

Analisis Neraca Air dalam Ketersediaan Air Terhadap Perubahan Iklim di Beberapa Sub DAS Musi

Analysis of Water Balance in Water Supply Against Climate Change in some Sub-Watersheds Musi

Puspitahati Puspitahati^{1*)}, Edward Saleh¹

¹Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya,
Indralaya 30662

^{*)}Penulis untuk korespondensi: pusphyt4@yahoo.com

ABSTRACT

Rainfall and land cover in the Musi Sub-watershed affect water availability. Both of these components are inputs from the water balance which will affect fluctuations and water level so that it will affect evapotranspiration, run off, and flowrate. The purpose of the study was to determine how the effects of climate change on water availability in the Sub-watershed of Musi Watershed. This study was focus on four Sub-watersheds contained on the Musi river basin, namely Musi Sub-watershed, Komerling Sub-watershed, Ogan Sub-watershed and Lematang Sub-watershed. This research was conducted at the Laboratory of Soil and Water Engineering, Department of Agriculture Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from September 2013 to January 2014. Methods used in this research were descriptive method, the study of literature and secondary data taking, while the analysis was done with tabulation and graphs. The conclusion were 1) The availability of water was affected by changes in rainfall, population growth, and land cover types, 2) The highest rainfall was in Komerling Sub-watershed equal to 105.23 mm/month, the highest run off was in Komerling Sub-watershed equal to 33.67 mm/month, while the highest of evapotranspiration was in Lematang Sub-watershed equal to 121.69 mm/month. Thus, we can find out how the effects of climate change on water availability in sub-watersheds in the Musi River Basin.

Keywords: land cover, rain fall, sub-watershed, water balance, streamflow

ABSTRAK

Curah hujan dan penutupan lahan pada Sub DAS Musi mempengaruhi ketersediaan air. Kedua komponen ini merupakan input dari neraca air yang akan mempengaruhi fluktuasi dan tinggi muka air sehingga akan berpengaruh terhadap evapotranspirasi, *run off* dan debit aliran. Tujuan Penelitian adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan iklim terhadap ketersediaan air pada beberapa Sub DAS di DAS Musi. Penelitian ini memfokuskan pada 4 Sub DAS yang terdapat pada DAS Musi, yaitu Sub DAS Musi, Sub DAS Komerling, Sub DAS Ogan dan Sub DAS Lematang. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknik Tanah dan Air, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya sejak September 2013 sampai Januari 2014. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif, studi literatur yaitu pengumpulan data-data sekunder. Analisis dilakukan secara tabulasi dan grafik. Kesimpulan yang dapat diambil adalah 1) Ketersediaan air dipengaruhi oleh perubahan curah hujan, penambahan penduduk, dan tipe penutupan lahan, 2) Curah hujan tertinggi dimiliki oleh Sub DAS Komerling yaitu 105,23 mm/bulan, *Run off* tertinggi dimiliki oleh

Sub DAS Komerling yaitu 33,67 mm/bulan, sedangkan pada Sub DAS Lematang memiliki nilai evapotranspirasi yang tertinggi yaitu sebesar 121,69 mm/bulan. Dengan demikian, kita dapat mengetahui bagaimana pengaruh perubahan iklim terhadap ketersediaan air pada Sub DAS-Sub DAS di DAS Musi.

Kata kunci: curah hujan, debit aliran, neraca air, penutupan lahan, sub DAS

PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan wilayah daratan dengan ekosistem yang berupa sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi mengalirkan, menyimpan dan menampung air yang berasal dari curah hujan ke danau atau laut, sedangkan batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas dilaut sampai dengan daerah pengairan (UU No 7/2004 Ps.1 dan PP 76/2008). Sumatera Selatan memiliki DAS yang dialiri oleh sungai Musi. DAS Musi memiliki luas sekitar 59.942 km² (Amir 2004). DAS Musi memiliki 10 Sub DAS yaitu Sub DAS Komerling, Sub DAS Musi, Sub DAS Rawas, Sub DAS Ogan, Sub DAS Harileko, Sub DAS Lakitan, Sub DAS Kelingi, Sub DAS Lematang, Sub DAS Semangus dan Sub DAS Padang. DAS Musi merupakan sumber air untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat di Sumatera Selatan.

Kualitas dan kuantitas dari ketersediaan air pada Sub DAS Musi saat ini menurun. Faktor-faktor yang menyebabkan ketersediaan air menurun antara lain curah hujan, karakteristik DAS dan kondisi alam (Noordwijk dan Farida 2004). Ketiga faktor ini merupakan komponen yang ada didalam DAS (Asdak 2010). Faktor utama yang dapat mempengaruhi ketersediaan air di Sub DAS-Sub DAS Musi adalah curah hujan. Curah hujan dapat mempengaruhi besar kecilnya fluktuasi air yang terjadi. Curah hujan merupakan kondisi hidrologi yang mengalami perubahan dan tidak menentu. Pada saat curah hujan tinggi, apabila tanah tidak dapat menyerap air dengan baik, maka terjadilah kebanjiran (*La nina*). Sebaliknya apabila musim kering, maka terjadilah kekeringan (*El nino*).

Selain curah hujan, kondisi alam juga faktor kedua yang dapat mempengaruhi ketersediaan air antara lain yaitu topografi, jenis tanah, dan penutupan lahan. Penutupan lahan dipengaruhi oleh pertambahan penduduk. Bertambahnya penduduk, maka bertambah pula kebutuhan lahan. Hal ini menyebabkan penggunaan lahan untuk pemukiman, perkantoran, non pertanian semakin meningkat. Apabila ruang terbuka lebih banyak dibandingkan areal pertanian, maka penyerapan air kedalam tanah semakin sedikit, sehingga limpasan permukaan akan semakin meningkat. Lama kelamaan tanah akan semakin rusak. Apabila komponen ini rusak, maka akan terjadinya degradasi lahan. Apabila degradasi lahan terjadi, maka akan berpengaruh besar terhadap kondisi DAS.

Kondisi DAS, jenis vegetasi, bentuk DAS, dan jaringan sungai merupakan komponen dari karakteristik DAS. Karakteristik DAS dapat mempengaruhi ketersediaan air. Kualitas dan kuantitas air yang ada didalam DAS disebabkan intervensi dari manusia yang hidup didalamnya. Keruh dan beracunnya air sungai disebabkan pembuangan limbah pabrik. Penduduk disekitar sering membuang sampah ke sungai sehingga lama-kelamaan menyebabkan sungai menjadi dangkal dan terjadinya sedimentasi. Kondisi DAS yang rusak serta kapasitas tampung sungai menurun akan menyebabkan volume air yang tertampung akan berkurang. Ketersediaan air untuk penduduk ke hilir akan semakin berkurang.

Semua faktor yang mempengaruhi ketersediaan air dapat diperhitungkan dalam neraca air. Curah hujan dan penutupan lahan pada Sub DAS Musi mempengaruhi ketersediaan air (peng shi, et al. 2012). Kedua komponen ini

merupakan input dari neraca air yang akan mempengaruhi fluktuasi dan tinggi muka air sehingga akan berpengaruh terhadap evapotranspirasi, *run off* dan debit aliran. Dengan demikian, kita dapat mengetahui bagaimana pengaruh perubahan iklim terhadap ketersediaan air di Sub DAS-Sub DAS pada DAS Musi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknik Tanah dan Air, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya sejak September 2013 sampai Januari 2014. Penelitian ini merupakan penelitian setelah penelitian Puspitahati (2013). Penelitian ini memfokuskan pada 4 Sub DAS yang terdapat pada DAS Musi, yaitu Sub DAS Musi, Sub DAS Komerling, Sub DAS Ogan dan Sub DAS Lematang. Keempat sub DAS ini merupakan Sub DAS yang mempunyai wilayah yang lebih luas dibandingkan yang lain. Neraca air pada setiap Sub DAS dihitung menggunakan neraca air dengan metode *MOCK*.

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah data pada neraca air di DAS Musi dengan 4 Sub DAS yang terluas, yang meliputi antara lain data curah hujan DAS Musi (Sub DAS Ogan, Sub DAS Musi, Sub DAS Komerling, Sub DAS Lematang), evapotranspirasi pada DAS Musi, *Run off* dan debit aliran air Sub DAS Musi, peta propinsi Sumatera Selatan, peta DAS Musi, peta stasiun hujan DAS Musi, peta penggunaan lahan, peta stasiun klimatologi Musi. Alat yang digunakan seperangkat computer, planimeter, dan alat tulis. Metode pada penelitian ini adalah metode deskriptif, studi literature dan pengumpulan data-data sekunder, analisis tabulasi dan grafik.

Perhitungan Neraca Air dengan Metode *Mock*

Prinsip metode *MOCK* bahwa hujan yang jatuh pada daerah tangkapan air sebagian akan menjadi *direct run off*, hilang

yang diakibatkan oleh evapotranspirasi, sebagian masuk ke dalam tanah dan sebagian lagi terjadi infiltrasi. Perhitungan neraca air dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah berikut ini:

Perhitungan Data Curah Hujan dan Evapotranspirasi

Perhitungan curah hujan digunakan metode Thiessen dengan menggunakan hujan efektif. Evapotranspirasi terdiri dari evapotranspirasi potensial dan avapotranspirasi aktual. Perhitungan evapotranspirasi potensial digunakan rumus empiris dari *Penman*. Faktor yang mempengaruhi evapotranspirasi potensial adalah *reflection coefficient* atau *albedo coefficient* (r). *Reflection coefficient* yaitu perbandingan antara radiasi elektromagnetik dipantulkan oleh benda dengan jumlah radiasi yang terjadi.

Perhitungan Water Surplus dan Ketersediaan Air rata-rata bulanan

Untuk mengetahui ketersediaan air rata-rata bulanan, maka dilakukan Perhitungan *water surplus* dihitung melalui selisih curah hujan bulanan dengan evapotranspirasi aktual (mm/bulan). Untuk mendapatkan limpasan air (*Run Off*) dihitung infiltrasi. Infiltrasi mula-mula akan menjenuhkan permukaan tanah, kemudian mengalir ke tanah yang lebih dalam sebagai akibat adanya gaya gravitasi bumi yang dikenal dengan perkolasi (Asdak, 2002). Perkolasi akan keluar sebagai base flow. Hal ini terdapat keseimbangan antara air hujan yang jatuh dengan evapotranspirasi, direct runoff dan infiltrasi. Aliran base flow merupakan aliran yang langsung di permukaan tanah yang mempengaruhi ketersediaan air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil yang dapat diperoleh dari penelitian ini didapatkan dari menterjemahkan data-data yang ada dari Amir (2004). Data yang diperoleh berupa

kondisi umum dari 4 Sub DAS Tabel 1. pada DAS Musi. Data dapat dilihat pada

Tabel 1. Kondisi Umum 4 Sub DAS pada DAS Musi

No	Nama Sub DAS	Luas (Km ²)	Panjang sungai (Km)	Jumlah penduduk tahun 2004 (orang)
1	Sub DAS Musi	15.152,19	640	3.255.753
2	Sub DAS Komering	10.251,37	328	1.062.594
3	Sub DAS Ogan	8.357,53	313	716.355
4	Sub DAS Lematang	7.167,8	348	377.243

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa yang memiliki luasan yang terbesar diantara keempat Sub DAS tersebut adalah pada Sub DAS Musi yaitu 15.152,19 km². Sedangkan luas wilayah yang terkecil adalah pada Sub DAS Lematang yaitu 7.167,8 km². Luas dari Sub DAS ini berpengaruh terhadap stream flow atau debit aliran air yang ada pada Sub DAS ini. Semakin luas suatu DAS, maka ketersediaan air akan lebih banyak dibandingkan dengan Sub DAS yang lebih sempit (Kesuma *et al.* 2013).

Selain faktor kondisi umum suatu wilayah Sub DAS, yang dapat mempengaruhi besarnya ketersediaan air adalah faktor penutupan lahan, yaitu penggunaan lahan (*land use*). Apabila jumlah penduduk semakin banyak, maka penggunaan lahan akan dibutuhkan banyak

untuk kehidupan, sehingga merubah penutupan lahan pada Sub DAS tersebut.

Luas penutupan lahan pada Sub DAS-Sub DAS mengalami penurunan setiap tahun. Hal ini akan mengakibatkan penurunan kemampuan penyediaan air, berkurangnya luas areal genangan, luas danau, serta kedalaman air danau. Penurunan luas penutupan lahan ini disebabkan oleh meningkatnya jumlah pemukiman, perladangan berpindah dan juga pembukaan lahan hutan (Suhardi, 2005).

Hasil yang didapatkan dari menganalisis data, telah didapatkan persentase tipe-tipe penutupan lahan pada setiap wilayah Sub DAS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tipe penggunaan lahan pada 4 Sub DAS di DAS MUSI

No	Tipe penggunaan lahan	Sub DAS Musi	Sub DAS Komering	Sub DAS Ogan	Sub DAS Lematang
% dari total luas lahan					
1	Kampung	1,59	1,71	1,39	0,83
2	Perkebunan rakyat	46,04	35,11	42,84	39,90
3	Tegalan	1,57	8,81	1,44	0,82
4	Sawah	7,39	8,07	5,47	3,66
5	Kebun campuran	4,59	5,18	5,81	3,50
6	Perkebunan besra	5,34	2,61	9,98	7,42
7	Hutan Tanaman Industri	4,99	2,46	7,81	12,87
8	Hutan lebat	1,88	2,03	1,89	4,91
9	Rawa	1,20	2,57	1,42	0,23
10	Alang-alang	3,25	2,35	1,73	1,55
11	Sungai/Danau	2,14	2,95	1,17	0,93
12	Hutan belukar	19,85	26,16	18,90	22,80
13	Tanah terbuka	0,16	0,00	0,15	0,58

Sumber : hasil analisis berdasarkan data Amir (2004)

Pada Tabel 2 diatas dapat dilihat dari keempat Sub DAS memiliki tipe

penggunaan lahan persentasenya terbesar adala pada perkebunan rakyat dan hutan

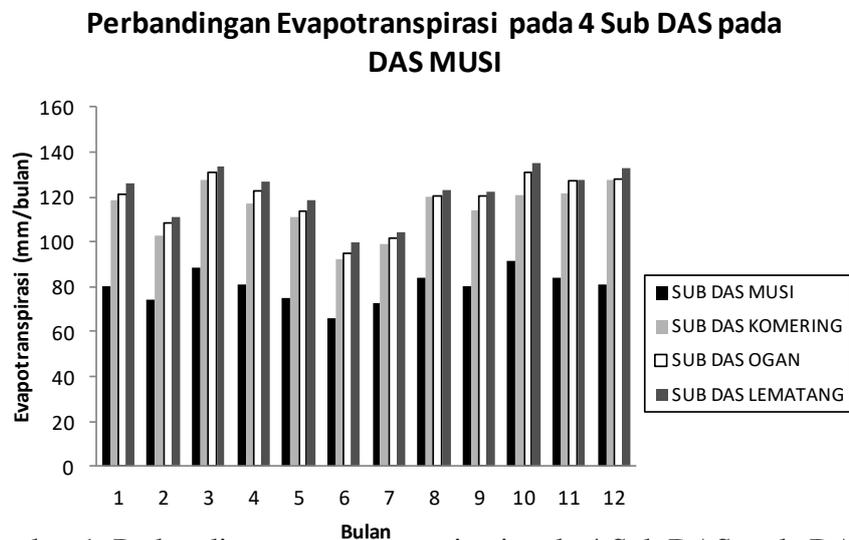
belukar. Sedangkan untuk tipe penggunaan lahannya yang persentasenya yang terkecil adalah pada lahan terbuka. Hal ini sangat mempengaruhi nilai koefisien *exposure* (*Expose Surface*) dan *reflection coefficient* atau *albedo coefficient* (*r*). Koefisien ini tergantung dari penutupan lahan pada Sub DAS. Koefisien ini mempengaruhi nilai evapotranspirasi aktual dan potensial. Menurut Puspitahati (2013), Nilai evapotranspirasi potensial berbanding lurus dengan koefisien albedo (*r*). Nilai evapotranspirasi potensial sangat dipengaruhi oleh albedo. Sedangkan nilai koefisien *expose surface* (*m*) meningkat maka nilai evapotranspirasi aktual cenderung akan menurun. *Koefisien expose surface* berbanding terbalik dengan evapotranspirasi aktual.

Dari penggunaan lahan tersebut, maka didapatkan hasil pada Sub DAS Musi, Sub DAS Ogan, Sub DAS Komerling dan Sub DAS Lematang masing-masing memiliki nilai *reflection coefficient* berturut-turut sebesar 0,4; 0,2; 0,2 dan 0,2.

Sedangkan untuk nilai koefisien *exposure* (*Expose Surface*) berturut-turut sebesar 50%, 45%, 45%, dan 40%. Hal ini dapat dilihat pada Sub DAS Musi memiliki nilai *reflection coefficient* dan koefisien *exposure* (*Expose Surface*) tertinggi diantara ke empat Sub DAS. Nilai tersebut akan mempengaruhi nilai evapotranspirasi

Koefisien *exposure* (*Expose Surface*) adalah proporsi permukaan luar yang tidak tertutup oleh tumbuhan hijau. Koefisien ini sangat ditentukan oleh penutupan dan tipe penggunaan lahan. Apabila dalam suatu lahan memiliki areal yang terbuka lebih banyak dibandingkan dengan areal vegetasi, maka penguapan dari tanah ataupun melalui vegetasi atau disebut dengan evapotranspirasi akan berkurang. Nilai evapotranspirasi akan rendah apabila nilai *reflection coefficient* dan *expose surface* cenderung tinggi.

Perbandingan evapotranspirasi pada 4 Sub DAS pada DAS Musi dapat dilihat pada Gambar 1.



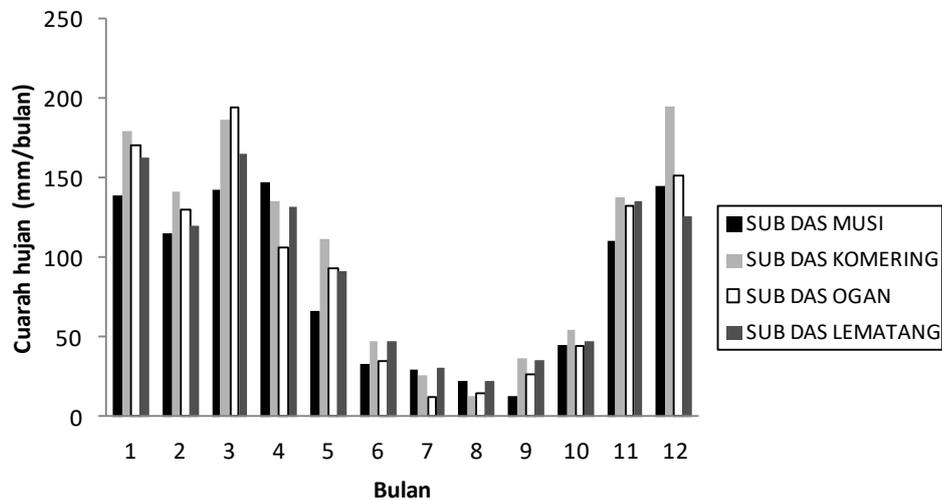
Gambar 1. Perbandingan evapotranspirasi pada 4 Sub DAS pada DAS Musi.

Sub DAS Musi memiliki nilai evapotranspirasi rata-rata yang paling rendah yaitu sebesar 79,89 mm/bulan, sedangkan pada Sub DAS Lematang memiliki nilai evapotranspirasi rata-rata yang tertinggi yaitu sebesar 121,69 mm/bulan. Hal ini sangat berkaitan dengan tipe penutupan/penggunaan lahan yang

pada pada masing-masing Sub DAS tersebut. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa nilai *reflection coefficient* dan *exposure coefficient* berbanding terbalik dari nilai evapotranspirasi. Nilai evapotranspirasi mempengaruhi banyaknya jumlah air yang ada di dalam tanah, sehingga mempengaruhi ketersediaan air.

Faktor lain yang mempengaruhi ketersediaan air adalah faktor cuaca yaitu curah hujan. Adapun analisis untuk curah hujan pada setiap Sub DAS dapat dilihat pada Gambar 2.

Perbandingan Curah Hujan pada 4 Sub DAS pada DAS MUSI



Gambar 2. Perbandingan Curah hujan pada 4 Sub DAS pada DAS Musi.

Gambar 2 menunjukkan perbandingan curah hujan setiap bulan pada setiap 4 Sub DAS di DAS Musi. Curah hujan yang terjadi selama 1 tahun penuh mengalami fluktuasi. Pada bulan 1, 5, 11 dan 12 merupakan bulan basah, dimana curah hujan yang terjadi lebih tinggi dibanding pada bulan kering yaitu pada bulan 6 sampai bulan bulan 10. Fluktuasi curah hujan diantara keempat Sub DAS tidak terlalu berbeda nyata. Curah hujan pada setiap Sub DAS dihitung dengan metode thiessen memiliki rata-rata curah hujan per bulan adalah pada Sub DAS Ogan sebesar 83,86 mm/bulan, pada sub DAS Komerling sebesar 105,23 mm/bulan, pada Sub DAS Ogan sebesar 92,37 mm/bulan dan pada Sub DAS Lematang sebesar 92,89 mm/bulan.

Curah hujan sangat mempengaruhi limpasan permukaan (*run off*). Bila curah hujan melampaui infiltrasi pada permukaan, air yang berlebih mulai terkumpul ditempat yang dapat menyimpan di permukaan bumi. Sehingga bila musim hujan, air akan tersimpan di dalam tanah. Namun, apabila tempat penyimpanan sudah penuh, maka tanah akan jenuh dan air akan bergerak ke

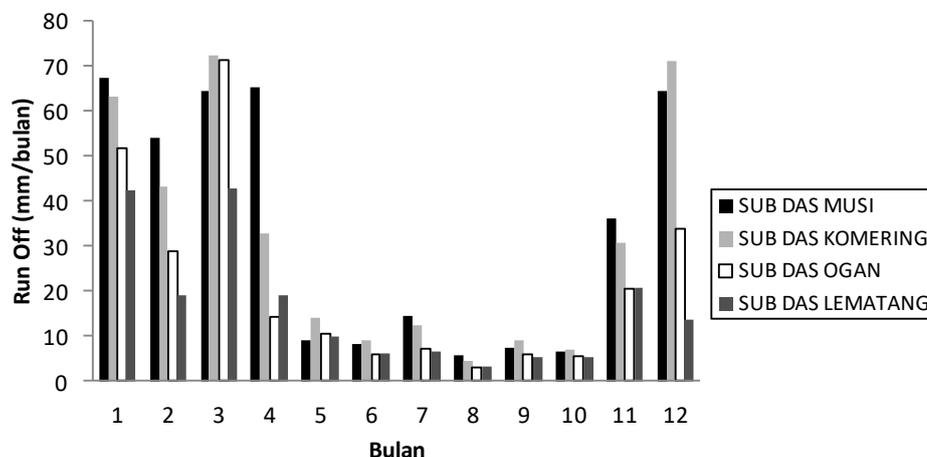
sungai dan berada di atas permukaan tanah. Air ini merupakan air limpasan. Sehingga dapat disimpulkan lama waktu hujan dan distribusi hujan serta intensitas hujan mempengaruhi laju dan volume limpasan permukaan pada suatu Sub DAS. Nilai C yaitu koefisien limpasan pada Sub-sub DAS akan lebih kecil apabila air hujan jatuh dan terinfiltrasi dan terserap oleh semak.

Penutupan vegetasi dan curah hujan akan mempengaruhi besarnya limpasan permukaan sehingga akan mempengaruhi debit aliran air (*Stream flow*) dan ketersediaan air pada Sub DAS. Hal ini sejalan dengan pernyataan Muchtar *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa lama waktu dan intensitas hujan berhubungan dengan debit sungai total. Pada tingkat awal kejadian hujan biasanya infiltrasi berkurang, karena itu hujan yang singkat tidak terlalu banyak menghasilkan debit dan sebaliknya, hujan dengan waktu lama cenderung akan menghasilkan debit yang tinggi. Menurut Djufry (2011), apabila kandungan air tanah yang tersedia tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan air potensial maka akan terjadi defisit air. Defisit air dapat terjadi bila kandungan air

tanah yang ada tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan air potensialnya (Djufry 2011). Adapun Perbandingan *Run*

Off pada 4 Sub DAS pada DAS Musi dapat dilihat pada Gambar 3.

Perbandingan Run off pada 4 Sub DAS pada DAS MUSI



Gambar 3. Perbandingan *Run Off* pada 4 Sub DAS pada DAS Musi.

Pada Gambar 3 menunjukkan tren yang hampir mirip dengan Gambar 2. Pada bulan 1, 4, 11 dan 12 menunjukkan nilai *Run off* lebih tinggi dikarenakan tingginya curah hujan pada bulan-bulan tersebut. Berbeda pada bulan 5 sampai bulan 10, nilai *run off* sangat rendah dikarenakan intensitas curah hujan pada bulan-bulan tersebut rendah. Curah hujan tertinggi dimiliki oleh Sub DAS Komerling pada bulan 12, sehingga nilai *Run off* tertinggi dimiliki oleh Sub DAS Komerling pada bulan 12. Dapat disimpulkan bahwa nilai *Run Off* sangat dipengaruhi oleh perubahan cuaca yaitu curah hujan. Namun, hal ini tidak mutlak hanya faktor curah hujan saja yang mempengaruhinya. Ada beberapa faktor juga yang mempengaruhi nilai *Run Off*, yaitu intersepsi, infiltrasi, penutupan lahan dan karakteristik dari permukaan tanah (Kirkby *et al.* 2002).

Nilai *Run off* sangat mempengaruhi nilai *streamflow*, hal ini dapat dilihat pada Gambar 4. Gambar 4 memiliki tren yang sama pada Gambar 3. Pada bulan 11, 12, 1 sampai bulan 4 menunjukkan nilai *Streamflow* lebih tinggi dikarenakan tingginya nilai *Run Off* pada bulan-bulan tersebut. Berbeda pada bulan 5 sampai

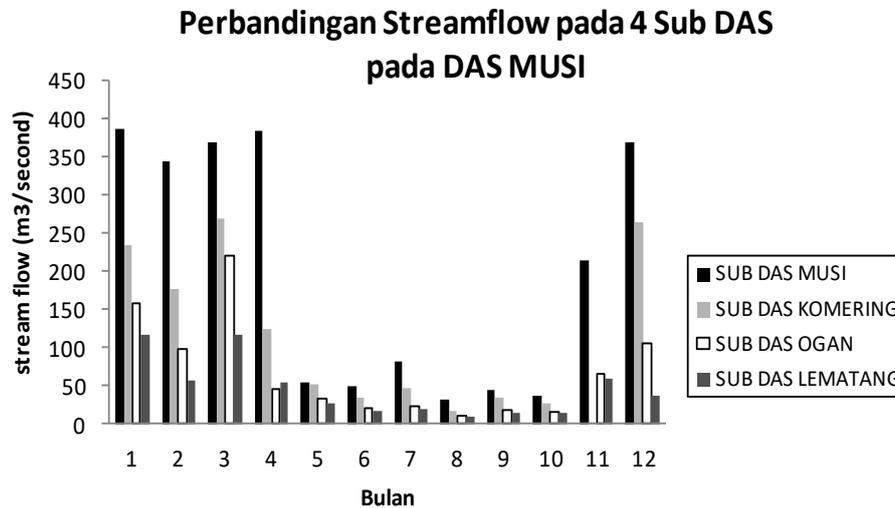
bulan 10, nilai *streamflow* sangat rendah dikarenakan nilai *Run off* pada bulan-bulan tersebut rendah.

Streamflow tertinggi dimiliki oleh Sub DAS Ogan hampir setiap bulan. Hal ini disebabkan oleh faktor luas daerah tangkapan air. Karena, nilai *streamflow* diperoleh dari hasil kali *Run off* dan *catchment area* (luas daerah tangkapan air). Sehingga pada Sub DAS Ogan nilai *Streamflow* lebih tinggi dikarenakan memiliki daerah tangkapan air lebih luas dibandingkan Sub DAS lain. Selain itu, pada Sub DAS Ogan memiliki nilai evapotranspirasi lebih rendah sehingga proses penguapan yang terjadi lebih kecil dan menyebabkan limpasan air lebih tinggi dibandingkan pada Sub DAS lain. Dapat disimpulkan bahwa perubahan iklim dan penutupan lahan mempengaruhi *streamflow* sesuai dengan pernyataan Beskow (2013) dan (Mughtar dan Abdullah 2007).

Curah hujan sangat berperan di dalam suatu proses hidrologi. Untuk lebih mudah memahami proses tersebut, maka dilakukan metode neraca air sehingga proses hidrologi tersebut akan lebih mudah diterjemahkan. Pada neraca air, curah hujan merupakan input, dan debit aliran dan

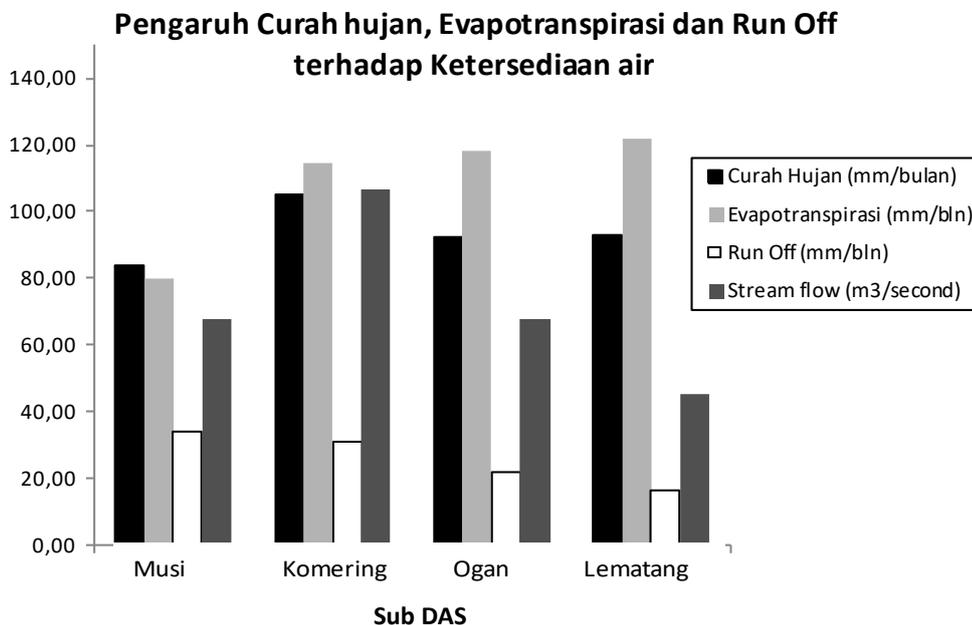
limpasan air merupakan output pada suatu DAS. Curah hujan bisa digunakan untuk menentukan nilai *Run Off* dan kelembaban tanah. Kelembaban tanah merupakan faktor yang mempengaruhi kandungan air tanah sehingga mempengaruhi besarnya debit aliran air atau ketersediaan air pada suatu

Sub DAS. Meskipun tidak terjadi perubahan yang signifikan pada nilai evapotranspirasi, tren jangka panjang kadar air tanah menunjukkan perubahan yang berkurang secara signifikan. (TAUFIK, 2010).



Gambar 4. Perbandingan Streamflow pada 4 Sub DAS pada DAS Musi.

Adapun pengaruh curah hujan, ketersediaan air di suatu Sub DAS, dapat evapotranspirasi dan *Run Off* terhadap dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh Curah hujan, Evapotranspirasi dan *Run Off* terhadap ketersediaan air.

Pada Gambar 5 terlihat pada data curah hujan rata-rata (presipitasi) pada Sub DAS Musi, Sub DAS Ogan, Sub DAS Komeriing dan Sub DAS Lematang hampir

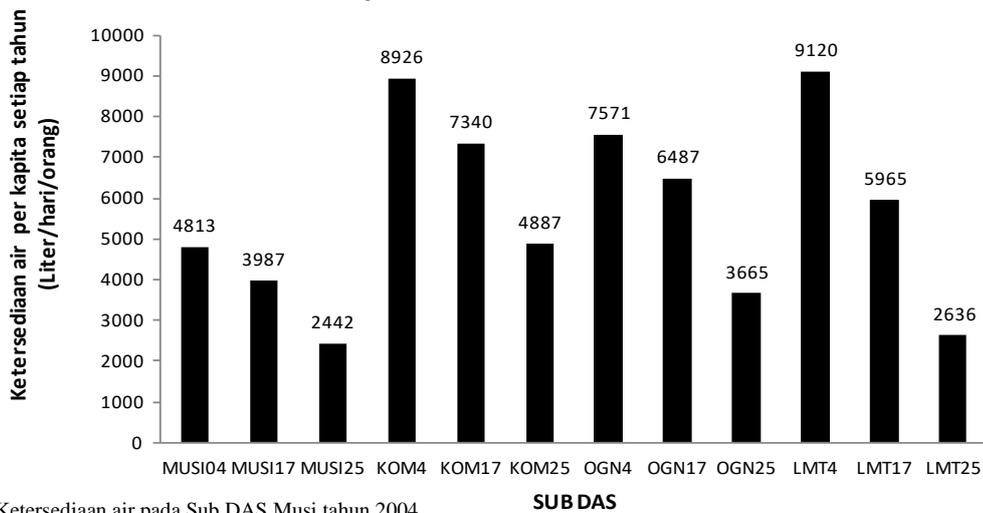
sama trennya. Distribusi presipitasi (curah hujan) setiap tahunnya mengidentifikasi ketersediaan air untuk evapotranspirasi (Tucci 2003). Nilai evapotranspirasi yang

tinggi menyatakan bahwa tipe penutupan lahan pada ke empat Sub DAS tersebut masih berupa lahan yang masih bervegetasi hijau. Apabila evapotranspirasi tinggi, maka nilai dari run off akan cenderung rendah. Hal ini dikarenakan penguapan air yang terjadi pada proses evaporasi dan transpirasi sangat besar, sehingga dapat mengurangi limpasan permukaan (*Run Off*). Ketersediaan air atau *streamflow* yang paling tinggi dimiliki pada Sub DAS Komerling. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kondisi dan karakteristik pada Sub DAS Komerling. Laju dan volume limpasan permukaan suatu DAS dipengaruhi oleh penyebaran dan intensitas curah hujan di DAS yang bersangkutan.

tangkapan air yang lebih luas, jumlah penduduk tinggi dan curah hujan lebih tinggi. Hal ini mengakibatkan tanah pas Sub Das Komerling masih dapat menyimpan air lebih banyak untuk *base flow* sebagai ketersediaan air. Ketersediaan air dapat dihitung sesuai dengan per kapita penduduk setiap tahunnya pada Sub DAS pada DAS Musi. Ketersediaan air perkapita dihitung dari nilai *streamfow* yang didapatkan dibagi dengan luas tangkapan air pada masing-masing Sub DAS. Untuk membuktikan adanya hubungan ketersediaan air terhadap penduduk dipengaruhi faktor perubahan iklim yaitu perubahan curah hujan, perubahan penutupan lahan akibat dari penambahan penduduk. Hal ini dinyatakan dalam Gambar 6.

Sub Das Komerling memiliki jaringan sungai lebih panjang dan daerah

Ketersediaan Air per kapita setiap tahun pada 4 Sub DAS pada DAS MUSI



- Keterangan :
- MUSI04 : Ketersediaan air pada Sub DAS Musi tahun 2004
 - MUSI17 : Ketersediaan air pada Sub DAS Musi tahun 2017
 - MUSI25 : Ketersediaan air pada Sub DAS Musi tahun 2025
 - KOM4 : Ketersediaan air pada Sub DAS Komerling tahun 2004
 - KOM17 : Ketersediaan air pada Sub DAS Komerling tahun 2017
 - KOM25 : Ketersediaan air pada Sub DAS Komerling tahun 2025
 - OGN4 : Ketersediaan air pada Sub DAS Ogan tahun 2004
 - OGN17 : Ketersediaan air pada Sub DAS Ogan tahun 2017
 - OGN25 : Ketersediaan air pada Sub DAS Ogan tahun 2025
 - LMT4 : Ketersediaan air pada Sub DAS Lematang tahun 2004
 - LMT17 : Ketersediaan air pada Sub DAS Lematang tahun 2017
 - LMT25 : Ketersediaan air pada Sub DAS Lematang tahun 2025

Gambar 6. Ketersediaan air per kapita setiap tahun pada 4 Sub DAS pada DAS Musi.

Pada Gambar 6 dapat dilihat pada tahun 2004, ketersediaan air yang paling tinggi adalah pada Sub DAS Komerling dan Sub DAS Lematang, yaitu masing-masing 8926 liter/hari/orang dan 9120 liter/hari/orang. Hal ini disebabkan adanya pengaruh penutupan vegetasi yang ada dan curah hujan tinggi di Sub DAS Komerling dan Lematang. Sedangkan prediksi ketersediaan air pada tahun 2017 dan 2025 akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan adanya perubahan faktor curah hujan yang semakin tak menentu, faktor penutupan lahan yang akan mempengaruhi evapotranspirasi, luas tangkapan air dan jaringan sungai.

KESIMPULAN

Ketersediaan air dipengaruhi oleh perubahan curah hujan, penambahan penduduk yang akan membutuhkan banyak lahan sehingga tipe penutupan lahan berbeda. Tipe penutupan/pegunaan lahan mempengaruhi *reflection coefficient* dan koefisien *exposure* (*Expose Surface*) sehingga dapat menentukan nilai evapotranspirasi. Curah hujan tertinggi dimiliki oleh Sub DAS Komerling pada bulan 12 yaitu 105,23 mm/bulan. sehingga nilai *Run off* tertinggi dimiliki oleh Sub DAS Komerling pada bulan 12 yaitu 33,67 mm/bulan, sedangkan pada Sub DAS Lematang memiliki nilai evapotranspirasi rata-rata yang tertinggi yaitu sebesar 121,69 mm/bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kemeristek Dikti atas bantuan materil dan Universitas Sriwijaya yang sudah memberikan bantuan dana dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Amir RZ. 2004. *Analisis Ketersediaan air pada daerah aliran sungai (DAS) Musi di Sumatera Selatan*. Laporan thesis Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya.

- Asdak C. 2010. *Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, cetakan kelima*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Asdak C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Beskow S, Norton LD dan Mello CR. 2012. Hydrological prediction in a tropical watershed dominated by oxisols using a distributed hydrological model. *Water Resour Manage* 27:341-363.
- Djufry F. 2011. Kajian pendugaan musim tanam tanaman pangan berdasarkan model neraca air di Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 14(3):181-190.
- Hidayat y, k. murti laksono and Sinukaban. Characterization of surface runoff, soil erosion and nutrient loss on forest-agriculture landscape <http://journal.unila.ac.id/index.php/tropicalsoil>.
- Kesuma RP, Wahyudi AH dan Suyanto. 2013. Aplikasi metode Mock, Nreca, Tank Model dan Rainrun di Bendung Trani, Wonotoro, Sudangan dan Walikan. *Jurnal Matrik Teknik Sipil* 1(4).
- Kirkby MJ, Bracken L, Reany S. 2002. The influence of land use, soils and topography on the delivery of hillslope runoff to channels in SE Spain. *Earth Surface Processes and Landforms* (27):1459-1473.
- Muchtar A dan Abdullah N. 2008. Analisis Faktor-faktor yang mempengaruhi debit sungai Mamasa. *Jurnal Hutan dan Masyarakat* 2(1):174-187.
- Puspitahati. 2013. Analisis Neraca Air Untuk Mengetahui Perubahan Tata Guna Lahan Pada Sub Das Ogan Das Musi Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional VII MKTI*. Palembang, 6-7 Nopember 2013.
- Puspitahati, Sumaryono, dan Hardwinarto. 2013. Prediksi debit limpasan air

- sungai dan kapasitas saluran air pada sub das karang mumus *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Palembang, 20-21 September 2013.
- Shi P, Ma XX, Hou YB, Li QF, Zhang ZC, Qu SM, Chen C, Cai T. 2012. Effects of land-use and climate change on hydrological processes in the upstream of Huai River, China. *Water Resour Manage* (2013) 27:1263-1278.
- Suhardi. 2005. Perubahan penutupan lahan dan pengaruhnya terhadap cadangan air pada daerah tangkapan air danau dusun besar. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* (7)1:51-58.
- Taufik M. 2010. Analisis tren iklim dan ketersediaan air tanah di Palembang, Sumatera Selatan. *J. Agromet* 24 (1):42-49.
- Tucci CEM. 2003. Processos hidrológicos e os impactos do uso do solo. In: Tucci CEM, Braga B (eds) *Climae recursos hídricos no Brasil*. ABRH, Porto Alegre, pp 31-76.
- Van Noordwijk M dan Farida. 2004. Analisis Debit sungai akibat Alih Guna Lahan Dan Aplikasi Model Genriver Pada DAS Way Besai, Sumberjaya. *Agrivita* 26(1):39-47.