

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) Tamiang merupakan wilayah hidrologis yang memiliki peran strategis dalam menjaga keseimbangan ekosistem sebagai penyedia sumber daya bagi masyarakat (Indrapraja et al., 2020), Sumber daya memang memberikan beragam manfaat baik dari aspek sosial maupun ekonomi (Cut Azizah et al., 2019). Namun, di sisi lain manfaat ekologis dan stabilitas lingkungan sering terabaikan. Pengabaian ini menyebabkan tidak seimbangan ekosistem hutan yang pada akhirnya berdampak buruk terhadap kerusakan di sekitar DAS (Kristiano et al., 2021). Salah satu pemicu utama kerusakan biofisik di kawasan ini adalah terjadinya Fenomena Siklon Tropis Senyar yang terjadi pada November 2025 menjadi bukti nyata, memicu curah hujan tertinggi yang pernah tercatat di Indonesia dengan intensitas mencapai 411 mm/hari di Kabupaten Bireuen dan 397,4 mm/hari di Aceh Tamiang, angka yang melebihi akumulasi curah hujan normal dalam sebulan penuh (Saumi Syahreza, 2025). Dampak dari fenomena iklim ini tidak hanya merusak infrastruktur, tetapi juga mempercepat proses degradasi tanah yang mengakibatkan perluasan zona lahan kritis di sepanjang aliran sungai. Siklon menghasilkan 6x lipat sedimentasi dibandingkan hujan biasa, kontribusi tahunan siklon terhadap erosi mencapai 25% (Jorquera et al., 2024).

Menurut Saumi Syahreza (2025), bahwa wilayah dengan curah hujan lebih rendah pada saat terjadi siklon yang mengalami kerusakan paling parah. Mengindikasikan bahwa faktor daya dukung lingkungan yang khususnya kondisi hutan, tutupan lahan, dan stabilitas DAS menentukan tingkat kerentanan bencana secara lebih signifikan dibandingkan volume hujan semata (Zuñiga Tovar & Magaña Rueda, 2018). Hal ini menegaskan bahwa pendekatan mitigasi bencana yang selama ini berfokus pada prediksi cuaca perlu diimbangi dengan pemahaman mendalam tentang kondisi biofisik DAS (Wijaya et al., 2022).

Berdasarkan karakteristik sifat fisik tanahnya, DAS Tamiang memiliki potensi kerentanan terhadap gangguan hidrologis (Cut Azizah et al., 2019). Dan DAS di Indonesia dengan perubahan tutupan lahan dan kemiringan lereng yang signifikan telah teridentifikasi rawan banjir serta masuk dalam kategori lahan kritis yang memerlukan upaya pemulihan (Fadhliani et al., 2023). Perubahan tutupan lahan yang nyata terjadi di sepanjang aliran sungai, mulai dari wilayah hulu hingga hilir, yang secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan potensi banjir bandang dan degradasi ekologis DAS Tamiang (Sugianto et al., 2022). Transformasi hutan hulu menjadi perkebunan serta pemanfaatan bantaran sungai untuk hunian telah melumpuhkan fungsi kendali alami sungai. Tanpa vegetasi yang berfungsi sebagai penahan, aliran air dari hulu meluncur tanpa hambatan, menjadikan kawasan hilir sebagai muara krisis luapan air yang tak terelakkan (Almada et al., 2026)

Dalam pemetaan lahan kritis metode *skoring* memberikan skor terhadap parameter pendugaan erosi, yaitu tutupan lahan dan tingkat erosi serta mempertimbangkan ulang kelas kemiringan lereng, sehingga terjadi redundansi atau pengulangan penilaian tingkat kekritisan lahan (Sulistyo et al., 2017). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih sederhana namun tetap valid secara ilmiah. Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan dua parameter yang paling berpengaruh pasca bencana Siklon Senyar, yaitu tutupan lahan karena tutupan lahan berubah drastis akibat kerusakan vegetasi oleh banjir dan longsor sedangkan kemiringan medan sebagai faktor pengontrol stabilitas lereng. Keefektifan pendekatan dua parameter ini telah dibuktikan oleh penelitian sebelumnya, yakni pada studi (Fadhliani et al., 2023) di Sub-DAS Keureuto, Aceh Utara, yang menunjukkan bahwa metode ini cukup akurat dan efisien untuk memetakan zona lahan kritis.

Kebaruan penelitian ini terletak pada objek penelitian yang unik dan aktual di DAS Tamiang pasca bencana Siklon Senyar 2025, penyederhanaan metodologi pemetaan kritis hanya menggunakan dua parameter yaitu Tutupan lahan dan kemiringan medan yang dioptimalkan untuk kondisi pasca bencana, analisis temporal perubahan zona kritis dengan membandingkan kondisi sebelum bencana

dan sesudah bencana, serta relevansi kebijakan yang tinggi dalam menyusun prioritas rehabilitasi lahan dan sistem peringatan dini berbasis zonasi risiko.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan judul penelitian yang ditetapkan dan tujuan yang hendak dicapai, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kekritisan lahan berdasarkan parameter tutupan lahan dan kemiringan medan yang mengalami perubahan pasca banjir Siklon Senyar di DAS Tamiang ?
2. Berapa luas dan persentase perubahan lahan kritis di DAS Tamiang sebelum dan sesudah kejadian banjir akibat Siklon Senyar ?
3. Bagaimana pengaruh banjir akibat siklon senyar terhadap peningkatan kelas kerentanan dan kekritisan lahan di DAS Tamiang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah penelitian yang telah diuraikan diatas, tujuan yang hendak dicapai dari hasil penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Menganalisis tingkat kekritisan lahan berdasarkan BPDASHL dengan parameter tutupan lahan dan kemiringan medan di DAS Tamiang sebelum dan sesudah banjir.
2. Menghitung luas dan persentase perubahan lahan kritis di DAS Tamiang sebelum dan sesudah banjir.
3. Mengukur perubahan kelas Kekritisan lahan akibat cuaca ekstrem siklon senyar di DAS Tamiang.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini ialah :

1. Pengembangan Ilmu Kebencanaan Berbasis Spasial di bidang kebencanaan hidrometeorologi, khususnya dalam memahami interaksi

antara parameter tutupan lahan dan kemiringan medan sebagai faktor penentu tingkat kekritisian lahan pasca bencana siklon tropis.

2. Kontribusi terhadap pengembangan metodologi pemetaan lahan kritis yang dapat menjadi alternatif bagi peneliti lain, terutama ketika metode standar dianggap terlalu rumit dan mengandung tumpang tindih parameter untuk keperluan respons cepat pasca-bencana. Kontribusi utamanya adalah pendekatan penyederhanaan yang hanya mengandalkan dua parameter yaitu tutupan lahan dan kemiringan medan.
3. Memberikan pemahaman tentang bagaimana satu kejadian cuaca ekstrem dapat mengubah secara signifikan tingkat kekritisian lahan dalam waktu singkat. Hal ini menjadi landasan bagi pengembangan teori tentang ambang batas (*threshold*) perubahan tutupan lahan akibat bencana hidrometeorologi.
4. Dapat memberikan kontribusi nyata bagi upaya mitigasi bencana dan rehabilitasi lahan di DAS Tamiang pasca bencana Siklon Senyar, serta menjadi referensi bagi penanganan bencana serupa di wilayah lain di Indonesia yang memiliki karakteristik DAS yang rentan terhadap perubahan iklim.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah direncanakan, maka perlu diberikan batasan-batasan sehingga tidak terjadi pembahasan yang meluas, Adapun batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Wilayah penelitian hanya terbatas pada DAS Tamiang yang meliputi Kabupaten Aceh Tamiang, Kabupaten Gayo Lues, dan Kabupaten Aceh Timur, Provinsi Aceh, serta tidak mencakup DAS lain di sekitarnya.
2. Objek dan parameter penelitian difokuskan pada pemetaan zona lahan kritis dengan menggunakan hanya dua parameter, yaitu parameter tutupan lahan dan parameter kemiringan medan (lereng), sementara parameter lain seperti tingkat erosi, jenis tanah, dan manajemen lahan tidak dianalisis.

3. Periode analisis dibatasi pada dua kurun waktu, yaitu kondisi sebelum Siklon Senyar (1 Mei 2025 – 31 Oktober 2025) dan kondisi sesudah Siklon Senyar (10 Desember 2025 – 10 Juni 2026).
4. Kelas kekritisan lahan yang digunakan terdiri dari lima kategori, yaitu Tidak Kritis, Potensial Kritis, Agak Kritis, Kritis, dan Sangat Kritis, sesuai dengan standar klasifikasi BPDASHL Tahun 2013.
5. Metode analisis yang digunakan adalah analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan aplikasi QGIS dengan teknik *overlay* dan *skoring*.
6. Sumber data Menggunakan citra satelit Sentinel-2 serta data dari instansi terkait seperti BPDAS, BMKG, Geospatial, dan WALHI yang tersedia secara publik.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan zona lahan kritis di DAS Tamiang pasca Siklon Senyar. Data yang digunakan terdiri dari data sekunder yaitu meliputi citra Sentinel-2 untuk periode sebelum Siklon Senyar dan sesudah Siklon Senyar serta data *Digital Elevation Model* (DEM) dari DEMNAS untuk delineasi DAS Tamiang dan ekstraksi kemiringan lereng.

Proses analisis dilakukan dalam tiga tahap utama. Pertama, pra-pengolahan data mencakup koreksi geometrik dan radiometrik pada citra satelit, mosaik dan pemotongan citra sesuai batas DAS Tamiang, serta klasifikasi tutupan lahan dengan metode *supervised classification* yang dikelompokkan menjadi hutan, perkebunan dan pertanian, lahan terbuka, permukiman, dan badan air. pembuatan peta kemiringan lereng dari data DEM yang diklasifikasikan menjadi lima kelas yaitu datar, landai, agak curam, curam, dan sangat curam

Kedua, pemetaan zona kekritisan dilakukan dengan metode *skoring/raster calculator* dan *overlay*. Skor diberikan pada setiap parameter berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap kekritisan lahan Hasil penjumlahan kemudian

diklasifikasikan ke dalam lima kelas kekritisan yaitu Tidak Kritis, Potensial Kritis, Agak Kritis, Kritis, dan Sangat Kritis.

Ketiga, analisis temporal perubahan kekritisan lahan dilakukan dengan membandingkan peta zona kekritisan sebelum Siklon Senyar dan sesudah Siklon Senyar menggunakan metode *change detection*. Luas dan persentase perubahan lahan kritis dihitung untuk setiap kelas kekritisan, serta dianalisis lokasi-lokasi yang mengalami peningkatan kelas kekritisan.

Luaran akhir penelitian adalah peta zona lahan kritis DAS Tamiang pasca Siklon Senyar, data kuantitatif perubahan lahan kritis, serta rekomendasi prioritas rehabilitasi lahan berbasis zonasi risiko untuk mendukung pengelolaan DAS Tamiang yang adaptif terhadap perubahan iklim.