

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pertumbuhan penduduk di hulu DAS Beringin menyebabkan perubahan guna lahan yang terjadi di tahun 2009 sampai dengan 2018. Lahan vegetasi seperti perkebunan, sawah dan padang rumput secara berturut-turut mengalami penurunan luas lahan rata-rata sebesar 0,51%, 0,34% dan 1,04% per tahun selama kurun waktu 10 tahun tersebut. Perubahan tersebut diiringi oleh bertambahnya luas lahan permukiman, industri dan lahan terbuka sebesar 0,54%, 0,44% dan 0,91% per tahun. Hasil penelitian memberikan kesimpulan bahwa perubahan guna lahan yang terjadi di hulu DAS Beringin lebih karena kebijakan Pemerintah Kota Semarang yang menjadikan kawasan hulu menjadi kawasan kantor pelayanan publik dan industri. Hal tersebut menjadi salah satu faktor yang menyebabkan lahan hijau di hulu DAS Beringin mengalami perubahan menjadi lahan tertutup.

Semakin bertambahnya lahan tertutup di hulu DAS Beringin membuat siklus hidrologi di kawasan tersebut mengalami perubahan seperti yang terlihat pada hasil penelitian ini yang berdampak pada tingkat infiltrasi, limpasan, debit aliran, laju erosi dan sedimentasi. Hasil penelitian menyebutkan bahwa setiap tahunnya di hulu DAS Beringin terjadi peningkatan debit aliran yang diiringi oleh penurunan tingkat kemampuan infiltrasi di kawasan hulu DAS Beringin. Seiring dengan peningkatan debit aliran maka limpasan yang terjadi di hulu DAS Beringin juga mengalami peningkatan, selain itu peningkatan guna lahan tertutup membuat laju erosi dan produksi sedimentasi mengalami penurunan. Penurunan tingkat tebal limpasan di hulu DAS Beringin disebabkan oleh tanah sebagai media daya tampungnya berkurang dan berubah menjadi lahan tertutup, namun dari hasil penelitian disimpulkan bahwa perubahan guna lahan tersebut tidak terlalu berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat limpasan yang terjadi di hulu DAS Beringin. Faktor yang paling berpengaruh terhadap tingkat limpasan di wilayah tersebut adalah faktor curah hujan dan tingkat kelembaban tanahnya. Selain itu tingkat kerapatan vegetasi juga memiliki pengaruh terhadap tingkat limpasan,

semakin rapat tingkat kerapatan vegetasi maka akan semakin memperlambat curah hujan turun untuk berinteraksi langsung dengan tanah.

Perubahan guna lahan di hulu DAS Beringin memiliki pengaruh besar terhadap perubahan komponen siklus hidrologi terutama pada debit aliran puncak, laju erosi dan produksi sedimentasi. Perubahan tersebut memiliki korelasi negatif antara debit aliran puncak dan laju erosi serta produksi sedimentasinya. Setiap perubahan lahan hijau menjadi lahan tertutup akan meningkatkan tingkat debit aliran sedangkan perubahan lahan hijau menjadi lahan tertutup akan menurunkan tingkat laju erosi dan produksi sedimentasinya. Hal tersebut karena faktor tanah yang menjadi tempat untuk menampung air hujan berubah dan menghalangi air hujan tertampung sehingga air hujan tersebut berubah menjadi limpasan dan sebagian besar masuk ke saluran sungai. Debit air tersebut akan menambah aliran sungai dan berpotensi bencana banjir di bagian hilirnya. Perubahan guna lahan yang berdampak pada semakin meningkatnya lahan tertutup membuat laju erosi dan produksi sedimentasi menurun. Hal tersebut karena media tanah sebagai awal produk dari erosi dan sedimentasi berkurang. Selain perubahan guna lahan, faktor kerapatan vegetasi juga memiliki pengaruh besar terhadap laju erosi dan produksi sedimentasi karena dengan tingkat kerapatan vegetasi akan memperlambat kecepatan curah hujan untuk mengikis tanah secara langsung.

Pengaruh perubahan guna lahan terhadap aliran permukaan dan tingkat sedimentasi yang terjadi di hulu DAS Beringin membuat pengaruh besar terhadap bagian hilir DAS tersebut. Hilir DAS Beringin mengalami kejadian banjir setiap tahun. Salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah penambahan debit aliran di hulu DAS Beringin. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perubahan guna lahan di hulu DAS Beringin dapat menyumbangkan hampir 50% dari total jumlah curah hujan yang terjadi di hulu DAS Beringin. Selain itu, faktor kapasitas saluran yang tidak pernah berubah juga memiliki pengaruh terhadap bencana banjir yang terjadi. Karakteristik Sungai Beringin yang menyempit di bagian hilir sungai membuat kapasitas daya tampung air pada sungai tidak memadai sehingga sisa aliran yang tidak tertampung tersebut menyebabkan limpasan ke rumah warga sekitar. Faktor bertambahnya penduduk di hulu DAS Beringin juga memberi pengaruh terhadap penambahan debit saluran yaitu dengan semakin banyaknya

sisanya konsumsi air yang berubah menjadi debit aliran, selain itu dengan bertambahnya jumlah penduduk juga memberikan penambahan produksi sampah. Sampah yang terbuang ke Sungai Beringin juga menambah persoalan banjir di hilir karena sampah tersebut menutup arus sungai menuju laut.

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan kesimpulan bahwa setiap perubahan guna lahan di hulu DAS Beringin akan memberikan dampak yang tinggi terhadap debit aliran yang timbul dan laju erosi serta tingkat sedimentasinya sedangkan perubahan guna lahan tidak terlalu berperan signifikan terhadap tebal infiltrasi dan limpasan. Setiap perubahan guna lahan dari lahan terbuka hijau menjadi lahan tertutup akan meningkatkan debit aliran dan menurunkan laju erosi serta tingkat sedimentasinya. Sehingga setiap perencanaan di daerah hulu perlu mempertimbangkan dengan baik setiap dampak perubahan guna lahan terhadap siklus hidrologinya terutama pada perubahan debit alirannya.

Dari segi tata ruang terlihat bahwa luas guna lahan di hulu DAS Beringin masih memenuhi standar dari kebutuhan ruang terbuka hijau dengan luas lahan 65,38% dari total luas lahan hulu DAS Beringin. Ruang terbuka hijau yang masih cukup luas tersebut memberikan kontribusi positif terhadap ketersediaan air bawah tanah melalui proses infiltrasinya sehingga kemampuan infiltrasi di daerah hulu masih terjaga dengan baik. Namun luas lahan hijau terbuka yang setiap tahunnya mengalami penurunan memberikan dampak negatif terhadap debit banjir yang masuk ke saluran Sungai Beringin.

Permasalahan banjir yang terjadi setiap tahunnya di hilir DAS Beringin membuat pemangku kepentingan melakukan upaya-upaya untuk menanggulangnya. Salah satu upayanya adalah melakukan normalisasi di Sungai Beringin secara menyeluruh. Namun hal tersebut belum dapat terlaksana karena terkendala oleh beberapa lahan yang belum terbebaskan. Berkaitan hal tersebut, pemangku kepentingan melakukan upaya lain dalam melakukan pengendalian banjir seperti akan dilaksanakannya pembangunan embung dan pembatasan luas kavling untuk permukiman baru di hulu DAS Beringin. Pengendalian tersebut dilakukan untuk tetap mempertahankan wilayah resapan dan mengurangi dampak peningkatan debit aliran. Selain itu, warga terdampak banjir dari tahun 2011 telah melakukan mitigasi bencana dengan mendapatkan edukasi dan pelatihan-pelatihan

mitigasi bencana sehingga dari tahun 2011 masyarakat yang terkena dampak banjir hanya mengalami kerugian material tanpa ada korban jiwa seperti di tahun 2010. Hal tersebut memberikan kesimpulan bahwa koordinasi antara warga di hulu DAS Beringin dan hilir DAS Beringin telah berjalan dengan baik.

Perubahan guna lahan yang relatif lambat di hulu DAS Beringin tetap memberikan pengaruh terhadap komponen siklus hidrologinya terutama pada debit aliran puncak, laju erosi dan produksi sedimentasinya. Perubahan guna lahan dari lahan terbuka menjadi lahan tertutup akan terus meningkatkan limpasan dan debit aliran pada DAS secara keseluruhan. Hal tersebut harus diantisipasi dengan penyediaan kapasitas daya tampung debit aliran yang mencukupi dan pada DAS Beringin hal tersebut belum dapat terlaksana sehingga menjadi faktor utama bencana banjir yang selalu terjadi setiap tahunnya.

5.2 Rekomendasi

5.2.1 Rekomendasi Kepada Pihak Terkait

Berdasarkan hasil kesimpulan tersebut, maka dapat diusulkan beberapa rekomendasi kepada pihak terkait dalam rangka menjaga keberlanjutan DAS Beringin secara utuh. Rekomendasi tersebut didasarkan pada hasil penelitian yang menyebutkan bahwa perubahan guna lahan yang terjadi di hulu DAS Beringin mengalami peningkatan dari lahan terbuka menjadi lahan tertutup setiap tahunnya, selain itu siklus hidrologi juga mengalami perubahan seiring perubahan guna lahan.

Dari kesimpulan memperlihatkan bahwa dampak perubahan guna lahan memberikan pengaruh besar terhadap debit aliran, laju erosi dan tingkat sedimentasi. Berkaitan dengan hal tersebut maka kebijakan pembangunan dan perubahan guna lahan yang dilakukan di hulu DAS Beringin perlu dilakukan secara tepat agar dampak perubahan aliran permukaan dan tingkat sedimentasi yang terjadi dapat berkurang. Pengendalian dapat dilakukan dengan memberikan kebijakan mempertahankan wilayah resapan dan melarang air konsumsi tidak langsung menuju saluran umum. Selain itu penyediaan lahan terbuka untuk lahan industri seperti parkir diarahkan dengan penggunaan bahan yang dapat menyerap air seperti paving block.

Upaya mempertahankan wilayah resapan juga perlu dilakukan dengan peningkatan kerapatan vegetasi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan upaya reboisasi menggunakan vegetasi yang memiliki daun yang lebar. Untuk menanggulangi laju erosi dan produksi sedimentasi maka perlu diperhatikan penggunaan lahan pada daerah-daerah yang memiliki kelerengan curam dengan cara penanaman vegetasi tinggi pada lahan tersebut atau pembuatan talud pada lereng-lereng yang curam.

Debit aliran yang dihasilkan dan terus meningkat setiap tahunnya oleh hulu DAS Beringin dapat dilakukan rekayasa konstruksi dengan pembuatan embung dan waduk sebagai alat pengendali dari debit aliran yang dihasilkan oleh wilayah hulu DAS Beringin. Selain ituantisipasi dari peningkatan debit aliran harus diiringi oleh kapasitas saluran yang memadai, oleh karena itu pelaksanaan normalisasi secara menyeluruh di sungai DAS Beringin harus segera dilaksanakan mengingat bahwa *DED* sudah tersedia. Perluasan pada alur sungai yang menyempit dan *bottle neck* perlu secara cepat dilaksanakan dan peningkatan jembatan yang melintang di Sungai Beringin juga perlu cepat dilaksanakan.

Wilayah hulu DAS Beringin yang masih memiliki lahan hijau terbuka yang luas memberikan potensi laju erosi dan produksi sedimentasinya yang cukup besar. Sebagai salah satu upaya pengendalian dari laju erosi dan produksi sedimentasi di bagian hulu dilakukan upaya konstruksi dengan pembuatan gully plug sebagai penahan sedimen yang melalui Sungai Beringin.

Pertambahan penduduk yang akan memberikan dampak peningkatan produksi sampah (Hariyanto, 2014) yang terjadi di hulu DAS Beringin perlu diiringi oleh sistem persampahan yang baik sehingga tidak ada lagi sampah yang dibuang ke Sungai Beringin. Selain itu penegakkan hukum pada setiap pelanggaran berkaitan dengan sampah perlu dilakukan secara tegas sehingga memberikan efek jera pada pelanggar.

5.2.2 Rekomendasi Studi Lanjut

Penelitian ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan, untuk itu beberapa studi lanjut dapat dikembangkan untuk mendukung tema dari penelitian ini. Salah satu penelitian yang dapat dikembangkan dari penelitian ini adalah penelitian berkaitan proyeksi siklus hidrologi dan kebutuhan kapasitas daya

tampung saluran yang optimal. Penelitian tersebut dilakukan dengan tujuan melihat perubahan siklus hidrologi ke depan berkaitan dengan penggunaan lahannya sehingga dapat ditentukan kebutuhan kapasitas saluran yang diperlukan untuk dapat menampungnya secara optimal.

Penelitian berkaitan dengan ambang batas maksimal kebutuhan tempat tinggal juga dapat dilakukan dengan tujuan melakukan penelitian keseimbangan hidrologi agar dapat terus terjaga. Selain itu dengan ambang batas maksimal dapat dilihat juga kebutuhan air konsumsi dan produk sampah yang akan dihasilkan sehingga dapat dilakukan antisipasi terhadap dampak negatif yang timbul karena hal tersebut.