

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah aliran sungai merupakan suatu wilayah daratan yang dibatasi oleh punggung bukit dimana air hujan yang jatuh pada daerah aliran sungai tersebut akan ditampung dan mengalirkan kelebihannya melalui sungai kecil menuju sungai utama (Asdak 1995). Daerah aliran sungai mempunyai fungsi hidrologis yang dipengaruhi oleh jumlah curah hujan yang terjadi, kondisi geologi, dan bentuk lahan.

Curah hujan yang tinggi dan kurangnya daerah resapan air pada suatu daerah dapat menyebabkan tidak normalnya siklus hidrologi. Dampak dari terganggunya siklus hidrologi adalah terjadinya bencana banjir. Bencana banjir merupakan salah satu bentuk dampak dari kesalahan pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Banjir menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 yaitu peristiwa dimana daratan yang biasanya kering menjadi tergenang oleh air, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dan kondisi topografi wilayah berupa dataran rendah hingga cekung. Selain itu terjadinya banjir juga dapat disebabkan oleh limpasan air permukaan (*run off*) yang meluap dan volumenya melebihi kapasitas pengaliran sistem drainase atau sistem aliran sungai.

Faktor yang dapat menjadi penyebab terjadinya banjir salah satunya adalah beralihnya fungsi penggunaan lahan di daerah hulu dari kawasan hutan menjadi kawasan pertanian serta perubahan dari kawasan pertanian menjadi kawasan pemukiman mengakibatkan aliran permukaan menjadi lebih besar ketika hujan turun. Perubahan tata guna lahan meningkat seiring dengan pertumbuhan laju penduduk pada suatu wilayah. Perubahan tata guna lahan dapat memberikan dampak terhadap air permukaan suatu wilayah yang dapat mempengaruhi siklus hidrologi pada DAS daerah tersebut. Berdasarkan data BWS VI Sumatra Provinsi Jambi bahwa banjir yang terjadi di sungai Batang Merao disebabkan adanya penurunan kapasitas tampung debit sungai dan terjadinya penambahan debit sungai akibat perubahan fungsi lahan di daerah tangkapan air hujan, kerusakan di daerah hulu sungai dan meningkatnya laju pertumbuhan penduduk.

Pertumbuhan laju penduduk merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan. Pertumbuhan penduduk dapat memberikan dampak positif ataupun negatif terhadap perkembangan ekonomi, industri, dan lingkungan pada suatu wilayah. Pertumbuhan penduduk suatu wilayah dapat mengakibatkan perubahan tata guna lahan yang akan digunakan menjadi lahan permukiman dan lahan perindustrian. Jumlah penduduk di Kabupaten Kerinci dan Kota Sungai Penuh pada Tahun 2018 adalah 327,785 jiwa yang terdiri dari 89.944 jiwa penduduk Kota Sungai Penuh dan 237,791 jiwa di Kabupaten Kerinci (BPS, 2018) dan terus meningkat di tahun berikutnya.

Sungai Batang Merao termasuk dalam Sub DAS Batanghari dan merupakan rangkaian daerah aliran sungai (DAS) yang berasal dari Kabupaten Kerinci dan Kota Sungai Penuh. Hulu Sungai Batang Merao berada di dataran tinggi vulkan Gunung Kerinci melintasi Kota Sungai Penuh dan bermuara ke Danau Kerinci. Berdasarkan Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (DIKPLHD) Kota Sungai Penuh, 2018 dapat dijelaskan bahwa sungai Batang Merao merupakan sungai terbesar dalam Kota Sungai Penuh dan Kabupaten Kerinci dengan panjang \pm 53.63 km, lebar permukaan 20 m, lebar dasar 18 m dan kedalaman 5 m. Kuantitas air sungai di Kota Sungai Penuh mengalami fluktuasi yang cukup tinggi, yaitu debit air sungai ketika hujan dan kemarau menunjukkan perbedaan yang cukup jauh.

Sungai Batang Merao memiliki peranan yang penting bagi masyarakat Kabupaten Kerinci maupun Kota Sungai Penuh, antara lain dimanfaatkan sebagai sumber air baku PDAM dalam menyediakan air bersih bagi masyarakat, sumber energi alternatif Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) yang terletak di Kabupaten Kerinci, sumber air untuk mengaliri irigasi pertanian, sumber mata pencaharian tambahan bagi masyarakat.

Pengelolaan Sungai Batang Merao sampai sekarang masih menghadapi berbagai permasalahan, antara lain banyaknya kegiatan penambangan pasir dan batu di kawasan hulu, terjadinya konversi lahan dari lahan pertanian menjadi lahan terbangun terutama di daerah bantaran dan sempadan sungai serta pemanfaatan sungai sebagai tempat pembuangan limbah cair domestik dan peternakan.

Masyarakat yang berada di bantaran dan sempadan sungai memanfaatkan Sungai Batang Merao sebagai tempat pembuangan sampah dan limbah cair domestik yang berasal dari aktivitas rumah tangga. Selain itu, terdapat aktivitas masyarakat yang memanfaatkan daerah sempadan atau bantaran sungai untuk kegiatan peternakan.

Kegiatan penambangan pasir dapat mengakibatkan perubahan tutupan lahan menjadi lahan terbuka dan menyebabkan tingginya tingkat erosi (Yudistira, 2008). Selain itu, kegiatan penambangan pasir menyebabkan pencemaran lingkungan perairan (Yunus, 2005). Kegiatan-kegiatan pemanfaatan air di kawasan hulu akan menimbulkan akibat dan dampak terhadap DAS bagian hilir dalam bentuk perubahan daya simpan air serta pengendalian pelepasan air di bagian kawasan hilir, berupa perubahan kuantitas air dan mutu air (Ekaputra, 2007). Mengingat dari permasalahan Sungai Batang Merao yang cukup kompleks dan masih sedikitnya kajian-kajian mengenai sumber daya air DAS Batang Merao, maka dilakukan upaya menganalisis debit sungai. Informasi mengenai ketersediaan air penting diketahui sebagai acuan dalam merencanakan pengembangan sumber daya air.

Menganalisis debit sungai dapat dilakukan dengan menggunakan model SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*). Model SWAT merupakan model hidrologi dalam skala DAS yang dikembangkan untuk memprediksi pengaruh pengelolaan lahan terhadap hasil air, sedimen, pestisida, dan kimia hasil pertanian. Penggunaan model SWAT dapat mengidentifikasi, menilai, mengevaluasi tingkat permasalahan suatu DAS dan sebagai alat untuk memilih tindakan pengelolaan dalam mengendalikan permasalahan tersebut. Proses hidrologi DAS yang disimulasikan dalam SWAT terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu proses di lahan dan di sungai. Dengan demikian diharapkan dengan penggunaan model SWAT dapat dikembangkan beberapa perencanaan guna menentukan kondisi pengelolaan DAS terbaik.

Pemodelan DAS Batang Merao dilakukan dengan pemodelan SWAT yang membandingkan debit observasi terhadap debit pemodelan. Dengan adanya analisis debit tersebut diharapkan dapat menunjukkan performa pemodelan DAS Batang Merao sehingga pemodelan dapat menggambarkan kondisi sebenarnya. Hasil dari pemodelan DAS dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam mengelola sumber

daya air terhadap perubahan iklim dan penggunaan lahan. Model SWAT merupakan software yang terhubung dengan GIS (*Geographic Information System*) dan dapat menganalisis perilaku hidrologi salah satunya analisis debit sungai. Pemodelan DAS dengan model SWAT memerlukan data iklim sehingga pemodelan dilakukan pada periode tahun 2017-2019 dengan ketersediaan data yang lengkap.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas, penulis melakukan penelitian yang berjudul **“Simulasi Debit Aliran Sungai Batang Merao Dengan Menggunakan Model Swat (*Soil And Water Assessment Tools*)”**

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan antara debit harian hasil simulasi Sungai Batang Merao yang dihasilkan dari permodelan SWAT dengan debit observasi DAS Batang Merao di outlet Debai?
2. Bagaimana hubungan antara debit 15 harian hasil simulasi Sungai Batang Merao yang dihasilkan dari permodelan SWAT dengan debit observasi DAS Batang Merao di outlet Debai?
3. Bagaimana hubungan antara debit bulanan hasil simulasi Sungai Batang Merao yang dihasilkan dari permodelan SWAT dengan debit observasi DAS Batang Merao di outlet Debai?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian Tugas Akhir ini yaitu :

Mengetahui hubungan antara debit harian, 15 harian dan bulanan simulasi Sungai Batang Merao yang dihasilkan dari permodelan SWAT dengan debit observasi DAS Batang Merao di outlet Debai.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan diperoleh dari penelitian adalah dapat memberikan informasi debit harian, debit 15 harian dan debit bulanan dari Sungai Batang Merao dan memperlihatkan performa model SWAT dalam memodelkan DAS Batang Merao dengan outlet di Debai.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah yang membatasi penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Daerah aliran sungai yang digunakan adalah DAS Batang Merao dengan outlet di Debai.
2. Data iklim yang digunakan yaitu tiga stasiun curah hujan yaitu Siulak Deras, Semurup dan Sanggaran Agung serta satu stasiun Klimatologi yaitu Siulak Deras periode tahun 2017-2019.
3. Data debit observasi menggunakan data debit stasiun Debai *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) periode tahun 2018-2019.
4. Data DEMNAS yang digunakan berupa data DEMNAS dalam bentuk DTM.
5. Data peta tata guna lahan menggunakan data KLHK tahun 2019.
6. Data peta kemiringan menggunakan data hasil analisis *Digital Elevation Model Nasional* (DEMNAS) dirilis oleh Badan Informasi Geospasial (BIG).
7. Data peta jenis tanah menggunakan peta jenis tanah yang diterbitkan oleh Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBLSLP).
8. Model hidrologi yang digunakan adalah *Soil and Water Assessment Tool* (SWAT).
9. Pemrograman komputer yang digunakan adalah program QSWAT 3.16.16
10. Periode simulasi dilakukan sesuai dengan ketersediaan data yaitu pada periode tahun 2017-2019 .
11. Kalibrasi model dilakukan selama periode simulasi yakni pada periode tahun 2018-2019.
12. Kalibrasi model SWAT menggunakan sembilan parameter..
13. Kalibrasi model SWAT menggunakan SWAT CUP 2012 versi 5.1.6 dengan metode SUFI2.
14. Validasi model dilakukan pada periode 2018-2019 .
15. Validasi data menggunakan dua parameter statistik yakni parameter R^2 .