

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian berdampak pada kerusakan lahan seperti degradasi lahan, erosi tanah, pencemaran air dan hilangnya keanekaragaman hayati dan juga mengancam ketahanan pangan (Qiu *et al.*, 2023). Salah satu pemicu meningkatnya alih fungsi lahan adalah bertambahnya jumlah penduduk, baik dari sisi kuantitas maupun kualitas pemanfaatannya. Sehingga mempersempit ruang untuk aktivitas pertanian yang menjadi penopang produksi pangan (Yanti, 2018). Oleh karena itu, pengelola lahan harus dapat menyeimbangkan hubungan antara perlindungan ekologi, pertumbuhan ekonomi dan keberlanjutan produksi pertanian. Optimasi penggunaan lahan merupakan salah satu cara dalam perencanaan penggunaan lahan yang optimal untuk keberlanjutan aktivitas pertanian dan meminimalisir terjadinya kerusakan lahan (Sadeghi *et al.*, 2009).

Erosi tanah adalah salah satu penyebab terjadinya kerusakan lahan. Erosi tanah merupakan akibat dari penyalahgunaan lahan seperti praktik pertanian yang tidak tepat, deforestasi, curah hujan yang tinggi, tekanan penduduk, budidaya pertanian yang dilakukan terus menerus dan perusakan terhadap vegetasi lahan (Sunandar *et al.*, 2014). Erosi tanah terjadi disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali, dimana penggunaan lahan hutan di ubah menjadi lahan pertanian, ladang atau sawah (Soentoro *et al.*, 2019). Area lahan tanpa vegetasi cukup rentan terhadap erosi oleh hujan, terutama pada daerah lereng atau medan yang curam. Erosi dapat menghilangkan lapisan atas tanah dan unsur hara yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanah.

Salah satu daerah yang mengalami kerusakan lahan oleh erosi adalah Nagari Lawang. Nagari Lawang terletak di Kabupaten Agam, Sumatera Barat dengan kondisi topografi kemiringan lereng

berada pada kelas III yaitu kemiringan 15-25% (Agak Curam) mengalami kerusakan oleh erosi sekitar 37,63% dari luas total Nagari Lawang dengan rata-rata laju erosinya 127,85 ton/ha/tahun dan berada pada tingkat erosi sedang, berat dan sangat berat (Zawiyah *et al.*, 2023). Erosi yang terjadi di Nagari Lawang didukung oleh beragamnya penggunaan lahan di daerah tersebut, diantaranya tegalan/ladang yang diketahui rentan terhadap erosi karena tidak memiliki tutupan vegetasi yang baik untuk menahan erosi yang disebabkan oleh hujan.

Penggunaan lahan dan tutupan tanah merupakan faktor yang mempengaruhi intensitas dan frekuensi erosi. Keberadaan tutupan tanah memainkan peran penting dalam mengurangi erosi tanah. Menurut Sunandar *et al.*, (2014) penggunaan lahan dengan tutupan tanah yang baik membantu mengikat partikel tanah, meningkatkan daya serap tanah sehingga mengurangi aliran permukaan yang dapat menyebabkan erosi. Dalam situasi ini, perlu ada pemanfaatan lahan yang harus disertai dengan upaya pelestarian lingkungan melalui perencanaan tata guna lahan.

*Linear programming* merupakan suatu metode yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan terkait pengalokasian sumber daya secara optimal, baik untuk mencapai nilai minimum atau maksimum suatu variabel tertentu (Sadeghi *et al.*, 2009). Dalam optimasi penggunaan lahan *linear programming* dapat menghasilkan solusi yang optimal dalam masalah optimasi karena mampu memformulasikan permasalahan secara sistematis melalui fungsi tujuan dan mempertimbangkan batasan dalam perencanaan penggunaan lahan seperti tingkat erosi, topografi wilayah dan lainnya (Sadeghi *et al.*, 2009). Selain itu *linear programming* dapat melakukan analisis sensitivitas dalam mengevaluasi dampak perubahan suatu variabel tertentu, seperti pemilihan penggunaan lahan yang tepat. Pendekatan *linear programming* dalam optimasi penggunaan lahan akan mendukung perencanaan penggunaan lahan yang efektif yang mendukung

kegiatan sosial ekonomi masyarakat Nagari Lawang serta upaya dalam pengendalian erosi.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Pemanfaatan lahan di Nagari Lawang kurang lebih 45,53% dimanfaatkan untuk tegalan/ladang, dimana tegalan/ladang menyumbang laju erosi yang tinggi. Melihat kondisi penggunaan lahan dan dampak yang diakibatkannya maka perlu dilakukan alokasi penggunaan lahan yang memperhatikan keberlanjutan ekologi dan ekonomi dengan optimasi pendekatan *linear programming* untuk mendapatkan solusi penggunaan lahan yang optimal dalam mendukung sosial ekonomi dan meminimalikan laju erosi yang terjadi. Permasalahan utama dalam penelitian ini yaitu bagaimana menentukan strategi alokasi penggunaan lahan yang optimal di Nagari Lawang dengan pendekatan *linear programming*.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tingkat laju erosi pada setiap jenis penggunaan lahan di Nagari Lawang menggunakan metode USLE berdasarkan nilai faktor R, K, LS, C dan P.
2. Mensimulasikan skenario tata guna lahan melalui perubahan nilai faktor C dan P berdasarkan konservasi tanah dan air untuk mengurangi laju erosi pada satuan unit lahan Nagari Lawang.
3. Menentukan alokasi penggunaan lahan yang optimal untuk meminimalkan total laju erosi di Nagari Lawang menggunakan pendekatan *linear programming* berdasarkan laju erosi eksisting dan batasan luas lahan.
4. Menentukan alokasi lahan yang optimal dengan hasil produksi pertanian maksimal berdasarkan kondisi hasil optimasi erosi di Nagari Lawang melalui pendekatan *linear programming*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu tersedianya rancangan penggunaan lahan Nagari Lawang yang optimal, sebagai acuan dalam pengelolaan lahan oleh masyarakat ataupun pengambil kebijakan di Nagari Lawang.

