



ANALISIS KETERSEDIAAN AIR DI SUB DAS BATU LAYAR MELALUI PEMODELAN SWAT

Sri Rahayu Ayuba¹⁾, Noval Ariefrohman
Budiprabowo²⁾

¹⁾ Staf Pengajar Prodi Geografi Universitas Muhammadiyah
Gorontalo

²⁾ Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
Gorontalo

Email: ^{1*)}: srirahayu@umgo.ac.id

ABSTRACT

Batulayar is one of the small watersheds contained in the Limboto / Large watersheds. Where the Limboto watershed as a whole is in the category of drought prone (Ayuba dkk, 2018). The aim of this study; know the availability of the Batu Layar Watershed through SWAT modeling. The method used in this study is the Soil and Water Assessment Tool (wateryield parameter / WYLD) to obtain water availability data. Based on the results of the SWAT analysis, Sub Basin 45 has the largest WYLD value of 626.5 mm, which is administratively located in Molanihu Village. While Sub Basin 32 is a sub basin with the smallest WYLD value of 421.5 mm and administratively this sub basin is located in Pangadaa Village. The value of water which is the result of the accumulation of surface, lateral, and base flow where these three flow patterns determine further planning related to handling the problem of water availability. This indicates that Pangadaa Village has a deficit in water availability when compared to other villages. This needs to be controlled for the conversion of land functions considering that this area is used as dry land agriculture by the community which can result in the threat of water management in this sub basin.

Keywords: *water availability, SWAT model, Batulayarwatershed*

ABSTRAK

Batulayar adalah salah satu DAS kecil yang terdapat dalam DAS Limboto/DAS Besar. Dimana DAS Limboto secara keseluruhan berada pada kategori rentan kekeringan (Ayuba dkk, 2018). Penelitian ini bertujuan; mengetahui ketersediaan DAS Batu Layar melalui pemodelan SWAT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Soil and Water Assessment Tool* (parameter wateryield/WYLD) untuk memperoleh data ketersediaan air. Berdasarkan hasil analisis SWAT, sub Basins 45 mempunyai nilai WYLD terbesar yakni 626,5 mm yang secara administrasi terletak di Desa Molanihu. Sedangkan Sub Basins 32 merupakan sub basin dengan nilai WYLD terkecil yakni 421,5 mm dan secara administrasi sub basin ini terletak di Desa Pangadaa. Nilai wyld yang merupakan hasil akumulasi aliran permukaan, *lateral*, dan *baseflow* dimana pola ketiga aliran ini menentukan perencanaan lebih lanjut terkait penanganan masalah ketersediaan air. Hal ini mengindikasikan bahwa Desa Pangadaa mengalami defisit ketersediaan air bila dibandingkan dengan desa lainnya. Hal ini perlu pengendalian alih fungsi lahan mengingat kawasan ini dimanfaatkan sebagai pertanian lahan kering oleh masyarakat yang dapat mengakibatkan terancamnya tata air di sub basin ini.

Kata kunci: ketersediaan air, model SWAT, sub DAS Batulayar

1. PENDAHULUAN

Air merupakan inti dari pembangunan berkelanjutan (*United Nations World Water Assessment Programme, 2015*). Daerah Aliran Sungai merupakan dasar pengelolaan untuk sumber daya air untuk air permukaan (Kodoatie & Sjarief, 2010). Lebih lanjut mereka menyatakan bahwa aliran permukaan daerah aliran sungai merupakan satu kesatuan sistem sumber daya air dimana secara alami sesuai hukum gravitasi, air mengalir dari hulu ke hilir, dari gunung (daerah yang tinggi menuju ke laut (daerah yang lebih rendah). Karakteristik sumberdaya dalam DAS dari aspek biofisik dan sosial ekonomi, merupakan tumpuan dasar dari sistem perencanaan pengelolaan yang diterapkan (Paimin, 2012). Secara ekologi, lahan menyediakan berbagai manfaat lingkungan seperti keamanan, keindahan, cadangan air, dan keseimbangan alam (Wu, 2008). Menurut Firdaus dkk menyatakan bahwa dibutuhkan kinerja pengelolaan DAS atau Sub DAS untuk meningkatkan fungsi kawasan lahan serta air sehingga degradasi lahan dapat terkendali dan masyarakat sejahtera (2015). Daerah hulu Sub DAS Batu Layar terletak di Desa Molanihu Kecamatan Bongomeme. Daerah ini dalam kurun waktu 7 Tahun (2009-2016), mengalami laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,3% menurut data BPS, 2017. Jumlah ini akan terus mengalami peningkatan namun tidak berbanding lurus dengan ketersediaan air, dimana air merupakan salah satu kebutuhan dasar makhluk hidup. Daerah Aliran Sungai (DAS) Limboto merupakan salah satu DAS yang masuk dalam prioritas 1 yakni memiliki kerentanan terhadap kekeringan pada seluruh

area DAS (Ayuba *et al*, 2018). Lebih lanjut Ayuba menyatakan bahwa pada Sub DAS ini debit yang dihasilkan adalah 58,71 m³/s yang merupakan debit rata-rata terkecil dari keseluruhan sub DAS dalam DAS Limboto.

Penelitian ini merupakan salah satu penelitian dasar lanjutan yang akan mengukur ketersediaan air di hulu sub DAS Batu Layar dengan parameter *weter yield* hulu Sub DAS Batu Layar. Model SWAT dioperasikan pada interval waktu harian dan dirancang untuk memprediksi dampak jangka panjang dari praktek pengelolaan lahan terhadap sumberdaya air, sedimen dan hasil *agrochemical* pada DAS besar dan kompleks dengan berbagai skenario tanah, penggunaan lahan dan pengelolaan berbeda (Pawitan, 2004). Melalui penggunaan SWAT (ArcSwat) dan survey lapangan diharapkan dapat diperoleh ketersediaan air di hulu Sub DAS Batulayar sehingga sub DAS ini dapat memperkecil potensi kekeringan yang sudah terjadi. Melalui indeks penggunaan air kemudian akan dilakukan beberapa upaya guna mengoptimalkan sumber daya air yang ada ataupun mencari sumber dayaair yang baru.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemodelan SWAT *Soil and Water Assessment Tool* (parameter wateryield /WYLD) untuk memperoleh data ketersediaan air.

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif untuk mengetahui indeks penggunaan air di sub DAS Batu layar DAS Limboto. Penelitian ini mengkombinasikan

metode kuantitatif dan kualitatif.

2.2 Variabel Penelitian

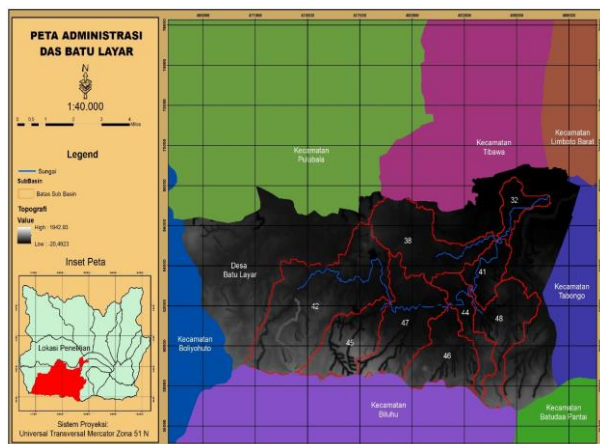
Variabel dalam penelitian ini adalah potensi air dan kebutuhan air di kawasan hulu sub DAS Batu Layar DAS Limboto.

2.3 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan terdiri dari laptop, GPS, dan alat pengukur debit. Sedangkan bahan berupa aplikasi ArcGis 10.2 dan ArcSwat 20.2 serta *microsoft access*.

2.4 Lokasi Penelitian

DAS Batu Layar secara administrasi sebagian besar berada pada Kecamatan Bongomeme Kabupaten Gorontalo. DAS Batu Layar secara geografis berbatasan dengan Desa Batu Layar pada bagian Barat dan pada bagian utara berbatasan dengan Kecamatan Limboto Barat dan Kecamatan Tibawa, sedangkan pada bagian selatan dan timur berbatasan dengan Kecamatan Biluhu dan Kecamatan Tabongo. Secara spasial disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. Peta Administrasi Sub DAS Batulayar

2.5 Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikelompokkan dalam dua tahapan, data SWAT dan data

kebutuhan air. Data input SWAT adalah tutupan lahan, lereng, iklim, dan jenis tanah. Parameter *water yield* diperoleh dari pengolahan SWAT sedangkan kebutuhan air diperoleh dari data survei dan PDAM.

2.6 Analisis Data

Teknik analisis dalam penelitian ini dikelompokkan dalam 3 tahap analisis, pertama analisis model SWAT menggunakan software ArcSwat dan kedua analisis output model SWAT dalam menentukan ketersediaan air disub DAS Batu Layar. Ketersediaan air dalam penelitian ini diperoleh dari output SWAT yakni nilai *water yield* dalam satuan mm yang kemudian dikonversi ke m³.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan mengumpulkan data input untuk SWAT yakni lereng, tutupan/penggunaan lahan, tanah dan iklim. Output yang merupakan hasil simulasi/running SWAT kemudian diekstraksi guna mendapatkan nilai yang dibutuhkan. Secara ringkas tahap ini diuraikan sebagai berikut:

Ketersediaan air adalah jumlah air yang tersedia pada sumber air. Parameter yang digunakan untuk memperoleh data ketersediaan air adalah *wateryield* (WYLD) yang merupakan akumulasi nilai aliran permukaan (SURQ), *lateral* (LATQ), dan *baseflow* (GWQ). Nilai ini disajikan pada tabel dan gambar berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Ketersediaan Air Sub DAS Batulayar

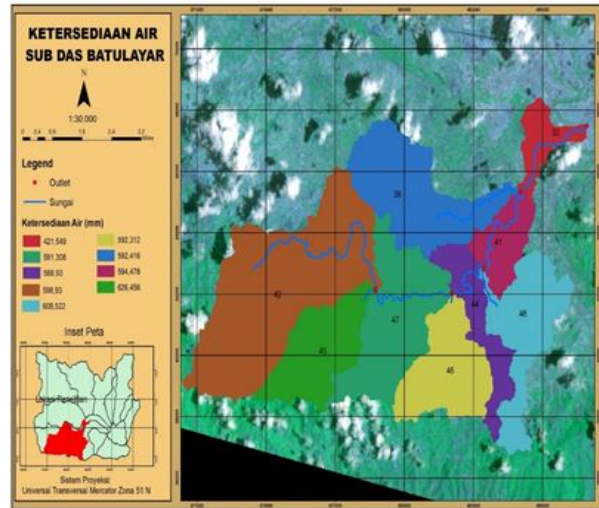
Sub Basin	LATQ	GWQ	SURQ	WYLD
32	81,8	169,9	159,8	421,5
38	155,1	175,9	251,227	592,4
41	244,4	152,9	188,305	594,5

42	441,8	113,6	35,977	598,9
44	299,7	133,3	148,152	588,9
45	556,5	61,5	4,6	626,5
46	412,0	138,9	33,385	592,3
47	330,2	163,6	78,136	581,3
48	406,0	112,6	83,043	608,5

Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai WYLD tertinggi adalah 626,5 mm yang terdapat pada sub Basin 45. Sedangkan nilai WYLD terendah yakni 421,5 mm terdapat pada sub Basin 32. Sub Basin 45 secara administrasi terdapat di Desa Molanihu Kecamatan Bongomeme dengan jenis tutupan lahan Hutan Lahan Kering Sekunder 522,4 ha, Pertanian Lahan Kering Campur Semak 492,3 ha dan Semak Belukar 10 ha. Hal ini mengindikasikan Desa Molanihu masih merupakan salahsatu kawasan penyanggah karena mampu mempertahankan ketersediaan air pada Sub DAS Batulayar. Adapun sub Basin 32 yang secara administrasi berada pada Desa Dulamayo Kecamatan Bongomeme. Dimana jenis tutupan lahan yang ada pada wilayah ini adalah pertanian lahan kering campur semak, jenis tutupan ini akan selalu mendukung kondisi ketersediaan air yang kurang baik, dikarenakan perakaran tanaman pertanian yang tidak mampu memasukkan air yang berlebih dalam tanah. Nilai SURQ atau aliran permukaan yang besar mengindikasikan rendahnya kemampuan lahan dalam menahan laju air hujan dipermukaan tanah. Nilai SURQ tertinggi terdapat pada sub basin 38 yang secara administrasi terletak pada sebagian besar Desa Molopatodu Kecamatan Bongomeme. Penggunaan lahan pada Sub Basin ini didominasi oleh pertanian lahan kering campur semak dan permukiman sehingga kemampuan lahan dalam menahan

aliran permukaan menjadi semakin kecil.



Gambar 2. Peta Ketersediaan Air Sub DAS Batulayar

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh maka rata-rata nilai wyld 577,78 mm yang merupakan hasil akumulasi aliran permukaan, *lateral*, dan *baseflow*. Nilai wyld terendah terdapat pada Sub Basin 32 yang secara administrasi terletak di desa Pangadaa Kecamatan Bongomeme. Hal ini mengindikasikan bahwa Desa Pangadaa mengalami defisit ketersediaan air bila dibandingkan dengan desa lainnya. Sehingga diperlukan pengendalian alih fungsi lahan mengingat kawasan ini dimanfaatkan sebagai pertanian lahan kering oleh masyarakat yang dapat mengakibatkan terancamnya tata air di daerah ini. Pemerintah ecamatan dan kabupaten perlu melakukan penerapan kebijakan berbasis konservasi lahan jika tidak ingin suplai air terus mengalami penurunan kuantitas dari penyedia air. Salah satu langkah cepat adalah dengan menyediakan media pemanenan air dikawasan bertopografi tinggi

misalnya waduk/embung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuba, S.R. dan Tisen. (2018). Klasifikasi Tingkat Kekeringan DAS Limboto. *Jurnal Sains Informasi Geografi*. Vol. 1. No 2 Nopember 2018. ISSN 2614-1671.
- Badan Pusat Statistik. 2010, 2017. Kecamatan Bongomeme Dalam Angka. Diakses online; <https://gorontalo.kab.bps.go.id>
- Ferijal, T, (2013). Aplikasi Model SWAT Untuk Mensimulasikan Debit Sub DAS Krueng Meulesong
- Paimin dkk. (2012). Sistem Perencanaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Bogor: P3KR.
- Pawitan, H, (2004). Aplikasi model erosi dalam perspektif pengelolaan daerah aliran sungai. Prosiding Seminar Degradasi Lahan dan Hutan. Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia. Universitas Gadjah Mada dan Departemen Kehutanan
- Wu J, (2008). Land Use Changes: Economic, Social, and Environmental Impacts. *Choice* 4th Quarter: 23 (4): 6-10.
- WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). 2015. The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a sustainable World. Paris, UNESCO.
- Menggunakan Data Klimatologi Aktual dan Data Klimatologi Hasil Perkiraan. *Jurnal Rona Teknik Pertanian* Vol 6, No. 1, April 2013 , 2 : 399
- Firdaus, W, dkk. (2015). Studi Penentuan Kinerja Kelestarian Dan Sosial Pengelolaan DAS Di Sub DAS Lesti. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*. Universitas Brawijaya
- Kodoatie, J. R & Sjarief, R.(2010). Tata Ruang Air. ANDI: Yogyakarta
- Nursaputra, M. (2015). Modul Pelatih SWAT menggunakan ARCSWAT. UNHAS: Makassar.