

Dampak Pemanfaatan Ruang terhadap Ketersediaan Air Kawasan Danau Sentani Sekitar Sub Das Expo

Impact of Space Utilization on Sentani Lake Water Availability Around The Expo Watershed

Dantje William Kawer¹, Murshal Manaf² dan Syafri²

¹Magister Perencanaan Wilayah dan Kota Program Pascasarjana Universitas Bosowa

²Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Program Pascasarjana Universitas Bosowa

E-mail: danwkawer@gmail.com

Diterima: 20 Februari 2019/Disetujui 07 Juni 2019

Abstrak. Ruang sebagai wadah tempat manusia beraktifitas, seyogyanya harus dikelola dan dimanfaatkan dengan baik. Pemanfaatan ruang yang sesuai dengan daya dukung, akan menciptakan keseimbangan dan kelestarian lingkungan hidup. Pemanfaatan ruang Sub DAS Expo melalui upaya pemanfaatan lahan yang optimal sangat dibutuhkan untuk menjaga keberlanjutan ekosistem yang ada, dan mempertahankan kualitas lingkungan, serta menjaga keseimbangan antara kegiatan masyarakat dengan lingkungan di Sub DAS Expo. Rumusan Masalah “Bagaimana pengaruh pemanfaatan ruang terhadap kondisi aktual ketersediaan air di Sub DAS Expo?” Sedangkan Tujuan penelitian yaitu 1).Menganalisis bagaimana perubahan pemanfaatan ruang di wilayah Sub DAS Expo. 2).Menganalisis akibat perubahan pemanfaatan ruang terhadap ketersediaan air aktual di wilayah Sub DAS Expo.3).Memberikan arahan pemanfaatan ruang guna perbaikan ketersediaan air di wilayah Sub DAS Expo. Jenis penelitian adalah analisis deskriptif kuantitatif, menggunakan metode analisis spasial Sistem Informasi Geografi (SIG). Hasil yang diperoleh 1) Terdapat perubahan tutupan lahan di Sub DAS Expo berupa penurunan luas area kawasan hutan dan penambahan area pada tanah terbuka dan semak belukar, sedangkan penggunaan lahan untuk pemukiman, perkantoran, komersial dan industri tidak melampaui peruntukan lahan dalam pola ruang.2) Tingkat ketersediaan air di Sub DAS Expo didominasi oleh kelas ketersediaan air. 3) Berdasarkan hasil analisis tutupan lahan aktual dan rencana pola ruang, maka arahan pemanfaatan ruang untuk perbaikan tingkat ketersediaan air wilayah Sub DAS Expo, yaitu (1) lahan yang dirubah kondisinya menjadi vegetasi permanen, (2) lahan yang diupayakan menerapkan konsep agroforestry, (3) lahan dengan KDB/RTH 40% dan RTH 60%, (4) lahan RTH minimal 20% dengan sumur resapan, dan (5) lahan sempadan dan konservasi; dan di Distrik Jayapura Selatan dan Jayapura Utara

Kata Kunci: Pemanfaatan Ruang, Ketersediaan Air, Daerah Aliran Sungai (DAS)

Abstract. Space as a place where humans operate, should be managed and put to good use. The use of space in accordance with the carrying capacity, will create a balance and preservation of the environment. The utilization of the Expo Sub-watershed space through optimal land use efforts is needed to maintain the sustainability of existing ecosystems, and maintain environmental quality, and maintain a balance between community activities and the environment in the Expo Sub-watershed. Problem Formulation "How is the influence of spatial utilization on the actual conditions of water availability in the Expo Sub-watershed?" While the research objectives are 1). Analyzing how changes in spatial use in the Expo Sub-watershed area. 2). Analyzing due to changes in the use of space to the availability of actual water in the Sub-watershed area of Expo.3) Providing directions for spatial use to improve water availability in the Expo Sub-watershed area. This type of research is quantitative descriptive analysis, using the method of spatial analysis of Geographic Information Systems (GIS). Results obtained 1) There is a change in land cover in the Expo Sub-watershed in the form of a decrease in the area of the forest area and the addition of open land and shrubs, while the use of land for settlements, offices, commercial and industrial areas does not exceed land use. The level of water availability in the Expo Sub-watershed is dominated by water availability classes. 3) Based on the results of the actual land cover analysis and the reconciliation of spatial patterns, the direction of spatial use to improve the water availability level of the Expo DAS area, namely (1) the land changed to permanent vegetation, (2) land cultivated using the concept of agroforestry, (3) land with KDB / RTH 40% and RTH 60%, (4) RTH land with a minimum of 20% with infiltration wells, and (5) border area and conservation; and in the District of South Jayapura and North Jayapura.

Keywords: Space Utilization, Water Availability, Watershed Area

Pendahuluan

Ketersediaan Air di dunia rata-rata adalah 7.600 m³/perkapita/tahun. Indonesia memiliki Indeks ketersediaan Air yang cukup tinggi yaitu 16,8 m³/kapita/tahun, berdasarkan wilayah, Pulau Jawa

memiliki Indeks Ketersediaan Air yang rendah 1.600 m³/perkapita/tahun sedangkan pulau Papua dan Maluku yang tertinggi dengan Indeks Ketersediaan Air 250.000 m³/perkapita/tahun (Robert J. Kodatie, et.al. 2001). Secara teoritis Indonesia seharusnya tidak mengalami masalah, pada kenyataannya Indonesia senantiasa dihadapkan pada

permasalahan krusial terkait ketahanan air. Hal ini disebabkan karena potensi ketersediaan air bersih dari tahun ke tahun cenderung berkurang akibat degradasi daya dukung Daerah Aliran Sungai (DAS) hulu akibat kerusakan hutan yang tidak terkendali (Samekto & Winata, 2010).

Hutan sebagai salah satu vegetasi permanen dapat berdampak pada terjadinya penambahan atau penurunan kualitas suatu DAS akibat adanya perubahan penutupan lahan. Perubahan penutupan lahan merupakan aktifitas terhadap suatu lahan yang berbeda dari aktifitas sebelumnya, baik untuk tujuan komersial maupun industri. Berbagai aktifitas manusia untuk memenuhi kebutuhannya sebagian besar mengandalkan atau berada diatas lahan. Kegiatan tata guna lahan yang bersifat mengubah bentang lahan dalam suatu wilayah misalnya DAS seringkali dapat mempengaruhi hasil air. Perubahan luas tutupan lahan mempengaruhi jumlah ketersediaan air (Erlangga, 2013).

Air merupakan determinan dalam pengaturan fungsi lindung dan budidaya dalam penataan ruang. Ruang dan sumber daya alam yang terbatas harus menjadi batas optimal bagi pengembangan kegiatan budidaya, dalam tata ruang tidak di toleransikan adanya pengembangan kegiatan budidaya yang melebihi kapasitas dukung ruang dan sumber daya alam yang tersedia (Sujana Royat, 1999).

Air sebagai salah satu sumber daya alam yang perlu didayagunakan dan ditingkatkan hasil gunanya untuk kepentingan pembangunan dan kebutuhan masyarakat sehingga air perlu di kelola dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitasnya mendukung berbagai kegiatan pembangunan.

Wilayah merupakan ruang pada permukaan bumi, yaitu suatu tempat atau lokasi yang dilihat secara vertikal dan horizontal. Di dalamnya termasuk apa yang ada di permukaan bumi, yang ada di bawah permukaan bumi dan yang ada di atas permukaan bumi. Menurut Glasson ada dua cara pandang berbeda tentang wilayah yaitu subyektif dan obyektif (Tarigan, 2010).

Cara pandang subyektif yaitu wilayah adalah alat untuk mengidentifikasi suatu lokasi yang didasarkan atas kriteria tertentu atau tujuan tertentu. Dengan demikian banyaknya wilayah tergantung kepada kriteria yang digunakan. Wilayah hanyalah model agar kita bisa membedakan lokasi yang satu dengan lokasi lainnya. Sedangkan pandangan obyektif menyatakan wilayah itu benar-benar ada dan dapat dibedakan dari ciri-ciri atau gejala alam di setiap wilayah. Wilayah bisa di bedakan menurut musim atau temperatur yang dimilikinya atau konfigurasi lahan, jenis tumbuh-tumbuhan, kepadatan penduduk atau gabungan dari ciri-ciri tersebut. Menggunakan pandangan obyektif membuat jenis analisis terhadap ruang menjadi terbatas. Dengan melakukan pengamatan seksama, perhitungan dan bantuan peralatan tertentu suatu wilayah dapat diidentifikasi dengan tepat, bisa digambarkan melalui peta. Menurut Hanafiah (1982), unsur-unsur ruang yang terpenting adalah : Jarak, Lokasi, Bentuk, Ukuran atau skala. Setiap wilayah harus memiliki keempat unsur tersebut, secara bersama-sama keempat unsur itu membentuk suatu unit ruang yang disebut wilayah yang dapat dibedakan dari wilayah lain.

Selanjutnya menurut Glasson wilayah dapat dibedakan berdasarkan kondisinya atau berdasarkan fungsinya. Berdasarkan kondisinya wilayah dapat dikelompokkan atas keseragaman isinya (homogenity),

sedangkan berdasarkan fungsinya dapat berbentuk orde, hierarki, lokasi produksi dan sebagainya.

Berkaitan dengan hal tersebut, peranan tata ruang yang pada hakekatnya dimaksudkan untuk mencapai pemanfaatan sumber daya optimal dengan sedapat mungkin menghindari konflik pemanfaatan sumber daya, dapat mencegah timbulnya kerusakan lingkungan hidup serta meningkatkan keselarasan. Menurut Undang-undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budidaya. Konsep pola pemanfaatan ruang wilayah menunjukkan bentuk hubungan antara berbagai aspek sumberdaya manusia, sumberdaya alam, sumberdaya buatan, sosial budaya, ekonomi, teknologi, informasi, administrasi, pertahanan keamanan, fungsi lindung, budidaya dan estetika lingkungan, dimensi ruang dan waktu yang dalam kesatuan secara utuh dan menyeluruh serta berkualitas membentuk tata ruang (Nurhaeny, 2012). Pertimbangan dalam perencanaan pola pemanfaatan ruang wilayah adalah dinamika perkembangan wilayah, kebijakan pembangunan, potensi unggulan, optimalisasi ruang untuk kegiatan, kapasitas serta daya dukung sumber daya. Pola pemanfaatan ruang wilayah terdiri dari arahan pengelolaan kawasan lindung, arahan pengelolaan kawasan budidaya, kawasan perkotaan dan pedesaan serta kawasan prioritas (Rustiadi. *et.al*, 2004).

Perubahan penggunaan lahan secara langsung menyebabkan perubahan tutupan lahan. Perubahan penutupan lahan diartikan sebagai suatu proses perubahan dari penutupan lahan sebelumnya ke penutupan lain yang bersifat permanen maupun sementara dan merupakan konsekuensi logis dari adanya pertumbuhan dan transformasi perubahan struktur sosial ekonomi masyarakat yang sedang berkembang baik untuk tujuan komersial maupun industri.

Berdasarkan sistem siklus air, dapat di ketahui bahwa air yang berada di bumi ini merupakan hasil dari hujan (presipitasi). Air hujan di permukaan bumi jatuh di berbagai kondisi tutupan lahan, baik itu perkotaan, desa, hutan, sawah, jenis tanah yang berbeda dan topografi yang berbeda. Kondisi lahan yang berbeda akan membedakan besarnya air yang akan mengalami peresapan ke dalam tanah, penguapan, tersimpan di tajuk-tajuk pohon dan cekungan, maupun menjadi aliran langsung. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa komponen fisik dan meteorologis memiliki pengaruh terhadap ketersediaan air (kondisi hidrologi) di suatu DAS.

Ketersediaan air adalah jumlah air yang diperkirakan terus menerus ada disuatu lokasi dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu tertentu. Ketersediaan air dalam pengertian sumberdaya air pada dasarnya berasal dari air hujan, air permukaan dan air tanah. Hujan yang jatuh diatas permukaan pada suatu daerah aliran sungai atau wilayah sungai sebagian akan menguap kembali sesuai dengan proses iklimnya, sebagian akan mengalir melalui permukaan dan sub permukaan masuk ke dalam saluran, sungai atau danau dan sebagian lagi akan meresap jatuh ke tanah sebagai pengisian kembali pada kandungan air tanah yang ada (Bappenas, 2006).

Ketersediaan air permukaan dari waktu ke waktu relatif tetap sesuai dengan siklus hidrologi, namun keadaan dan sifat kualitasnya dapat membatasi pemakaian dan

pemanfaatan. Di samping itu kebutuhan air pada saat ini dan pada masa yang mendatang akan terus meningkat sementara ketersediaan air permukaan dan air tanah relatif tetap bahkan mungkin dapat berkurang.

Daerah Aliran Sungai merupakan suatu wilayah daratan yang terwujud sebagai suatu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan perairan yang masih terpengaruh aktifitas daratan. Atas pemahaman konsep tersebut dapat dikatakan bahwa DAS merupakan satuan ekologis yang terpisah dengan satuan lainnya oleh batas alami. DAS merupakan region tempat berlangsungnya proses hidrologis (Rudi P. Tambunan, 2005).

Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (DTA atau catchment area) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumberdaya manusia sebagai pemanfaat sumberdaya alam (Asdak, 2010). Sedangkan Soemarto (1987) mengatakan bahwa DAS adalah suatu sistem yang mengubah curah hujan (input) ke dalam debit (output) dilepaskannya (outlet).

Secara umum suatu DAS dibagi dalam tiga wilayah, yaitu wilayah hulu, wilayah tengah dan wilayah hilir. Ketiga wilayah tersebut memiliki karakteristik dan fungsi berbeda, yaitu (Kementerian Kehutanan, 2013) : 1) DAS Bagian Hulu didefinisikan sebagai daerah aliran yang terbatas pada bagian hulu dimana > 70% dari permukaan lahan DAS tersebut umumnya mempunyai kemiringan lahan > 8%. Disini, aspek prioritas pemanfaatan lahan adalah konservasi tanah dan pengendalian erosi. Secara hidrologis, DAS bagian hulu biasanya membentuk daerah utama pengisian kembali curah hujan untuk air permukaan dan air tanah dari DAS, 2) DAS Bagian Tengah didefinisikan sebagai daerah aliran yang terbatas pada bagian tengah, dimana kurang lebih 50% dari permukaan lahan DAS tersebut mempunyai kemiringan lahan < 8% serta dimana baik konservasi tanah maupun pengendalian banjir adalah sama pentingnya. Secara hidrologis DAS bagian tengah membentuk daerah utama transisi curah hujan untuk air tanah, dan 3) DAS Bagian Hilir didefinisikan sebagai daerah aliran yang terbatas pada bagian hilir, dimana kurang lebih 70% permukaan lahannya mempunyai kemiringan < 8%. Disini, pengendalian banjir dan drainage biasanya merupakan faktor-faktor yang terabaikan dalam pengembangan tata guna lahan.

DAS merupakan sistem yang kompleks dan heterogen yang terdiri dari beberapa sub sistem, dimana sub sistem tersebut dianggap homogeni. Sebagai suatu ekosistem, DAS merupakan kesatuan berbagai sub-sistem yang didalamnya terdapat berbagai interaksi ekologi, ekonomi, dan sosial.

Sehingga dalam konteks seperti itu, DAS merupakan suatu unit pengelolaan (management unit) dimana pemanfaatan sumberdaya hutan, lahan, dan air diarahkan untuk dapat memberikan manfaat secara ekologis, ekonomi dan sosial (Baja, 2012).

Pengelolaan DAS di sini dapat diartikan sebagai suatu bentuk pengembangan wilayah yang menempatkan DAS

sebagai unit pengelolaannya, yang pada dasarnya merupakan usaha-usaha penggunaan sumberdaya alam (hutan, tanah, dan air) di suatu DAS secara rasional untuk mencapai tujuan ekonomi (produksi) sumberdaya lahan yang optimum dan berkelanjutan, disertai dengan upaya-upaya untuk menekan kerusakan seminimal mungkin, melalui konservasi tanah dan air. Untuk itu, diperlukan perencanaan tata guna lahan secara baik, dan karena kompleksnya karakteristik DAS, maka dibutuhkan dukungan pemodelan spasial dalam upaya membantu perencanaan secara efektif (Baja, 2012). Berkaitan dengan hal tersebut, peranan tata ruang yang pada hakekatnya dimaksudkan untuk mencapai pemanfaatan sumber daya optimal dengan sedapat mungkin menghindari konflik pemanfaatan sumber daya, dapat mencegah timbulnya kerusakan lingkungan hidup serta meningkatkan keselarasan.

Pertimbangan dalam perencanaan pola pemanfaatan ruang wilayah adalah dinamika perkembangan wilayah, kebijakan pembangunan, potensi unggulan, optimalisasi ruang untuk kegiatan, kapasitas serta daya dukung sumber daya. Pola pemanfaatan ruang wilayah terdiri dari arahan pengelolaan kawasan lindung, arahan pengelolaan kawasan budidaya, kawasan perkotaan dan pedesaan serta kawasan prioritas (Rustiadi. et.al, 2004).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana perubahan pemanfaatan ruang di wilayah Sub DAS Expo.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Menurut Tika (2005) penelitian deskriptif merupakan penelitian yang lebih mengarah pada pengungkapan suatu masalah atau keadaan sebagaimana adanya dan mengungkapkan fakta-fakta yang ada, walaupun kadang-kadang diberikan interpretasi atau analisis. Sedangkan kuantitatif adalah pendekatan yang menekankan pada hal-hal yang bersifat konkret, uji empiris dan fakta-fakta yang nyata dengan menggunakan angka-angka. Sedangkan metode penelitian ini adalah metode analisis spasial Sistem Informasi Geografi (SIG).

Data pada masing-masing obyek penelitian diukur dan dipilih berdasarkan satuan wilayah ekologi dengan tetap mempertimbangkan wilayah DAS sebagai batas ekosistem. Selanjutnya data dianalisis secara kuantitatif untuk mendapatkan gambaran secara nyata tentang nilai dan persebaran (spasial) kondisi pemanfaatan ruang dan ketersediaan air di Sub DAS Expo.

Data-data yang diperoleh baik data primer maupun data sekunder langsung dianalisis secara interpretative dan kuantitatif dengan merujuk pada referensi yang ada (studi pustaka).

Variabel penelitian pada dasarnya adalah kondisi-kondisi atau serentistik-serentistik yang oleh peneliti dimanipulasikan, di kontrol atau diobservasi dalam suatu penelitian. Menurut Direktorat Pendidikan Tinggi Depdikbud, variabel penelitian adalah segala sesuatu yang akan menjadi obyek pengamatan penelitian. Variabel penelitian meliputi faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan di teliti. (Cholid Narbuko,

2004). Variabel yang di amati dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Variabel Independen (variabel bebas). Variabel yang memperlihatkan kondisi-kondisi atau karakteristik-karakteristik yang oleh peneliti dimanipulasi dalam rangka menerangkan hubungannya dengan fenomena yang diobservasi. Fungsi variabel ini sering disebut dengan variable pengaruh sebab fungsinya mempengaruhi variabel lain.
2. Variabel dependen (variabel terpengaruh). Variabel yang memperlihatkan kondisi atau karakteristik yang berubah atau muncul ketika peneliti mengintroduksi, pengubah atau mengganti variabel bebas, menurut fungsinya variabel ini dipengaruhi oleh variable lain.

Dalam penelitian ini, terdapat tiga variabel yang terdiri dari dua variabel independen dan satu variabel dependen. Variabel independen dalam penelitian ini adalah Pola Ruang dan Penggunaan Lahan wilayah Sub DAS Expo Sedangkan variabel dependen pada penelitian ini adalah Ketersediaan Air. Seluruh variabel dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan sistem informasi geografis (SIG).

Menurut Sugiyono (2010), analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi dengan cara mengorganisasikan data dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri dan orang lain.

Pada penelitian ini teknik analisis data yang digunakan yaitu :

a. Analisis SIG dengan overlay peta tematik

Teknik analisis data digital dengan melakukan overlay peta-peta tematik berupa peta pola ruang, penggunaan lahan, peta wilayah DAS, topografi, tanah dan ketersediaan air periode 2006 -2015 untuk wilayah Sub DAS Expo menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografi (SIG) software ArcGIS 10.3. Data yang akan di analisis dikelompokkan ke dalam tipe data spasial dan data teks (tabular). Tahapan ini terdiri dari penyiapan data berupa data spasial dan data atribut untuk menghasilkan output sesuai dengan tujuan penelitian.

b. Tingkat Ketersediaan Air

Adapun nilai interval ketersediaan air diperoleh dengan menggunakan rumus interval Sturges yaitu membagi nilai data tertinggi dan data terendah sehingga sesuai dengan kelas yang diinginkan, rumus interval Sturges :

$$K_i = (X_t - X_r) / k$$

Keterangan:

K_i = Kelas Interval

X_r = Data terendah

X_t = Data Tertinggi

k = Jumlah kelas yang diinginkan

Sumber: Hendriana, 2013.

Masing – masing nilai kelas Interval (K_i) untuk Ketersediaan Air Aktual (2006 – 2015) dan Ketersediaan Air berdasarkan Pola Ruang di Sub DAS Expo, disajikan pada Tabel 1. dan Tabel 2.

Tabel 1. Kelas Ketersediaan Air Aktual Sub DAS Expo

Kelas	Nilai Ketersediaan Air	
	Min. (m ³)	Maks. (m ³)
Rendah	964.594.200	1.093.347.300
Sedang	1.093.347.301	1.169.007.000
Tinggi	1.169.007.001	1.304.531.667

Sumber : Data diolah, 2017.

Tabel 2. Kelas Ketersediaan Air Pola Ruang Sub DAS Expo

Kelas	Nilai Ketersediaan Air	
	Min. (m ³)	Maks. (m ³)
Rendah	1.040.689.500	1.156.250.111
Sedang	1.156.250.112	1.228.370.667
Tinggi	1.228.370.668	1.321.776.556

Sumber : Data diolah, 2017.

c. Arahan Tutupan Lahan Sub DAS Expo

Untuk analisis data pemanfaatan ruang di sekitar Sub DAS Expo dilakukan dengan pendekatan pembuatan arahan perbaikan tutupan lahan untuk memperbaiki tingkat ketersediaan air dan diarahkan ke pengelolaan yang mampu menyediakan suplai air secara berkelanjutan di wilayah Sub DAS Expo. Kriteria yang digunakan dalam arahan perbaikan tutupan lahan, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Arahan Penutupan Lahan

No	Penutupan Lahan	Arahan
1	Lahan dengan Tutupan Hutan	Dipertahankan kondisinya agar tetap berhutan
2	Arahan Pola Ruang Kawasan Hutan tetapi Kondisi bukan Hutan	Diubah Kondisinya Menjadi Vegetasi Permanen (Rehabilitasi)
3	Arahan Pola Ruang Kawasan Hutan tetapi telah berkembang menjadi Lahan Pertanian	Diupayakan menerapkan konsep Agroforestry (<i>Social Forestry</i>)
4	Status Pola Ruang bukan Kawasan Hutan tapi merupakan Lahan Terbangun	Kawasan dengan KDB (40%) dan RTH (60%)
5	Kawasan Publik (Perdagangan, Perkantoran, Pendidikan, Bisnis)	Diusakan ada RTH (Min 20%) di dalam kawasan tersebut dan dilengkapi dengan sumur resapan
6	Arahan Pola Ruang untuk Pertanian	Tetap dipertahankan sebagai Lahan Pertanian dengan menerapkan Teknik KTA
7	Kawasan Sempadan dan Kawasan Konservasi	Mengikuti aturan-aturan yang berlaku

Sumber : P3E Papua – KLHK, 2017

d. Analisis Deskriptif

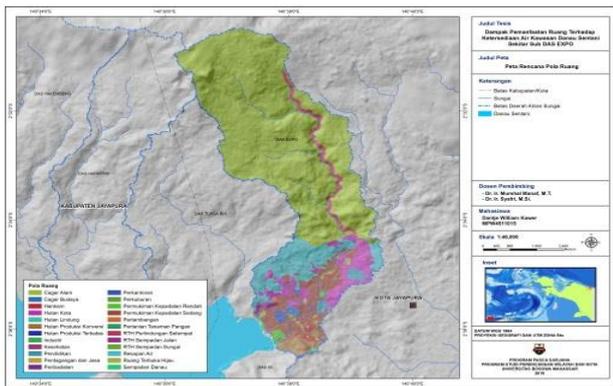
Analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan data hasil analisis pemanfaatan ruang dan ketersediaan air. Hasil temuan dari penelitian tersebut antara lain luas perubahan tutupan lahan dan tingkat ketersediaan air serta

arahan perbaikan penutupan lahan di wilayah Sub DAS Expo.

Hasil dan Pembahasan

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Jayapura, alokasi peruntukan ruang di Sub DAS Expo pada rencana pola ruang terdiri dari kawasan lindung dan kawasan budidaya yang teralokasi kawasan lindung seluas 2.731,88 hektar 86,59% dan kawasan budidaya 422,93 hektar atau 13,41% dari luas DAS Expo. Alokasi pemanfaatan ruang kawasan lindung berdasarkan rencana pola ruang, disajikan pada Tabel 4. Sedangkan peruntukan kawasan budidaya dalam pola ruang terdiri dari 13 peruntukan lahan, disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, peruntukan lahan kawasan budidaya di Sub DAS Expo terbagi atas kawasan resapan air seluas 291,91 hektar atau 9,25% dari luas Sub DAS Expo, atau 7,44% dari luas Sub DAS Expo, RTH Perlindungan setempat seluas 80,44 hektar atau seluas 2,55% dari luas Sub DAS Expo dan hutan produksi untuk konversi seluas 66,49 hektar atau 2,11% dari luas Sub DAS Expo.

Peruntukan ruang kawasan lindung dan budidaya di Sub DAS Expo berdasarkan rencana pola ruang Kota Jayapura, (Gambar 1)



Gambar 1. Peta Pola Ruang di Sub DAS Expo

Tabel 4. Alokasi Ruang Kawasan Lindung di Sub DAS Expo

No	Pola Ruang	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Cagar Alam	2,105,89	66,75
2	Cagar Budaya	10,42	0,33
3	Hutan Kota	212,17	6,73
4	Hutan Lindung	2,76	0,09
5	Resapan Air	291,91	9,25
6	RTH Perlindungan Setempat	80,44	2,55
7	RTH Sempadan Jalan	1,14	0,04
8	RTH Sempadan Sungai	6,00	0,19
9	Ruang Terbuka Hijau	13,41	0,43
10	Sempadan Danau	7,74	0,25
Total		2.731,88	86,59

Sumber : Analisis SIG, 2017.

Tabel 5. Alokasi Ruang Kawasan Budidaya di Sub DAS Expo

No	Pola Ruang	Luas (ha)	Persen (%)
1	Hutan Produksi Konversi	66,49	2,11
2	Hutan Produksi Terbatas	2,06	0,07

3	Hankam	15,50	0,49
4	Industri	4,33	0,14
5	Kesehatan	3,39	0,11
6	Pendidikan	46,01	1,46
7	Perdagangan dan Jasa	12,72	0,40
8	Peribadatan	3,31	0,10
9	Perkantoran	18,43	0,58
10	Perkuburan	1,54	0,05
11	Permukiman Kepadatan Rendah	10,84	0,34
12	Permukiman Kepadatan Sedang	234,86	7,44
13	Pertambangan	3,45	0,11
Total		422,93	13,41

Sumber: Analisis SIG, 2017.

Berdasarkan data tutupan lahan tahun 2015, terdapat 7 kategori tutupan lahan terdiri dari hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, permukiman, pertanian lahan kering campur semak, semak belukar, tanah terbuka, tubuh air. Jenis penutupan lahan, disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Penutupan Lahan Sub DAS Expo Tahun 2015

No	Penutupan Lahan	Luas (ha)	Persen (%)
1	Hutan Lahan Kering Primer	1.753,32	55,60
2	Hutan Lahan Kering Sekunder	302,76	9,60
3	Permukiman	283,18	8,98
4	Pertanian Lahan Kering Campur Semak	200,45	6,35
5	Semak Belukar	204,76	6,49
6	Tanah Terbuka	409,30	12,97
7	Tubuh Air	0,04	0,001
Total		3,153,81	100,00

Sumber: Analisis SIG, 2017.

Dari tutupan lahan tersebut Sub DAS Expo masih di dominasi kawasan hutan seluas 2.057,09 hektar atau 65,21% dari luas tutupan lahan. Berdasarkan Tabel 6, penutupan lahan hutan lahan kering seluas 1.753,32 hektar atau 55,60% dari luas Sub DAS Expo, hutan lahan kering sekunder seluas 302,76 hektar atau 9,60% dari luas DAS Expo, pemukiman seluas 283,18 hektar atau 8,98% dari luas DAS Expo, pertanian lahan kering campur semak seluas 200,45 hektar atau 6,35% dari luas Sub DAS Expo, semak belukar seluas 204,76 hektar atau 6,49% dari luas Sub DAS Expo, tanah terbuka seluas 409,30 hektar atau 12,97% dari luas Sub DAS Expo, tubuh air seluas 0,04 hektar atau 0,001% dari luas Sub DAS Expo. atau 12,97% dari luas Sub DAS Expo, tubuh air seluas 0,04 hektar atau 0,001% dari luas Sub DAS Expo.

Alokasi ruang kawasan hutan, pemukiman, kantor, komersial, tanah terbuka dan tubuh air, dimana terjadi pengurangan luas lahan kawasan hutan. Dari hasil analisis data rencana pola ruang Kota Jayapura dan kondisi tutupan lahan tahun 2015 di Sub DAS Expo, terdapat perubahan dalam hutan dan terjadi peningkatan lahan semak belukar dan tanah terbuka, perubahan pemanfaatan ruang di Sub DAS Expo, disajikan pada Tabel 7.

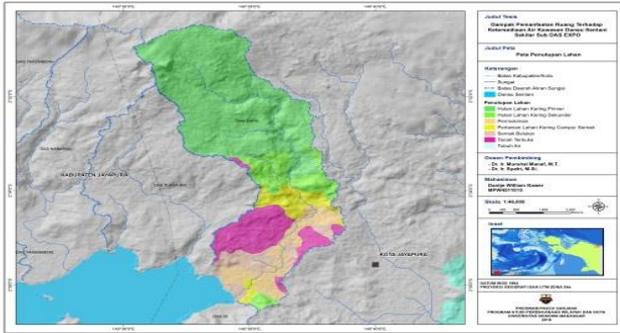
Tabel 7. Perubahan Pemanfaatan Ruang Sub DAS Expo

No.	Kategori Penutupan Lahan	Peruntukan Lahan (ha)		Peruntukan Lahan (ha)
		Pola Ruang	Pola Ruang	
1	Hutan	2.790,01	2.257,58	(532,43)
2	Semak belukar	0	204,76	204,76

3	Pemukiman, Kantor, Komersial	359,81	283,18	(76,63)
4	Tanah Terbuka	5	409,30	404,30
5	Tubuh Air	0	0,004	0,004

Sumber: Analisis SIG, 2017

Berdasarkan Tabel 7, terdapat pengurangan lahan hutan seluas 532,43 hektar dan penambahan lahan semak belukar seluas 204,76 hektar, tanah terbuka seluas 404,30 hektar sedangkan untuk lahan pemukiman, kantor dan komersial terdapat lahan seluas 76,63 hektar yang belum dimanfaatkan.. Visualisasi tentang penutupan lahan Sub DAS Expo (Gambar. 2).



Gambar 2. Peta Pola Ruang di Sub DAS Expo

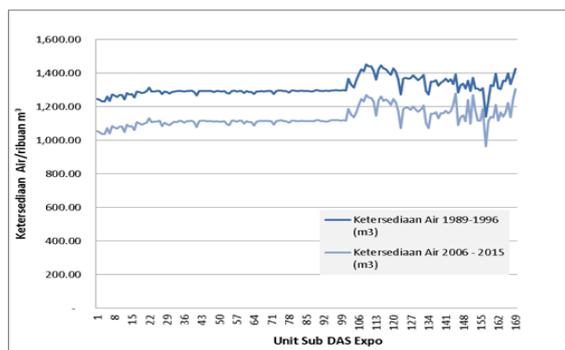
Daerah Aliran Sungai memberi kontribusi besar dalam ketersediaan air. Faktor pemanfaatan lahan untuk kawasan budidaya di suatu DAS memberi dampak pada ketidakseimbangan sistem hidrologi DAS. Dari hasil analisis kondisi hidrologi DAS di kawasan Danau Sentani tahun 2016, ketersediaan air tahunan di Sub DAS Expo disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Ketersediaan Air Sub DAS Expo

Nama DAS	Ketersediaan Air (m ³)	
	Periode masa lalu (1987 -1996)	Periode aktual (2006 -2015)
Sub DAS Expo	222.193.213,10	191.712.853,95

Sumber: Papua – KLHK, data diolah, 2017

Berdasarkan Tabel 8, ketersediaan air rata-rata di sub DAS Expo pada periode 1987 – 1996 adalah sebesar 222.193.213,10 m³ dan pada periode 2006 – 2015 sebesar 191.712.853,95 m³ kondisi ini memperlihatkan adanya perubahan ketersediaan air di Sub DAS Expo sebesar 30.480.359,16 m³. Kondisi fluktuasi ketersediaan air periode sepuluh tahunan pada unit DAS di Sub DAS Expo (Gambar 3.) Grafik Ketersediaan Air Sub DAS Expo periode 1987 – 1996 dan 2006 – 2015.



Gambar 3. Grafik Perubahan Ketersediaan Air Sub DAS Expo

Dari Gambar 3, terdapat unit-unit Sub DAS penyuplai air di Sub DAS Expo yang menggambarkan adanya perubahan ketersediaan air periode masa lalu (tahun 1987 – 1996) dengan ketersediaan air periode aktual (tahun 2006 – 2015), yang dipengaruhi oleh faktor tutupan lahan, kondisi tanah, topografi, kelerengan, iklim dan intensitas curah hujan. Dengan menggunakan persentase neraca ketersediaan air pada periode 1987 – 1996 dan periode 2006 – 2015, terdapat peningkatan (surplus) dan juga penurunan (defisit) ketersediaan air di beberapa area, seperti disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Tingkat Perubahan Ketersediaan Sekitar Sub DAS Expo

Wilayah	Luas Area (ha)	Persentase Perubahan	Jumlah Ketersediaan Air (m ³)
Distrik Abepura	37,01	> 0,00%	+1.656.264,00
Distrik Heram	0,38	< 0,00 sd -5%	-159.744,00
	6,34	< -5 sd -10%	-748.236,00
	1.872,10	> 0,00%	+26.673.266,16
Distrik Jayapura Selatan	1.238,98	> 0,00%	+11.549.880,00
Distrik Jayapura Utara	295,82	> 0,00%	+1.903.929,00
Total	3.154,81		30.480.359,16

Keterangan:

+ Surplus Ketersediaan Air

- Defisit Ketersediaan Air

Sumber : P3E Papua – KLHK data diolah, 2017

Berdasarkan Tabel 9. di wilayah Distrik Heram terdapat surplus ketersediaan air (> 0,00%) sebesar 26.673.266,16 m³ pada area seluas 1.872,10 hektar dan defisit ketersediaan air (< 00,00% s/d -10,00%) sebesar 907.980,00 m³, pada area seluas 6,72 hektar, di wilayah Distrik Abepura terdapat surplus ketersediaan air (> 0,00%) sebesar 1.656.264,00 m³ pada area seluas 37,01 hektar, di wilayah Distrik Jayapura Utara terdapat surplus ketersediaan air (> 0,00%) sebesar 11.549.880,00 m³ pada area seluas 1.238,98 hektar dan di wilayah Distrik Jayapura Utara terdapat surplus air (> 0,00%) sebesar 295,82 m³ pada area seluas 11.549.880,00 hektar.

Data yang diperoleh dari hasil analisis ketersediaan air aktual dengan menggunakan data tutupan lahan tahun 2015, menunjukkan adanya sebaran ketersediaan air rendah sampai dengan tinggi di Sub DAS Expo periode 2006 - 2015, dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tingkat Ketersediaan Air sekitar Sub DAS Expo

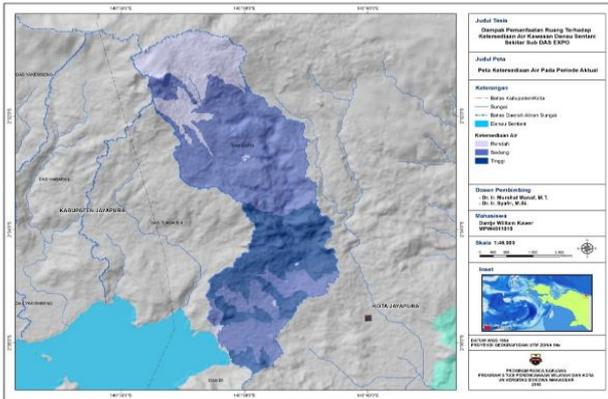
Wilayah	Ketersediaan Air		Luas (ha)	Persen(%)
	Kelas	Volume (ribuan m ³ /tahun)		
Distrik Abepura	Sedang	3.487,66	27,25	1,17
	Tinggi	2.383,70	9,77	1,17
Distrik Heram	Rendah	4.205,06	12,43	2,45
	Sedang	54.740,29	749,63	20,25
Distrik Jayapura Selatan	Tinggi	45.152,51	820,94	27,48
	Rendah	7.479,26	286,19	3,12
Distrik Jayapura Utara	Sedang	60.455,35	952,79	36,16
	Rendah	10.490,62	294,50	4,71
Total	Sedang	3.318,40	1,31	4,67
		191.712,85	3.154,81	100,00

Sumber: P3E Papua KLHK, data diolah, 2017

Berdasarkan Tabel 10, tingkat ketersediaan air aktual di Sub DAS Expo (1) tinggi : di Distrik Abepura dan

Distrik Heram sebesar 47.563.210 m³ pada area seluas 830,70 hektar, (2) sedang di Distrik Abepura, Distrik Heram,

Distrik Jayapura Utara dan Distrik Jayapura Selatan sebesar 122.001.700 m³ pada area seluas 1.730,98 hektar, (3) rendah di Distrik Heram, Distrik Jayapura Utara dan Distrik Jayapura Selatan sebesar 22.174.940 m³ pada area seluas 593,13 hektar. Visualisasi spasial tingkat ketersediaan air di Sub DAS Expo, (Gambar 4.)



Gambar 4. Peta Ketersediaan Air Aktual Sub DAS Expo Periode 2006 – 2015

Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perubahan tutupan lahan di Sub DAS Expo berupa penurunan luas area kawasan hutan dan penambahan area pada tanah terbuka dan semak belukar, sedangkan penggunaan lahan untuk pemukiman, perkantoran, komersial dan industri tidak melampaui peruntukan lahan dalam pola ruang.. Tingkat ketersediaan air di Sub DAS Expo didominasi oleh kelas ketersediaan air sedang, dengan kondisi ketersediaan air berdasarkan rencana pola ruang lebih baik dari ketersediaan air periode aktual sehingga pemanfaatan ruang perlu berpedoman kepada rencana pola ruang dalam RTRW Kota Jayapura.

Daftar Pustaka

Aca Sugandhy. 1999. Penataan Ruang Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta. Penerbit Gramedia.
 Asdak, C. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
 Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Provinsi Papua dan LPPM-ITB. 2004. Studi Ekosistem Kawasan Danau Sentani.
 Badan Standar Nasional. 2010. Klasifikasi Penutupan Lahan. Jakarta: BSNI.
 Baja, S. 2012. Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah Pendekatan Spasial & Aplikasinya. Yogyakarta: Penerbit Andi.
 Bappenas, D. P. 2006. Prakarsa Strategis Pengelolaan Sumber Daya Air untuk Mengatasi Banjir dan Kekeringangan di Pulau Jawa. Jakarta: Bappenas.
 BPDAS Memberamo. 2015.. Rencana Pengelolaan DAS Sentani, – KLHK. Jayapura..

Cholid Nabuko, H. Abu Achmadi, 2004. Metodologi Penelitian. Jakarta : Penerbit Bumi Aksara.
 Ditjen Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial. KLHK. 2014. Modul Tutorial SWAT : Soil & Water Assesment Tool. Jakarta..
 Ekinadina A., Dewi S, Hadi D, Nugroho D, & Johana F. 2008. Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam. Buku 1: Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh menggunakan ILWIS Open Source. Bogor: World Agroforestry Centre.
 Erlangga, G. 2013. Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Ketersediaan Air di DAS Jlantah Hulu Kabupaten Karanganyar
 Hadi Sabari Yunus. 2016. Metodologi Penelitian Wilayah Kontemporer. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
 Hardjowigeno, S., dan Widiatmaka. 2001. Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Tanah. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
 Hendriana, Ika. 2013. Sistem Informasi Geografis Penentuan Wilayah Rawan Banjir di Kabupaten Buleleng. Denpasar: Universitas Pendidikan Ganesha.
 Irwansyah, E. (2013). Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi. Yogyakarta: Penerbit Digibooks.
 Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2014. Gerakan Penyelamatan Danau (GERMADAN).
 Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. 2013. Peraturan Dirjen Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial Nomor : P.3/V-SET/2013 tentang Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai.
 Lutfi Muta'ali. 2015. Teknik Analisis Regional untuk Perencanaan Wilayah, Tata Ruang dan Lingkungan. Yogyakarta : BPF-UGM.
 Mubarak, Z. (2014). Kajian Respons Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Karakteristik Hidrologi DAS Way Betung. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
 Nazir, Moh. 2005. Metode Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.
 Nurhaeny. 2012. Optimalisasi Pemanfaatan Lahan Kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Jeneberang Sekitar Waduk Bili-Bili. Makassar : Tesis Program Pascasarjana Universitas 45 Makassar.
 Pawitan, H. 2004. Aplikasi Model Erosi dalam Perspektif Pengelolaan DAS. Prosiding Seminar Degradasi Lahan dan Hutan. Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada dan Departemen Kehutanan.
 Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion (P3E) Papua – KLHK. 2015. Laporan Penyusunan Perencanaan Ekosistem Danau Sentani dan Rawa Biru.
 Pemerintah Kota Jayapura, 2014. Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Jayapura 2013-2033.
 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2012. PP Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.
 Robert J. Kodatie, Suharyanto, Srisankawati, Sutarto Edhisono. 2002. Pengelolaan Sumber Daya Air dalam Otonomi Daerah. Yogyakarta : Penerbit Andi.

- Robert. J. Kodatie, Roestam Syarif, 2010. Tata Ruang Air. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Robinson Tarigan, 2010. Perencanaan Pembangunan Wilayah. Jakarta : Bumi Aksara.
- Rudi. P. Tambunan. 2005., Keberlanjutan Ekologis : Ketersediaan Sumberdaya Air. Dalam Bunga Rampai Pembangunan Kota di Indonesia Abad 21. Jakarta : URDI dan Yayasan Sugjianto Soegijoko bekerjasama dengan Lembaga Penerbit FE Universitas Indonesia.
- Rustiadi E, Saefulhakim S.dan Panuju, D.R. 2004. Perencanaan dan Pengembangan Wilayah. Bogor : Fakultas Pertanian – IPB.
- Samekto, C., & Winata, E. S. 2010. Potensi Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Jakarta: Pusat Teknologi Lingkungan-BPPT.
- Sari, D. 2007. Perancangan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Menggunakan Mapserv. Medan: USU Repository.
- Sari, I. K., Limantara, L. M., dan Priyantoro, D. 2010. Analisa Ketersediaan dan Kebutuhan Air pada DAS Sampean. Malang: Universitas Brawijaya.
- Siti Nurbaya. 2010. Geosains Untuk Pengambilan Keputusan: Pengalaman Legislasi. Dalam Reinvensi Pembangunan Ekonomi Daerah. Bagaimana Membangun Kesejahteraan Daerah. Jakarta : Penerbit Esensi.
- Soemarto, C. 1987. Hidrologi Teknik. Surabaya: Usaha Nasional