

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan menjawab dua rumusan masalah utama, yaitu bagaimana kondisi eksisting kawasan riparian hulu Sungai Brantas di Coban Talun, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, serta bagaimana konsep perancangan lanskap riparian berbasis Water Sensitive Urban Design (WSUD) dapat dijadikan strategi mitigasi banjir bandang. Berdasarkan hasil observasi lapangan di tujuh titik pengamatan dan analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

5.1.1 Kondisi Eksisting Kawasan Riparian Hulu Sungai Brantas

Rumusan masalah pertama mengenai kondisi eksisting kawasan riparian dijawab melalui observasi langsung di tujuh titik pengamatan yang tersebar dari kawasan Coban Talun ke arah hilir. Hasil observasi menunjukkan adanya gradien degradasi yang konsisten dari Area Atas menuju Area Bawah, di mana semakin ke hilir kondisi vegetasi riparian semakin memburuk seiring dengan meningkatnya intensitas tekanan antropogenik berupa alih fungsi lahan pertanian, permukiman, dan berbagai aktivitas manusia di zona sempadan sungai.

Secara lebih rinci, kondisi eksisting kawasan riparian hulu Sungai Brantas dapat disimpulkan dalam empat poin utama berikut:

1. Titik A-1 yang berada paling hulu di atas Coban Talun menunjukkan kondisi terbaik dengan kerapatan vegetasi lebih dari 80% dan struktur multi-strata yang masih relatif lengkap. Meskipun demikian, tekanan pertanian yang mulai terasa di sekitar kawasan dan erosi tebing dalam skala kecil menjadi sinyal peringatan dini bahwa zona ini tidak sepenuhnya terbebas dari ancaman degradasi.
2. Titik A-2 di kawasan wisata Coban Talun menunjukkan paradoks ekologis yang signifikan kawasan yang secara formal dikelola sebagai destinasi wisata justru memperlihatkan erosi tebing aktif dan bantaran terbuka akibat aktivitas pencucian kendaraan, menunjukkan bahwa pengelolaan wisata belum terintegrasi dengan perlindungan fungsi ekologis sempadan sungai.
3. Titik T-1 dan T-2 di Area Tengah memperlihatkan kondisi transisi yang mengkhawatirkan, di mana dominasi tumbuhan invasif seperti *tithonia* menggantikan vegetasi riparian asli di T-1, sementara di T-2 lahan pertanian telah merambah langsung ke bibir sungai tanpa zona sempadan yang memadai. Kualitas air yang keruh kecoklatan di kedua titik ini menjadi indikasi nyata tingginya beban sedimentasi dari limpasan pertanian yang tidak tersaring.
4. Titik B-1, B-2, dan B-3 di Area Bawah menunjukkan kondisi paling kritis dengan fungsi ekologis kawasan riparian yang hampir hilang sepenuhnya. Erosi tebing masif di B-2, bangunan permukiman bertingkat di sempadan sungai di B-3, dan kualitas air yang paling buruk di seluruh kawasan penelitian merupakan akumulasi dampak dari seluruh

tekanan yang terjadi di hulu, sekaligus menjadi bukti empiris langsung tentang konsekuensi nyata dari hilangnya vegetasi riparian terhadap risiko banjir bandang.

5.1.2 Konsep Perancangan Lanskap Riparian Berbasis WSUD sebagai Strategi Mitigasi Banjir Bandang

Rumusan masalah kedua mengenai konsep perancangan dijawab melalui penyusunan usulan konsep perancangan lanskap riparian berbasis Water Sensitive Urban Design (WSUD) yang disusun secara site-specific untuk masing-masing titik pengamatan. Konsep ini mengintegrasikan dua komponen utama, yaitu penyangga vegetasi berlapis tiga dan sistem kolam retensi, yang bekerja secara terintegrasi dari tepi sungai hingga batas lahan di belakangnya membentuk sistem pertahanan ekologis berlapis terhadap banjir bandang.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan Water Sensitive Urban Design (WSUD) merupakan kerangka perancangan yang sangat relevan dan dapat diterapkan di kawasan riparian hulu Sungai Brantas sebagai strategi mitigasi banjir bandang yang berkelanjutan. Keunggulan pendekatan ini terletak pada kemampuannya mengintegrasikan pemulihan ekosistem, pengelolaan siklus air, dan pemberdayaan masyarakat dalam satu konsep perancangan yang koheren menjawab permasalahan degradasi riparian tidak hanya dari sisi teknis, tetapi juga dari sisi ekologis dan sosial secara bersamaan.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian dan keterbatasan yang ditemui selama proses penelitian berlangsung, berikut disampaikan beberapa saran yang ditujukan kepada dua kelompok utama, yaitu pihak yang berkepentingan dalam implementasi kebijakan dan pengelolaan kawasan, serta peneliti yang akan melanjutkan kajian di bidang yang sama.

5.2.1 Rekomendasi Kebijakan dan Pengelolaan Kawasan

Saran berikut ditujukan kepada Pemerintah Kota Batu, Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Pekerjaan Umum, Perum Perhutani, dan seluruh pemangku kepentingan yang terlibat dalam pengelolaan kawasan riparian hulu Sungai Brantas.

1. Pemerintah Kota Batu perlu segera menetapkan dan menegakkan batas sempadan sungai secara tegas di seluruh kawasan penelitian, khususnya di Area Bawah (titik B-1, B-2, dan B-3) di mana bangunan permukiman dan lahan pertanian telah merambah jauh melampaui batas yang diizinkan oleh Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011. Penegakan hukum yang konsisten harus disertai program sosialisasi dan insentif ekonomi bagi warga yang bersedia memundurkan batas lahannya, bukan sekadar pendekatan punitif yang berpotensi menimbulkan resistensi sosial.
2. Perum Perhutani sebagai pengelola kawasan wisata Coban Talun perlu mengintegrasikan prinsip-prinsip WSUD ke dalam Rencana Pengelolaan Kawasan Wisata, terutama terkait dengan larangan aktivitas pencucian kendaraan di bantaran sungai, pembatasan area parkir di zona sempadan, dan penerapan sistem drainase permeabel di seluruh fasilitas wisata. Kolam retensi dan taman hujan yang diusulkan dalam konsep perancangan ini

dapat diintegrasikan sebagai elemen estetika taman wisata yang sekaligus berfungsi sebagai infrastruktur pengelolaan air.

3. Program revegetasi sempadan sungai perlu dilaksanakan secara bertahap dan terkoordinasi antara Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Pertanian, dan masyarakat petani di sekitar kawasan. Pendekatan agroforestri yang mengintegrasikan tanaman ekonomi seperti sukun, nangka, murbei, dan kunyit ke dalam sistem penyangga vegetasi dapat menjadi instrumen yang efektif untuk mendapatkan dukungan aktif dari petani dan warga sekitar tanpa mengorbankan fungsi ekologis kawasan.
4. Aktivitas penambangan atau pengambilan material di bantaran sungai yang teridentifikasi di titik A-2 perlu dihentikan dan ditertibkan karena secara langsung menghilangkan tutupan vegetasi sempadan dan meningkatkan risiko erosi tebing. Pemantauan berkala oleh dinas terkait perlu dilakukan minimal setiap tiga bulan untuk mencegah terulangnya aktivitas ilegal di kawasan sempadan.
5. Konsep perancangan yang dihasilkan penelitian ini sebaiknya dijadikan salah satu referensi dalam penyusunan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Kecamatan Bumiaji, khususnya dalam penetapan kawasan lindung sempadan sungai dan arahan pengembangan kawasan wisata alam yang berwawasan lingkungan di sekitar Coban Talun.

5.2.2 Rekomendasi untuk Penelitian Lanjutan

Saran berikut ditujukan kepada peneliti, akademisi, dan mahasiswa yang akan melanjutkan atau mengembangkan penelitian di bidang perancangan lanskap riparian, mitigasi banjir berbasis alam, dan penerapan WSUD di kawasan hulu DAS.

1. Penelitian lanjutan disarankan untuk melakukan pengukuran kuantitatif kapasitas infiltrasi tanah di setiap titik pengamatan menggunakan metode uji permeabilitas lapangan (permeameter test atau double-ring infiltrometer), sehingga data limpasan permukaan dapat dimodelkan secara numerik untuk memvalidasi efektivitas konsep tiga lapisan yang diusulkan dalam penelitian ini.
2. Studi pemantauan vegetasi jangka panjang perlu dilakukan minimal selama dua tahun setelah implementasi program revegetasi untuk mengukur tingkat keberhasilan adaptasi setiap jenis vegetasi yang direkomendasikan, khususnya vetiver dan bambu talang hijau di zona-zona dengan tingkat degradasi tinggi seperti B-2 dan B-3.
3. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengintegrasikan analisis sosial-ekonomi masyarakat sekitar kawasan, terutama untuk mengidentifikasi insentif yang paling efektif dalam mendorong partisipasi aktif warga dan petani dalam program restorasi sempadan sungai. Pemahaman mendalam tentang dinamika sosial kawasan merupakan prasyarat keberhasilan implementasi konsep perancangan yang telah disusun.
4. Kajian lebih lanjut tentang potensi penerapan lahan basah buatan di titik B-3 sebagai elemen WSUD tambahan yang belum dikembangkan dalam penelitian ini sangat disarankan, mengingat kondisi titik tersebut yang berada di muara dengan akumulasi sedimen dan polutan organik tertinggi di seluruh kawasan penelitian.

5. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan pendekatan pemodelan hidrologi berbasis GIS untuk memetakan catchment area setiap titik pengamatan dan menghitung volume limpasan puncak sebelum dan sesudah implementasi konsep WSUD, sehingga dapat memberikan bukti kuantitatif tentang efektivitas pendekatan berbasis alam dalam mereduksi risiko banjir bandang di hulu Sungai Brantas.
6. Penelitian komparatif antara kawasan riparian hulu Sungai Brantas dengan kawasan riparian serupa di DAS Jawa Timur lainnya yang telah berhasil menerapkan pendekatan WSUD atau Nature-based Solutions disarankan untuk dilakukan, guna mengidentifikasi faktor-faktor keberhasilan yang dapat diadaptasi dalam konteks lokal Kota Batu.

5.3 Penutup

Penelitian tentang konsep perancangan lanskap riparian hulu Sungai Brantas di Coban Talun, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu ini merupakan kontribusi awal yang diharapkan dapat menjadi pijakan bagi upaya pemulihan ekosistem riparian yang lebih komprehensif dan berkelanjutan. Banjir bandang yang melanda Kota Batu pada tahun-tahun sebelumnya merupakan peringatan keras bahwa degradasi ekosistem hulu DAS tidak dapat terus dibiarkan tanpa intervensi yang terencana dan berbasis ilmu pengetahuan. Pendekatan Water Sensitive Urban Design yang diusung dalam penelitian ini menawarkan kerangka yang tidak hanya teknis, tetapi juga ekologis dan sosial sebuah pendekatan yang menempatkan alam sebagai mitra pembangunan, bukan sebagai sumber daya yang dieksploitasi.

Keberhasilan implementasi konsep perancangan ini pada akhirnya tidak hanya bergantung pada kualitas desain yang dihasilkan, tetapi juga pada komitmen seluruh pemangku kepentingan pemerintah, pengelola wisata, petani, dan warga sekitar untuk bersama-sama menjaga dan memulihkan kawasan riparian sebagai warisan ekologis yang tidak ternilai. Sebagaimana dinyatakan oleh Naiman et al. (2005), ekosistem riparian adalah ekosistem yang paling produktif sekaligus paling rentan di muka bumi dan karena itulah ia memerlukan perhatian, perlindungan, dan pemulihan yang paling serius dari kita semua.