

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim merupakan isu yang dihadapi masyarakat global saat ini. Indikator utama perubahan iklim adalah meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca (GRK) yaitu karbon dioksida (CO₂), metana CH₄, nitrogen monoksida N₂O, perfluorokarbon (PFC), hidrofluorokarbon (HFC), belerang heksafluorida (SF₆) dan nitrogen trifluorida (NF₃) di atmosfer (Aldrian, *et al.*, 2011; Brooks, 2003). Bumi menerima energi dari matahari dalam bentuk radiasi ultraviolet (cahaya) dan melepaskan sebagian energi ini ke ruang angkasa sebagai radiasi inframerah (panas). Pada dasarnya GRK berfungsi menyerap radiasi inframerah yang dipancarkan oleh permukaan bumi, lalu memantulkannya kembali ke semua arah atau dikenal sebagai selimut bumi yang menjaga suhu bumi berada pada nilai yang nyaman bagi makhluk hidup. Namun masalah muncul ketika konsentrasi gas-gas tersebut meningkat di atmosfer. Peningkatan tersebut menyebabkan lebih banyak radiasi inframerah ditahan di atmosfer dan mengakibatkan pemanasan global serta diikuti perubahan iklim. Secara umum emisi GRK berasal dari rumah tangga, transportasi, pertanian, kegiatan industri dan limbah yang dihasilkan dari ketergantungan penggunaan energi yang tidak terbarukan (bahan bakar fosil).

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2014 menyatakan bahwa suhu permukaan bumi cenderung menghangat dengan laju 0,15 °C/dasawarsa. Hal ini memicu terjadinya mencairnya salju dan es yang kemudian mengubah sistem hidrologi, perubahan curah hujan serta mempengaruhi sumber daya air secara kualitas dan kuantitas, peningkatan suhu massa uap air samudera dan terjadinya peningkatan muka air laut. Perubahan atau peningkatan curah hujan tersebut juga akan berdampak pada kejadian erosi terutama erosi pada lahan pertanian.

Curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang berperan penting terhadap terjadinya longsor dan erosi (Sutedjo & Kartasapoetra, 2003). Perubahan atau peningkatan curah hujan akan berdampak pada erosi terutama pada lahan pertanian. Wang *et al.*, (2015) menyatakan aspek hidrologi, kimia, fisik, mineralogi dan biologis sering dikaitkan dengan erosi tanah, semuanya

dipengaruhi oleh kondisi iklim. Air hujan yang sampai ke permukaan bumi akan mengakibatkan pengikisan terhadap lapisan tanah atas yang kaya unsur hara dan bahan organik. Hilangnya nutrisi tanah ini akan menyebabkan merosotnya produktivitas lahan dan mengancam ketahanan pangan serta meningkatkan masalah sosial-ekonomi (Borrelli *et al.*, 2017; Lal, 2004). Selain itu, erosi juga berpengaruh pada siklus biogeokimia yang sangat berkaitan dengan perubahan iklim (Regnier *et al.*, 2013; Tan *et al.*, 2020; Zhang *et al.*, 2020).

Erosi yang terjadi terus menerus akan menjadi penyebab utama terjadinya degradasi lahan (Koch *et al.*, 2013). Menurut Baver *et al.*, (1972) karakteristik hujan, kemiringan lereng dari jaringan aliran air, tanaman penutup tanah dan kemampuan tanah untuk menahan dispersi serta untuk menginfiltrasikan air ke dalam tanah merupakan faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi. Kemampuan potensial hujan yang menyebabkan terjadinya erosi disebut erosivitas sehingga nilainya dapat dijadikan indikator untuk meninjau potensi erosi (Nearing *et al.*, 2004; Morgan, 2004). Sebagai salah satu faktor utama yang mempengaruhi erosi, curah hujan secara langsung dapat menyebabkan laju erosi melebihi laju pembentukan tanah.

Kecenderungan peningkatan curah hujan akibat perubahan iklim menjadi penyebab meningkatnya erosi di berbagai negara (Nearing *et al.*, 2004). Proyeksi curah hujan ekstrim dinyatakan meningkat sebagai akibat dari peningkatan massa uap air di atmosfer yang hangat dan siklus hidrologi yang kuat (Trenberth, 2011). Data historis menunjukkan kecenderungan peningkatan curah hujan ekstrim secara global (Papalexiou dan Montanari, 2019), kemudian diikuti oleh kecenderungan proyeksi curah hujan yang meningkat dalam beberapa dekade mendatang (Sun *et al.*, 2007). Hujan tidak hanya berdampak pada erosi melalui tumbukan (detachment) butiran hujan ke permukaan tanah tetapi juga melalui aliran permukaan (Morgan dan Nearing *et al.*, 2010). Secara global hampir 72 % erosi yang terjadi di dunia disebabkan oleh hujan (Lal, 2003; FAO & ITPS, 2015).

Representative Climate Pathways (RCP) merupakan salah satu model iklim yang digunakan dalam memproyeksikan iklim untuk memprediksi erosi. Menurut Eekhout dan Vente (2022) skenario RCP menempati peringkat tertinggi yang

paling banyak digunakan, diantaranya RCP 8.5 (20,2%), RCP 4.5 (16.9%), SRES A2 (16,9%) dan SRES A1B (13,3%). Estimasi erosi pada proyeksi iklim dilakukan dengan metode *statistical downscaling* dan koreksi bias. Biasanya model iklim akan menghasilkan keluaran variabel yang *over-estimate* sehingga perlu dilakukan koreksi bias agar model iklim tersebut mendekati nilai estimasi erosi yang actual (Teutschbein dan Seibert, 2012). Menurut Duulatov *et al.*, (2019) penggunaan skenario RCP 8.5 membuktikan adanya peningkatan erosivitas hujan sebanyak 26,6% pada 2070 dengan baseline 1950-2000. Penelitian lain di Cina membuktikan bahwa dengan skenario kenaikan suhu 1,5° celcius dan 2,0° celcius meningkatkan erosivitas sebesar 30% - 40%. Zhang, (2007) juga menyatakan peningkatan curah hujan secara global sebesar 4% - 8% akan meningkatkan erosi sebesar 31% - 167% akibat perubahan iklim.

Wilayah Lembah Gumanti merupakan lahan pertanian intensif yang terletak di dataran tinggi. Kelerengan wilayah ini mulai dari datar hingga sangat curam dengan elevasi antara 1.382 – 1.458 mdpl. Rata-rata curah hujan tahunan Lembah Gumanti sebesar 2.242 mm/tahun yang tergolong menengah dengan suhu sekitar 17°- 19° celcius (Braak, 1977). Data Pos Hujan Lembah Gumanti periode 2014-2023 menunjukkan curah hujan di wilayah ini mengalami kecenderungan kenaikan sebesar 8,1 mm/tahun. Analisis Perubahan Iklim Sumatera Barat tahun 2017 juga menunjukkan bahwa beberapa wilayah di Sumatera Barat telah mengalami kecenderungan peningkatan suhu udara dan variasi kecenderungan curah hujan tahunan.

Secara umum jenis tanah di wilayah ini adalah Inceptisol. Tanah berordo Inceptisol merupakan tanah muda dan baru mengalami perkembangan, tanah ini bercirikan tekstur berdebu, struktur remah/gembur sampai lepas dengan kedalaman tanah (solum) agak tebal yaitu 1 - 2 meter, drainase baik, porositas tinggi (Hardjowigeno, 1993). Tanah dengan kandungan debu tinggi sangat rentan terhadap erosi (Morgan, 1979). Oleh sebab itu, meskipun tanah di dataran tinggi umumnya memiliki sifat-sifat fisik tanah yang baik, namun kondisi wilayah yang berlereng serta curah hujan yang tergolong cukup tinggi menyebabkan tanah tersebut mudah mengalami kerusakan dan rentan mengalami erosi.

Pada wilayah Lembah Gumanti memiliki beberapa penggunaan lahan, sebagian besar dimanfaatkan untuk pertanian lahan kering seperti hutan, tegalan, kebun campuran/perkebunan, dan lahan bukan pertanian seperti pemukiman dan saluran air (BPS, 2019). Penggunaan lahan sebagai pertanian lahan kering menempati urutan kedua terluas yaitu sebesar 31,5% setelah hutan lahan kering sekunder sebesar 31,7%. Sebagian besar penduduk menanam lahannya dengan budidaya sayuran dataran tinggi seperti bawah merah, cabe, tomat, kentang, kubis dan lain-lain. Pertanian yang dilakukan di wilayah ini cukup intensif ditandai dengan keberadaan lahan yang ditanam sepanjang tahun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Lembah Gumanti menempati hasil produksi tanaman sayuran tertinggi dibandingkan kecamatan lain di Kabupaten Solok dengan komoditas utama bawang merah sebesar 115.107 ton dari 118.549 ton total produksi Kabupaten Solok (BPS, 2022).

Kondisi wilayah dan iklim, khususnya kecenderungan curah hujan yang meningkat menyebabkan wilayah ini memiliki potensi erosi yang cukup tinggi di masa depan. Studi literatur yang dilakukan Eekhout *et al.*, (2022) juga menyatakan bahwa dari 224 penelitian yang dilakukan di seluruh dunia, erosi di prediksi meningkat karena dampak dari perubahan iklim. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Meyse, (2022) mengenai prediksi erosi pada berbagai penggunaan lahan di Lembah Gumanti mengemukakan bahwa nilai dugaan erosi tertinggi pada Kecamatan Lembah Gumanti terdapat pada penggunaan lahan tegalan dengan lereng sangat curam sebesar 732,81 ton/ha/tahun dengan nilai indeks bahaya erosi $>10,01$ (sangat tinggi). Berdasarkan penelitian tersebut peneliti melakukan penelitian lebih lanjut mengenai erosi khususnya pada penggunaan lahan pertanian lahan kering dan memproyeksikannya untuk 20 tahun ke depan (2031 – 2050). Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dan pertimbangan kepada para pemangku kebijakan untuk menyiapkan upaya adaptasi dan mitigasi (konservasi tanah) terhadap perubahan iklim di sektor pertanian untuk mewujudkan pertanian berkelanjutan.

Pendugaan erosi dalam penelitian ini menggunakan metode USLE. Kelebihan dari metode ini yaitu relatif sederhana dan mudah digunakan serta jumlah parameter yang dibutuhkan lebih sedikit dibandingkan metode lainnya

yang lebih kompleks (ICRAF, 2001; Schmitz dan Tamejing, 2000). Selain itu, USLE baik digunakan untuk pendugaan erosi wilayah yang luas (nasional dan regional) dan jangka waktu yang panjang (Borrelli et al., 2017b; Guerra *et al.*, 2020; Ito, 2007; Pham *et al.*, 2001; Yang *et al.*, 2003) serta metode ini juga dapat digunakan untuk menentukan tindakan konservasi tanah yang tepat dalam perencanaan lahan dan memprediksi *non-point sediment losses* dalam hubungannya dengan pengendalian kerusakan lingkungan (Lal, 1994).

1.2 Rumusan Masalah

Lembah Gumanti merupakan kawasan intensif pertanian di Sumatera Barat terutama untuk budidaya tanaman hortikultura berpotensi terhadap erosi karena pembudidayaan tanaman dilakukan pada beberapa kemiringan lahan. Kondisi ini akan diperparah jika kecenderungan curah hujan di wilayah ini mengalami peningkatan di masa depan sehingga akan berpengaruh pada kemunduran sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang selanjutnya akan berdampak pada penurunan produktifitas lahan.

Perubahan iklim yang akan berdampak pada perubahan intensitas dan curah hujan dikhawatirkan berkontribusi terhadap potensi erosi, terutama di lahan pertanian kering pada kemiringan lahan tertentu. Nilai erosivitas hujan yang merepresentasikan kondisi hujan di suatu tempat, merupakan nilai input pada model USLE. Jika nilai erosivitas hujan meningkat diduga akan diikuti oleh peningkatan nilai dugaan erosi. Oleh karena itu, perlu ditinjau kecenderungan curah hujan Lembah Gumanti untuk menilai potensi erosi lahan pertaniannya di masa depan. Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kecenderungan curah hujan di wilayah Lembah Gumanti pada tahun 2031-2050 berdasarkan skenario iklim RCP 4.5 dan RCP 8.5 ?
2. Bagaimana pengaruh erosivitas hujan terhadap erosi di pertanian lahan kering pada berbagai kemiringan lahan ?
3. Bagaimana distribusi spasial erosi saat ini dan di masa depan pada pertanian lahan kering Lembah Gumanti ?
4. Upaya konservasi lahan apa yang sesuai pada pertanian lahan kering berlereng di Lembah Gumanti?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis variabilitas curah hujan di wilayah Lembah Gumanti periode 2014 - 2023.
2. Memproyeksikan curah hujan dan menilai dampaknya terhadap erosivitas di pertanian lahan kering Lembah Gumanti pada tahun 2031 – 2050.
3. Mengetahui tendensi erosi pada RCP 4.5 dan RCP 8.5 (2031 – 2050) pada berbagai kemiringan lereng.
4. Memetakan potensi erosi Lembah Gumanti pada tahun 2031 – 2050 sebagai upaya mitigasi di bidang pertanian.
5. Memberikan rekomendasi tindakan konservasi lahan guna memperkecil nilai erosi di masa depan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada beberapa kemiringan lahan di Kecamatan Lembah Gumanti pada penggunaan lahan “pertanian lahan kering”.
2. Hasil dari proyeksi hujan terhadap erosi disajikan dalam bentuk nilai perubahannya (persentase) dan distribusi spasialnya.
3. Erosi dihitung berdasarkan persamaan USLE dan diklasifikasikan berdasarkan laju erosi tanah.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi kondisi iklim Kecamatan Lembah Gumanti baik pada kondisi saat ini dan di masa depan.
2. Memberikan informasi estimasi erosi dengan proyeksi iklim RCP 4.5 yang mencerminkan kondisi saat ini sebagai batas bawah dan RCP 8.5 sebagai skenario terburuk untuk batas atas pada tahun 2031 - 2050 .

3. Dapat digunakan sebagai pedoman rekomendasi tindakan konservasi untuk pertanian berkelanjutan, terutama pada budidaya hortikultura sebagai upaya adaptasi dan mitigasi menghadapi perubahan iklim.

