

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Struktur penggunaan lahan suatu wilayah disesuaikan dengan kebutuhan masyarakatnya. Sejak revolusi industri struktur penggunaan lahan menjadi sangat penting dan dalam perubahannya campur tangan manusia mempunyai peran yang tinggi (Kertész *et al.*, 2019). Pertumbuhan populasi di dunia yang sangat cepat dan berbeda-beda di setiap belahan dunia (Szabó *et al.*, 2015), mengakibatkan kebutuhan terhadap lahan juga mengalami peningkatan sehingga mempengaruhi struktur penggunaan lahan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, manusia cenderung memanfaatkan lahan ke arah penggunaan yang lebih tinggi daya gunanya maupun meningkatkan potensi lahannya. Usaha peningkatan daya guna tersebut menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan dan tutupan lahan khususnya hutan (Pratama and Yuwono, 2016). Perubahan penggunaan dan tutupan lahan saling terkait dengan proses global lainnya seperti perubahan iklim global dan degradasi lahan (Kertész *et al.*, 2019). Perubahan penggunaan dan tutupan lahan memberikan dampak negatif terhadap daerah aliran sungai dan sistem hidrologi di antaranya berubahnya karakter permukaan tanah, meningkatnya aliran permukaan dan mempengaruhi kemampuan tanah menyimpan air. Beberapa dampak negatif tersebut akan mengakibatkan kerusakan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) dengan ciri-ciri meningkatnya lahan kritis. Fungsi DAS sebagai pengatur tata air akan terganggu seiring dengan meningkatnya lahan kritis.

Daerah Aliran Sungai merupakan daerah yang dibatasi punggung gunung dimana air hujan yang jatuh akan ditampung dan dialirkan melalui sungai kecil menuju sungai utama (Rau, 2012). Dilihat dari aspek keruangan dan ekosistem, DAS memiliki beberapa fungsi yaitu fungsi keruangan, fungsi hidrologi, dan fungsi fungsi pembangunan. DAS mempunyai fungsi keruangan karena mempunyai karakteristik yang khas yang membentuk sistem terpadu sebagai satu kesatuan ekosistem. DAS mempunyai fungsi hidrologi karena mempunyai siklus hidrologi

yang berpengaruh pada siklus air di dalamnya. DAS mempunyai fungsi pembangunan karena merupakan suatu wilayah pembangunan di mana kelestarian sumberdaya alam dan kesejahteraan masyarakat diprioritaskan (Budiarta, 2020). Perlu adanya pengelolaan pada DAS melalui berbagai permodelan untuk menjaga kestabilannya (Dakhlalla and Parajuli, 2018). Kelestarian DAS dan ekosistem di dalamnya mempunyai peranan yang sangat penting untuk menjaga keseimbangan alam, karena kerusakan DAS akan mengakibatkan hilangnya kemampuan DAS untuk menyimpan air, meningkatkan frekuensi banjir tahunan, menurunkan kuantitas dan kualitas air sepanjang tahun serta meningkatkan erosi tanah dan sedimentasi. Apabila erosi dan sedimentasi ini dibiarkan secara terus-menerus, maka akan terjadi kerusakan alam (Fauzi and Maryono, 2016).

Pengelolaan DAS belum optimal dan perlu ditingkatkan baik dalam hal cakupan geografis dan memperkuat konsep atau substansi manajemen *integrative* (Ridwansyah *et al.*, 2018). Kondisi DAS kritis di Indonesia cenderung meningkat. Pada tahun 1984 ada 22 DAS kritis, yang meningkat menjadi 39 DAS 1992, dan pada 2005 meningkat lagi menjadi 62 DAS, dan hingga 108 DAS pada 2009 (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2009). Peningkatan jumlah DAS kritis ini menghasilkan peningkatan sedimentasi di waduk sebagai akibat dari erosi tanah yang dipercepat dan perubahan dalam pola aliran sungai. Pada musim hujan aliran sungai lebih besar, tetapi ketika musim kemarau debit berkurang (Ridwansyah *et al.*, 2018). Parameter penting yang berpengaruh terhadap peningkatan DAS kritis yaitu berkurangnya tutupan hutan. Hutan memiliki fungsi sebagai ekosistem penyedia sumber energi, penghasil oksigen, penyeimbang lingkungan, dan dapat menahan laju erosi. Oleh karena itu, mengingat pentingnya fungsi hutan seharusnya tutupan hutan harus dipertahankan maupun dimaksimalkan sehingga tingkat sedimentasi di daerah tangkapan air dapat diminimalisir.

Salah satu DAS yang menjadi prioritas di Provinsi Lampung adalah DAS Way Seputih. Secara teritorial Sungai Way Seputih berada di Kabupaten Lampung Tengah. Hilir sungai berada di perbatasan antara Kabupaten Lampung Tengah dan Tulang Bawang yang bermuara di laut. Pemanfaatan lahan yang masif terjadi di sepanjang bantaran sungai Way Seputih yang diperuntukkan sebagai lahan

pertanian dan pertambangan yang tidak sesuai peruntukannya. Akibat dari konversi lahan tersebut, banyak titik-titik wilayah yang menjadi pusat konservasi mengalami penurunan daya dukungnya terhadap lingkungan. Konversi lahan tersebut dapat menjadi faktor utama terjadinya erosi maupun sedimentasi pada daerah tangkapan airnya.

DAS Way Seputih memiliki sungai yang selalu mengalami banjir, kawasan banjir semakin meluas dan fenomena lahan hutan semakin berkurang (Amin, 2008). Perubahan tutupan hutan di Way Seputih Hulu tahun 2000–2015 menurun dari 26,32% menjadi 11,26% beralih fungsi menjadi pemukiman dan perkebunan yang berpengaruh terhadap peningkatan debit rata-rata ( $16,3 \text{ m}^3/\text{dt}$  menjadi  $17,1 \text{ m}^3/\text{dt}$ ), debit maksimum ( $32,7 \text{ m}^3/\text{dt}$  menjadi  $49,8 \text{ m}^3/\text{dt}$ ), fluktuasi debit (10,6 menjadi 49,8), koefisien aliran permukaan (0,17 menjadi 0,23) dan penurunan debit minimum ( $3,1 \text{ m}^3/\text{dt}$  menjadi  $1,0 \text{ m}^3/\text{dt}$ ) (Romlah *et al.*, 2018). Ditinjau dari kondisi tersebut, akan ada kaitannya antara konversi lahan hutan dan peningkatan luas pemukiman dengan penurunan daya dukung DAS Way Seputih terhadap lingkungan karena fungsi hutan sebagai penopang kehidupan sudah berkurang.

Tercatat hampir seluruh SubDAS di DAS Way Seputih mempunyai rasio percabangan yang tinggi dengan rata-rata sebesar 4 - 7. Kondisi ini menggambarkan adanya perubahan fluktuasi muka air yang cepat pada sungai tersebut dan curah hujan yang jatuh pada wilayah DAS Way Seputih tidak dapat tersimpan lama. Oleh karena itu, siklus air yang terjadi pada DAS akan berlangsung dengan singkat. Salah satu penyebabnya yaitu vegetasi di atas tanah telah berkurang. Selain itu, lahan kritis di DAS Way Seputih hanya mencapai 7,8% dan lahan yang berpotensi menjadi lahan kritis mencapai 66,43% (BPDAS-WSS, 2008).

Data yang diperoleh dari Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Lampung Tengah tahun 2009 menunjukkan total jumlah produksi kayu bulat dari kawasan hutan di Lampung Tengah tahun 2005 sampai dengan tahun 2010 sebesar  $15.489 \text{ m}^3$ . Jika setiap batang yang ditebang memiliki diameter taju rata-rata 15 m, berarti luas areal hutan yang terbuka mencapai  $153.420 \text{ m}^2$ . Kondisi tersebut belum termasuk pembukaan lahan yang dilakukan masyarakat yang tidak tercatat. Dampak dari penurunan tutupan hutan adalah menurunnya keanekaragaman flora

dan fauna, erosi atau gerakan tanah, meningkatnya limpasan aliran permukaan dan menurunnya muka air tanah (Edward, 2012).

Kelestarian vegetasi hutan akan semakin berkurang seiring dengan konversi lahan yang sangat masif. Banyaknya alih fungsi lahan menjadi lahan pertanian maupun pemukiman dapat menjadi ancaman bagi manusia. Salah satu ancaman yang rutin dalam dasawarsa terakhir yaitu banjir pada beberapa titik di sepanjang aliran sungai Way Seputih. Banjir seakan-akan menjadi sebuah rutinitas yang pasti dialami saat musim penghujan. Sebaliknya pada musim kemarau, kekeringan menjadi masalah tersendiri karena tanaman perdu maupun kawasan-kawasan hasil alih fungsi lahan sudah tidak mampu menyimpan air. Akibatnya aliran air tanah atas akan semakin besar karena ketidakmampuan menyimpan air membuat ketersediaan air permukaan habis. Untuk itu perlu sekali penanganan yang tepat untuk mengembalikan fungsi DAS Way Seputih ke kondisi seharusnya.

Pada akhir bulan Februari 2018 lalu di daerah Irigasi Rawa Seputih Surabaya telah terjadi banjir yang cukup besar. Banjir yang diakibatkan karena curah hujan yang tinggi ini mengakibatkan tanggul penahan banjir jebol. Tanggul tersebut memiliki panjang  $\pm 14,1$  km yang berfungsi untuk melindungi lahan persawahan rawa dari luapan Sungai Way Seputih. Akibat jebolnya tanggul banyak petani mengalami gagal panen karena sawah mereka terendam banjir. Tanggul yang mengalami penggerusan dan longsor diakibatkan karena Sungai Way Seputih sudah tidak mampu menampung luapan air pada curah hujan yang tinggi (Amran and Safi'i, 2020).

Alur sungai Way Seputih sering mengalami perubahan yang diakibatkan oleh adanya aktivitas penggalian pasir di sisi-sisi sungai yang tidak terkontrol, penggunaan dan tutupan lahan sekitar secara tidak bijaksana sehingga mengubah struktur penutupan tajuk dan penutupan lahan yang ada di sekitarnya, serta adanya peningkatan polutan terlarut. Berdasarkan hasil survei, potensi erosi rata-rata yang terjadi di hulu DAS Way Seputih adalah 3,74 mm/tahun (Kusdian, 2011). Bahaya erosi dapat berdampak pada terjadinya proses sedimentasi pada bagian hilir. Tentunya yang menjadi penyebab utamanya yaitu berkurangnya vegetasi yang berakibat pada besarnya laju erosi pada bagian hulu DAS. Oleh karena itu, penting

untuk menanamkan pemahaman pentingnya menjaga ekosistem pada suatu DAS kepada masyarakat.

Muara Way Seputih, tepatnya di dekat Dermaga Kuala, mengalami pendangkalan yang parah, karena pengikisan yang terjadi di hulu sungai. Kedalaman sungai pada kondisi surut kurang dari 2 m, sehingga penduduk di sekitar muara dapat berjalan menyeberang sungai. Dermaga yang ada di Sungai Way Seputih digunakan untuk melayani angkutan penyeberangan sungai, baik untuk penumpang maupun barang (Kusdian, 2011). Implikasi dari pendangkalan sungai akan berdampak pada bencana banjir di saat debit maksimum atau musim penghujan. Menurut (Amin, 2008) komposisi penggunaan lahan yang baik dengan pengendalian perubahan penggunaan lahan pada kawasan hulu, merupakan alternatif pengelolaan lahan dan pengendalian banjir paling baik untuk kawasan hilir sungai.

Perubahan penggunaan dan tutupan lahan yang terjadi pada DAS perlu mendapatkan perhatian secara serius, karena perubahan-perubahan tersebut dapat mengganggu respon DAS terhadap curah hujannya seperti menurunnya air infiltrasi ke dalam lapisan tanah yang mengakibatkan menurunnya kapasitas akuifer air tanah dan meningkatnya aliran permukaan langsung menjadi penyebab munculnya banjir. Musibah banjir musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau, adanya longsor lahan, erosi dan sedimentasi, degradasi lahan dan banyaknya lahan kritis, merupakan indikator adanya kesalahan manusia dalam pengelolaan DAS (Setyowati *et al.*, 2012). Masalah di atas akan terus terjadi jika vegetasi yang berada pada Daerah Aliran Sungai Way Seputih berkurang. Tentunya butuh analisa atau rencana bagaimana seharusnya pengelolaan DAS yang baik untuk diterapkan pada DAS Way Seputih.

Berdasarkan uraian masalah di atas, perlu dilakukan tindakan pengelolaan dan konservasi untuk memulihkan daya dukung DAS Way Seputih. Salah satu fokus pengelolaan yang terpenting saat ini yaitu bagaimana menjaga agar tidak terjadi alih fungsi lahan bervegetasi rapat dan melakukan tindakan konservasi pada lahan kritis dan potensi kritis yang ada. Tindakan pengelolaan yang dapat dilakukan telah dijelaskan di dalam (Undang-Undang No. 37 Tahun, 2012) tentang

pengelolaan daerah aliran sungai yaitu dengan cara mengoptimalkan penggunaan lahan sesuai dengan fungsi dan daya dukung wilayah serta tata ruang wilayah, penerapan teknik konservasi tanah dan air dilakukan dalam rangka peningkatan dan pemeliharaan kelangsungan daerah tangkapan air, menjaga kualitas, kuantitas, kontinuitas, dan distribusi pemanfaatan air.

Kemajuan teknologi dan kemampuan komputasi yang lebih cepat, menjadikan permodelan hidrologi menjadi semakin kompleks, serta memuat banyak parameter yang mewakili berbagai proses daerah aliran sungai. Akibatnya, mengukur ketidakpastian parameter dan sensitivitas dalam model DAS adalah topik hangat dalam pemodelan lingkungan dan merupakan tantangan terbesar untuk meningkatkan prediksi model kualitas air dan hidrologi (Sellami *et al.*, 2013). Permodelan DAS menjadi semakin diminati dan perlu dilakukan dalam memprediksi dampak praktik manajemen pada kuantitas dan kualitas air (Dakhlalla and Parajuli, 2018). Model SWAT merupakan model yang paling menjanjikan untuk diaplikasikan pada sebagian besar DAS di seluruh dunia dibandingkan dengan model DAS terpadu yang lain (Gassman *et al.*, 2007). Model SWAT adalah model yang memiliki efisien tinggi karena dapat menggabungkan penggunaan lahan, iklim jangka panjang, dan praktik manajemen untuk mengevaluasi hidrologi pada daerah tangkapan air (Shope *et al.*, 2014).

Guna untuk menjaga fungsi dan kelestarian ekosistem DAS Way Seputih secara terpadu, penggunaan model hidrologi SWAT diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan kompleks seperti erosi dan sedimentasi, banjir dan kekeringan. Model hidrologi SWAT dengan metode SUFI-2 diharapkan mampu menganalisa perubahan-perubahan lahan yang menjadi penyebab terjadinya sedimentasi pada daerah tangkapan air sehingga potensi banjir dibagian hilir sangat besar. Berbeda dengan model hidrologi yang lain, model hidrologi SWAT dapat menggambarkan kondisi karakteristik DAS beberapa masa kedepan. Dengan pembuatan skenario penggunaan dan tutupan lahan diharapkan dapat memberi solusi untuk pengelolaan DAS Way Seputih.

## 1.2 Formulasi Masalah

DAS Way Seputih termasuk ke dalam prioritas pengelolaan DAS di Provinsi Lampung. Tercatat lahan kritis di DAS Way Seputih mencapai 7,8% dan lahan yang berpotensi menjadi lahan kritis mencapai 66,43%. Meningkatnya lahan kritis tersebut ditandai dengan berkurangnya kawasan hutan seluas 153.420 m<sup>2</sup> pada tahun 2010 sampai 2015. Tutupan hutan di Way Seputih Hulu tahun 2000–2015 menunjukkan penurunan dari 26,32% menjadi 11,26% dimana terjadi alih fungsi dari hutan menjadi pemukiman atau perkebunan yang memiliki dampak meningkatnya debit sungai rata-rata. Perubahan debit sungai tersebut diantaranya terjadi peningkatan debit rata-rata (16,3 m<sup>3</sup>/dt menjadi 17,1 m<sup>3</sup>/dt), debit maksimum (32,7 m<sup>3</sup>/dt menjadi 49,8 m<sup>3</sup>/dt), fluktuasi debit (10,6 menjadi 49,8), koefisien aliran permukaan (0,17 menjadi 0,23) dan penurunan debit minimum (3,1 m<sup>3</sup>/dt menjadi 1,0 m<sup>3</sup>/dt). Ditinjau dari kondisi tersebut, akan ada kaitannya antara konversi lahan hutan dan peningkatan luas pemukiman dengan penurunan daya dukung DAS Way Seputih terhadap lingkungan karena fungsi hutan sebagai penopang kehidupan sudah berkurang. Akibat penurunan tutupan hutan tersebut dapat mengakibatkan menurunnya keanekaragaman flora dan fauna, erosi atau gerakan tanah, meningkatnya limpasan aliran permukaan yang berdampak pada bencana banjir. Kejadian banjir tahun 2018 di DAS Way Seputih hilir yaitu daerah Irigasi Rawa Seputih Surabaya telah mengakibatkan jebolnya tanggul sepanjang ± 14,1 km. Dampak dari jebolnya tanggul tersebut berdampak pada banyaknya petani yang mengalami gagal panen karena sawah mereka terendam banjir.

Hutan memiliki peran penting dalam menjaga tata air tanah dan siklus hidrologi. Konversi hutan dapat berakibat langsung maupun tidak langsung pada kondisi hidrologis suatu DAS. Pengaruh tersebut berupa menurunnya kemampuan air hujan terinfiltrasi ke dalam tanah akibat pemadatan tanah secara sistemik yang secara langsung meningkatkan aliran permukaan (*surface runoff*). Dampak dari meningkatnya aliran permukaan yaitu risiko banjir di musim hujan dan kekeringan di musim kemarau. Tidak terkontrolnya pemanfaatan hutan sepanjang aliran sungai juga sebagai penyebab terjadinya peningkatan bencana banjir. Apabila kondisi

tersebut dibiarkan akan memiliki banyak dampak seperti degradasi lahan, erosi, sedimentasi, longsor dan kekeringan. Untuk mencegah hal tersebut diperlukan upaya pengelolaan dan konservasi untuk memulihkan daya dukung DAS Way Seputih sesuai dengan Undang-Undang No. 32 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Lingkungan. Model SWAT merupakan jenis permodelan hidrologi untuk melakukan prediksi dampak dari manajemen penggunaan lahan terhadap air, sedimentasi, dan jumlah bahan kimia, pada suatu area. Namun kajian tentang permodelan SWAT terhadap penggunaan dan tutupan lahan dan dampaknya terhadap laju sedimentasi pada DAS way seputih lampung masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini diperlukan untuk menganalisis perubahan penggunaan dan tutupan lahan yang terjadi pada DAS Way Seputih serta penerapan model SWAT untuk menghasilkan skenario penggunaan dan tutupan lahan yang optimal sehingga dapat memperbaiki hasil hidrologi DAS Way Seputih.

### **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan atau pelebaran lokasi dan pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Luas lingkup hanya meliputi informasi pada DAS Way Seputih.
2. Parameter yang digunakan meliputi parameter kondisi aliran air, erosi, kelerengan, aliran permukaan, dan waktu tempuh aliran sesuai dengan tujuan penelitian.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan yang ingin dihasilkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi perubahan penggunaan dan tutupan lahan yang terjadi pada DAS Way Seputih tahun 2011-2018.
2. Menganalisis penerapan model SWAT dalam menghasilkan nilai sedimen.



3. Menemukan skenario penggunaan dan tutupan lahan yang optimal dalam menghasilkan nilai sedimentasi untuk pengelolaan DAS.

### **1.5 Manfaat**

Setelah penelitian ini terlaksana, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai acuan pengelolaan DAS oleh Pemerintah Provinsi Lampung terutama Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung yang menjadi pihak terkait dengan DAS Way Seputih.
2. Sebagai landasan Pemerintah Provinsi Lampung dalam menyelesaikan masalah seperti banjir, longsor, erosi, maupun sedimentasi yang terjadi pada DAS Way Seputih.
3. Sebagai literatur penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengelolaan suatu DAS baik itu di DAS Way Seputih maupun pada DAS yang ada di seluruh Indonesia.



Sekolah Pascasarjana