

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Waduk Jatigede merupakan salah satu infrastruktur sumber daya air strategis di Provinsi Jawa Barat yang dibangun dengan membendung aliran Sungai Cimanuk. Waduk ini memiliki peran vital sebagai waduk multifungsi yang mendukung berbagai sektor, antara lain penyediaan air baku, irigasi pertanian, pembangkit listrik tenaga air, serta pengendalian banjir. Selain itu, waduk ini juga berkontribusi terhadap pengembangan perikanan tangkap dan memberikan dampak sosial-ekonomi yang signifikan bagi masyarakat sekitar (Kementrian PUPR, 2019).

Namun demikian, keberlanjutan fungsi Waduk Jatigede menghadapi tantangan serius akibat tingginya tingkat erosi dan sedimentasi di wilayah daerah tangkapan airnya. Berdasarkan laporan Dewan Sumber Daya Air Nasional (2021), Waduk Jatigede menunjukkan laju sedimentasi yang cukup signifikan, yakni mencapai 7,04 mm per tahun. Akumulasi material sedimen tersebut telah menyebabkan penumpukan di bendungan dengan volume sekitar 1,07 juta meter kubik, sementara di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Cimanuk laju sedimentasi tercatat sebesar 5,320 mm per tahun. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses sedimentasi telah berlangsung secara intensif dan berpotensi menurunkan kapasitas tampung waduk dalam jangka panjang.

Erosi tanah menjadi faktor utama yang memicu terjadinya sedimentasi di waduk. Ketika curah hujan tinggi, partikel-partikel tanah yang terlepas dari permukaan lahan terbawa oleh aliran permukaan menuju badan air. Partikel tersebut kemudian mengendap di dasar waduk ketika kecepatan aliran menurun, sehingga secara bertahap menyebabkan pendangkalan waduk dan menurunkan kapasitas tampungnya (Obialor *et al.*, 2019; Pradana Putra *et al.*, 2024; Tatipata *et al.*, 2015). Fenomena ini menunjukkan adanya keterkaitan erat antara proses erosi di bagian hulu DAS dan tingkat sedimentasi di bagian hilir (Gonzalez Rodriguez *et al.*, 2023; Krepski *et al.*, 2024).

Penelitian Rohmaniyah (2015) mengenai Waduk Wadaslintang di Kabupaten Wonosobo menunjukkan bahwa tingginya curah hujan, topografi curam, dan perubahan penggunaan lahan tanpa konservasi menyebabkan peningkatan erosi dan sedimentasi yang mengancam fungsi waduk sebagai penyedia air, irigasi, industri, dan pengendali banjir. Berdasarkan metode Universal Soil Loss Equation (USLE) dan analisis spasial berbasis SIG, laju erosi rata-rata di DAS Medono mencapai 331,65 ton/ha/tahun, dengan volume sedimen tahunan sebesar 830.769 m³/tahun dari pengukuran lapangan dan 796.086 m³/tahun dari hasil perhitungan USLE-SDR, sehingga umur layanan waduk diperkirakan tinggal 30-33 tahun. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa permasalahan erosi dan sedimentasi merupakan ancaman umum bagi keberlanjutan fungsi waduk di Indonesia, sehingga Waduk Jatigede juga berpotensi mengalami degradasi serupa apabila pengelolaan daerah tangkapan air tidak dilakukan secara berkelanjutan. Oleh karena itu,

penelitian mengenai erosi dan sedimentasi di DTA Waduk Jatigede penting dilakukan sebagai dasar ilmiah dalam perencanaan konservasi tanah dan pengelolaan DAS terpadu.

Untuk memperkirakan kehilangan tanah akibat erosi secara lebih akurat, digunakan model *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE) yang merupakan pengembangan dari model USLE oleh Renard *et al.* (1997). Model ini mempertimbangkan lima faktor utama penyebab erosi, yaitu erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS), penutup lahan (C), serta praktik konservasi lahan (P). Model RUSLE banyak digunakan karena kemampuannya memberikan estimasi laju erosi rata-rata jangka panjang, terutama pada wilayah dengan pengaruh dominan dari curah hujan dan aliran permukaan.

Penelitian ini dilakukan untuk memetakan dan memperkirakan tingkat erosi serta sedimentasi di daerah tangkapan air Waduk Jatigede menggunakan pendekatan model RUSLE dan berbasis data geospasial. Hasil kajian diharapkan mampu memberikan informasi secara spasial tingkat kerentanan erosi, distribusi sedimen, serta menjadi dasar ilmiah dalam upaya konservasi tanah dan pengelolaan daerah tangkapan air dan aliran sungai secara berkelanjutan guna menjaga keberlangsungan fungsi waduk dalam jangka panjang.

B. Identifikasi Masalah

Waduk Jatigede memiliki peran penting sebagai sumber irigasi, air baku, pengendali banjir, dan pembangkit listrik tenaga air. Namun, keberlanjutan fungsi tersebut mulai terancam akibat meningkatnya erosi di daerah tangkapan air (DTA), yang mempercepat sedimentasi dan mengurangi kapasitas tampung waduk. Laju sedimentasi mencapai 7,04 mm per tahun dengan volume sedimen sekitar 1,07 juta m³ di waduk, serta 5,320 mm per tahun di wilayah DAS (Dewan Sumber Daya Air Nasional, 2021).

Perubahan penggunaan lahan di hulu DAS Cimanuk, terutama alih fungsi hutan menjadi area pertanian dan permukiman, menyebabkan berkurangnya tutupan vegetasi dan meningkatnya kerentanan terhadap erosi (Yulianti *et al.*, 2020). Kondisi ini diperkuat oleh kondisi topografi wilayah DTA yang memiliki lereng curam dengan kemiringan lebih dari 15%, sehingga secara alami sangat rentan terhadap erosi (Astuti *et al.*, 2021). Selain itu, curah hujan tahunan yang tinggi, berkisar antara 2.000-3.500 mm per tahun, mempercepat proses pengikisan tanah dan transportasi sedimen menuju waduk (BMKG Stasiun Klimatologi Jatinangor, 2023). Di sisi lain, upaya konservasi dan rehabilitasi lahan masih terbatas serta belum dilakukan secara terpadu, sehingga efektivitasnya belum optimal.

Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, penelitian di DTA Waduk Jatigede penting dilakukan untuk mengidentifikasi dan memetakan tingkat erosi serta sedimentasi secara kuantitatif menggunakan model RUSLE dan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar ilmiah bagi mitigasi erosi dan perencanaan pengelolaan DTA yang berkelanjutan, sehingga fungsi waduk dapat terjaga dalam jangka panjang.

C. Batasan Masalah

1. Analisis laju erosi menggunakan pendekatan *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE) dengan memperhitungkan faktor-faktor utama yaitu erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kecuraman lereng (LS), penutup lahan (C), serta praktik konservasi (P), berbasis data spasial.
2. Kajian sedimentasi difokuskan pada estimasi jumlah sedimen yang terlepas dari daerah asal menuju saluran aliran berdasarkan perhitungan Sediment Delivery Ratio (SDR) tanpa pengukuran langsung di lapangan.
3. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada wilayah Daerah Tangkapan Air (DTA) Waduk Jatigede yang meliputi sebagian Kabupaten Sumedang, Majalengka, dan Garut, dengan cakupan waktu berdasarkan data tahun terakhir yang tersedia. Penelitian ini tidak mencakup analisis dampak sosial, ekonomi, maupun proyeksi perubahan lahan di masa mendatang.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik faktor-pengendali erosi di Daerah Tangkapan Air Waduk Jatigede, meliputi erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, tutupan lahan, serta tindakan konservasi?
2. Bagaimana laju erosi di Daerah Tangkapan Air Waduk Jatigede berdasarkan pendekatan model Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) berbasis data geospasial?
3. Bagaimana distribusi spasial laju erosi di Daerah Tangkapan Air Waduk Jatigede?
4. Berapa besar potensi sedimen yang dihasilkan dari proses erosi di Daerah Tangkapan Air Waduk Jatigede berdasarkan pendekatan Sediment Delivery Ratio (SDR)?
5. Bagaimana hasil estimasi erosi dan sedimen dapat dimanfaatkan sebagai dasar penyusunan strategi rehabilitasi lahan, konservasi tanah dan air di Daerah Tangkapan Air Waduk Jatigede?

E. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis karakteristik faktor-faktor yang memengaruhi laju erosi di Daerah Tangkapan Air Waduk Jatigede, meliputi erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, tutupan lahan, serta tindakan konservasi.
2. Mengestimasi laju erosi tanah secara spasial di Daerah Tangkapan Air Waduk Jatigede berdasarkan pendekatan model Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) yang diintegrasikan dengan Sistem Informasi Geografis.
3. Mengidentifikasi dan memetakan tingkat laju erosi di Daerah Tangkapan Air Waduk Jatigede.
4. Mengestimasi potensi sedimentasi di Daerah Tangkapan Air Waduk Jatigede berdasarkan pendekatan Sediment Delivery Ratio (SDR).
5. Menyusun rekomendasi rehabilitasi lahan, konservasi tanah dan air Daerah Tangkapan Air Waduk Jatigede secara berkelanjutan.

F. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi ilmiah yang akurat mengenai laju dan sebaran spasial erosi di daerah tangkapan air Waduk Jatigede, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam kajian ilmiah dan pemodelan erosi lebih lanjut.
2. Menjadi referensi penting bagi pemerintah dan para pemangku kepentingan (stakeholders) dalam merumuskan kebijakan pengelolaan daerah tangkapan air secara berkelanjutan berbasis data dan informasi.
3. Menyediakan rekomendasi praktis yang aplikatif untuk mengurangi laju sedimentasi di daerah tangkapan air Waduk Jatigede.