perkebunan (Murdiyarso, et al, 2012).



Gambar 8. Trend Koefisien Run off (C) di Pos Debit Q1 dan Q2

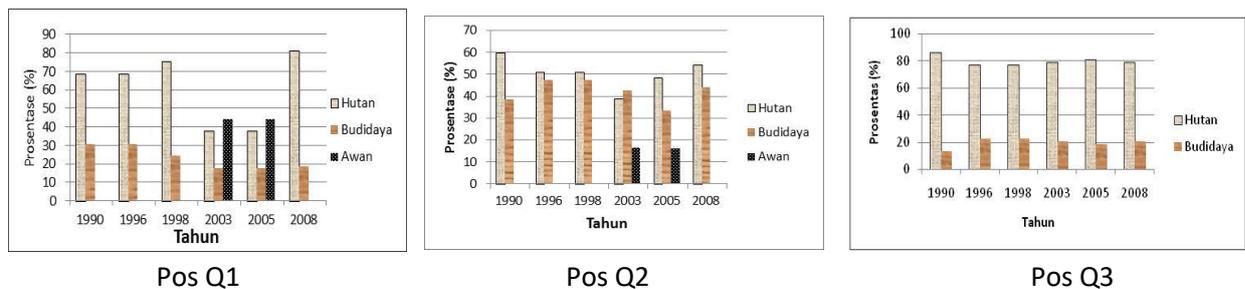


Gambar 9. Perubahan Hutan Alami di Sub DAS Batang Tembesi (WWF Report, 2010)

Perhitungan perubahan persentase tutupan lahan pada daerah tangkapan air di pos-pos debit sub DAS Batang Tembesi didapatkan dengan bantuan peta *land use* pada tahun 1990, 1996, 1998, 2003, 2005, dan 2008 (lihat **Gambar 10**). Karena adanya perbedaan dalam mengklasifikasikan jenis penggunaan lahan pada peta-peta tersebut, maka jenis *land use* diklasifikasikan

rata pada pos debit Q1. Pada pos debit Q2, persentase hutan cukup berfluktuasi, namun menurun bila dibandingkan pada tahun 1990 dengan 2008. Pada daerah tangkapan air pos debit lainnya, persentase luas hutan cenderung menurun, sesuai dengan terjadinya penurunan pada debit sungai.

Pra-Rancangan Induk Sistem



Gambar 10. Perubahan Persentase Luas *Land Use* di Sub DAS Batang Tembesi

menjadi hutan dan budidaya. Sementara itu, pada peta *land use* tahun 2003 dan 2005, terdapat tambahan klasifikasi berupa awan, karena pada peta ada sebagian daerah yang tertutup awan. Pada pos debit Q1, persentase hutan lebih besar daripada budidaya, dan cenderung meningkat dari kurun waktu 1990-2008. Hal ini sejalan dengan meningkatnya curah hujan pada pos hujan P1 dan meningkatnya debit rata-

Penyediaan Air Minum

Sub DAS Batang Tembesi meliputi 5 (lima) kabupaten, yaitu Kabupaten Sarolangun, Merangin, Kerinci, Batang Hari dan Tebo. Dari kelima kabupaten ini, hanya 3 (tiga) ibukota kabupaten yang dilewati, yaitu Kota Sarolangun, Bangko, dan Sungai Penuh. Untuk melakukan perencanaan jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang dalam

pengembangan infrastruktur air minum di ketiga kota tersebut, perlu dikaji kebutuhan air dan keandalan debit sungai yang berdekatan lokasinya dengan kota-kota tersebut.

Pada Kota Sungai Penuh, kondisi eksisting SPAM (Sistem Penyediaan Air Minum) hanya mampu memenuhi kebutuhan air bersih sebesar 76 liter/detik. Padahal, dari hasil proyeksi penduduk didapatkan bahwa kebutuhan air bersih pada tahun 2015 sebesar 160,49 liter/detik. Untuk itu perlu dilakukan penambahan kapasitas dari sumber air terdekat. Keandalan debit sungai pada pos debit yang terdekat (pos debit Q1) dihitung dengan metode statistik dan metode historik. Dari perhitungan tersebut, diperoleh debit andalan terkecil sebesar 1,67 m³/dt, berarti pemanfaatan sumber air ini memungkinkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih yang kurang di Kota Sungai Penuh.

Di Kota Bangko, kondisi eksisting SPAM sudah memiliki kapasitas produksi yang masih bisa mencukupi kebutuhan masyarakat, yaitu sebesar 130 ltr/dtk, sementara kebutuhan air bersih hingga tahun 2030 diproyeksikan sebesar 119,43 ltr/dtk. Di Kota Sarolangun, kebutuhan air bersih hingga 2015 sebesar 136,94 ltr/dtk, sedangkan kapasitas produksi baru mencapai 115 ltr/dtk. Ketersediaan air di pos debit Q4 cukup untuk memberikan tambahan kapasitas produksi, dimana R10 kering sebesar 6,68 m³/dtk.

KESIMPULAN

Adanya perbedaan trend curah hujan di sub DAS Batang Tembesi sangat dipengaruhi oleh kondisi morfologi lokal. Pada daerah dengan topografi yang tinggi dan bergelombang, pola curah hujan cenderung lebih bervariasi.

Alih fungsi lahan hutan menjadi lahan budidaya terlihat dari nilai koefisien run off yang meningkat pada bagian tengah dan timur Sub DAS Batang Tembesi, sedangkan pada bagian barat

koefisien *run off* menurun, kemungkinan dipengaruhi oleh adanya tanaman keras di daerah tangkapannya.

Karena Sub DAS Batang Tembesi memiliki pola hujan equatorial, sehingga memiliki ketersediaan air yang tinggi. Dari segi keandalan sumber air baku SPAM, secara kuantitas melimpah. Namun, tingginya curah hujan akan menimbulkan daya rusak yang lebih tinggi dibandingkan di pulau Jawa yang memiliki pola hujan monsoon.

Kebutuhan air baku tahun 2030 untuk:

- Kota Sarolangun: 1136,37 l/dt (jumlah penduduk: 392.730 jiwa)
- Kota Bangko: 119,43 l/dt (jumlah penduduk 64.493 jiwa)
- Kota Sungai Penuh: 187,43 l/dt (jumlah penduduk 101.211 jiwa)

Sampai dengan tahun 2030, kebutuhan air baku untuk Kota Sarolangun, Bangko dan Sungai Penuh masih dapat terpenuhi dari badan air di dalam kota tersebut.

- Kota Sarolangun:
 $Q_{10 \text{ kering S. Bt. Singkut}} = 6,68 \text{ m}^3/\text{det.}$
- Kota Bangko:
 $Q_{10 \text{ kering S. Bt. Merangin}} = 46,07 \text{ m}^3/\text{det.}$
- Kota Sungai Penuh:
 $Q_{10 \text{ kering S. Bt. Sangkir}} = 1,67 \text{ m}^3/\text{det.}$

Daftar Pustaka

- [1] Black, Peter E., Watershed Hydrology, Prentice Hall, New Jersey, US, 1990.
- [2] Brovkin, V., Boysen, L., Arora, V. K., Boisier J.P., Cadule, P., Chini, L., Claussen, M., Friedlingstein, P., Gayler, V., van den Hurk, B.J.J.M., Hurtt, G.C., Jones, C.D., Kato, E., de Noblet-Ducoudré, N., Pacifico, F., Pongratz, J., Weiss, M., (2012). "Effect of anthropogenic land-use and land cover changes on climate

- and land carbon storage in CMIP5 projections for the 21st century”, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169407005008>. (diunduh pada 24 Juni 2013)
- [3] Eaton, B., dan Moore, R.D., “Regional Hydrology”, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022169407005008>, pg. 85-110 (Diunduh pada 15 Juni 2013)
- [4] Kalnay, E., Cai, M., (2003). Impact of urbanization and land-use change on climate, *Nature*, Vol 423, 29 May 2003.
- [5] Murdiyarso, D., van Noordwijk, M., Wasrin, U.R., Tomich, T.P., Gillison, A.N., (2012). “Environmental benefits and sustainable land-use options in the Jambi transect, Sumatra, Indonesia”. *Journal of Vegetation Science*, 2012.
- [6] Sabar, A., Paramastuti, N. (2008). “Dampak Degradasi Rezim Hidrologi di Kawasan Andalan Terhadap Kinerja PLTA, Infrastruktur Air dan Sanitasi - Paper Seminar Apresiasi Air dan Sanitasi di Kawasan Budidaya”. Kerma ITB-Ditjen Cipta Karya PU. Bandung
- [7] Soewarno. *Hidrologi Operasional Jilid Kesatu*, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung, 2000.
- [8] Yuliandra, R. Hari. “Kajian Pengaruh Perkebunan Kelapa Sawit terhadap Rezim Hidrologi di Zona Equatorial Studi Kasus DAS Siak Bagian Hulu”, Tesis, ITB, Bandung, 2010.
- [9] Zhang, M., Wei, X., Sun, P., Liu, S., (2012). “The effect of forest harvesting and climatic variability on runoff in a large watershed: The case study in the Upper Minjiang River of Yangtze River basin”. *Journal of Hydrology*. 464–465 (2012) 1–11
- [10] Zhao, F.F., Zhang, L., dan Xu, Z.X., (2009). “Effects of vegetation cover change on streamflow at a range of spatial scales”. In 18th World IMACS Congress and MODSIM09 International Congress on Modelling and Simulation. Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand and International Association for Mathematics and Computers in Simulation, July 2009, pp. 3591-3597. http://mssanz.org.au/modsim09/18/zhao_ff.pdf. (diunduh pada 28 Juli 2013)
- [11] Coe, M. T., Latrubesse, E. M., Ferreira, M. E., Amsler, M. L., “The effects of deforestation and climate variability on the streamflow of the Araguaia River, Brazil”. *Biogeochemistry*. DOI 10.1007/s10533-011-9582-2.