

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana alam merupakan sebuah peristiwa yang menimbulkan ancaman dan gangguan terhadap kehidupan Masyarakat, bencana dapat disebabkan oleh, faktor alam, maupun faktor non-alam, serta campuran faktor manusia, sehingga mengakibatkan kerugian berupa korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, serta dampak psikologis (Mahmud & Kurniawan, 2025). Salah satu fenomena terjadi pada tanggal 26 November 2025 adalah bencana banjir Hidrometeorologi Siklon Senyar yang melanda tiga provinsi di Sumatera termasuk Aceh, bencana tersebut memberikan dampak sangat luas terhadap kondisi hidrologi dan lingkungan disepanjang Daerah Aliran Sungai salah satunya DAS Jambo Aye, sehingga menyebabkan perubahan signifikan pada lahan, ekosistem dan mata pencaharian masyarakat sekitar.

Kondisi DAS Jambo Aye pada saat kejadian banjir berada dalam status siaga darurat ekstrem dengan debit air yang meluap melampaui batas tanggul serta membawa material sedimen dan gelondongan kayu, curah hujan pada bagian hulu sungai membuat volume air melimpah diatas mercu bendung dan tanggul pengaman sungai. Tercatat sedikitnya lima titik tanggul bendung di DAS Jambo Aye rusak parah akibat hantaman banjir bandang. (Balai Wilayah Sungai Sumatera I, 2025).

Daerah aliran ini dikenal sebagai salah satu wilayah dengan aktivitas hidrologi tinggi dan rawan kejadian banjir berulang. Menurut (Walhi, 2025), bencana banjir hidrometeorologi akibat Siklon Senyar yang melanda tiga provinsi bersumber dari kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang besar bagian hulunya berada di bentangan hutan Bukit Barisan, di wilayah Aceh, terdapat 954 DAS dengan 60% berada di dalam kawasan hutan dan 20 DAS dalam kondisi kritis, termasuk DAS Jambo Aye dengan luas awal 479.451 hektar mengalami kerusakan sebesar 44,71%.

Fenomena perubahan tutupan lahan yang meningkatkan resiko banjir telah banyak terjadi di wilayah Indonesia. Penelitian di DAS Tondano, Sulawesi Utara menunjukkan terjadinya perubahan tutupan lahan yang signifikan dalam 13 Tahun terutama pada lahan hutan, sawah mengalami penurunan sedangkan pertanian dan pemukiman meningkat (Rotinsulu dkk., 2020). Penelitian yang dilakukan Jauhari pada DAS Citeureup juga menunjukkan terjadinya peningkatan pemukiman dan industri serta penurunan lahan pertanian akibat perubahan tutupan lahan (Jauhari dkk., 2024).

Berdasarkan hasil kajian penelitian terdahulu, perubahan tutupan lahan terbukti signifikan terhadap kondisi lingkungan dan wilayah DAS, penelitian sebelumnya hanya berfokus pada analisis perubahan tutupan lahan secara umum, sedangkan pada penelitian ini, lebih berfokus pada perubahan tutupan lahan akibat fenomena iklim tropis Siklon Senyar. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbandingan kondisi sebelum pada tanggal 1 Januari 2024 – 31 Desember 2024 dan sesudah banjir pasca Siklon Senyar tanggal 1 Januari 2026 – 31 April 2026. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengidentifikasi dan mengukur perubahan tutupan lahan secara akurat dan berbasis data kuantitatif. seperti pemanfaatan teknologi penginderaan jauh menggunakan citra satelit Sentinel-2A menjadi salah satu metode yang efektif dalam mendeteksi perubahan tutupan lahan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan tutupan lahan di DAS Jambo Aye sebelum dan sesudah banjir berdasarkan interpretasi citra Sentinel-2A?
2. Seberapa besar kelas tutupan lahan yang mengalami perubahan paling signifikan akibat banjir?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan sebelum dan sesudah banjir di DAS Jambo Aye.

2. Untuk mengetahui luasan dan persentase perubahan setiap kelas tutupan lahan yang terdampak banjir di DAS Jambo Aye.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat menjadi kajian ilmiah dalam bidang penginderaan jauh termasuk analisis tutupan lahan, selain itu penelitian ini dapat dijadikan referensi penelitian berikutnya dalam pemanfaatan citra satelit.
2. Penelitian ini dapat menjadi contoh penerapan metode analisis spasial berbasis citra Sentinel-2A dalam mengidentifikasi perubahan tutupan lahan sebelum dan sesudah banjir, termasuk teknik klasifikasi dan perhitungan luas tiap kelas tutupan lahan.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian hanya difokuskan pada wilayah DAS Jambo Aye, Provinsi Aceh sebagai lokasi kajian.
2. Analisis dilakukan pada periode sebelum 1 Januari 2024 – 31 Desember 2024 dan sesudah banjir pasca Siklon Senyar 1 Januari 2026 – 31 April 2026.
3. Data yang digunakan berupa citra satelit Sentinel-2A tanpa pengambilan data secara langsung dilapangan.
4. Parameter utama yang digunakan dalam analisis adalah tutupan lahan.
5. Penelitian hanya membahas perubahan tutupan lahan, tidak mencakup aspek sosial, ekonomi, maupun kebijakan secara mendalam.
6. Hasil analisis bersifat kuantitatif dan spasial, tidak membahas secara detail kondisi fisik tanah atau uji laboratorium.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis spasial-temporal berbasis teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan akibat banjir pasca Siklon Senyar di Daerah Aliran Sungai (DAS) Jambo Aye. Wilayah penelitian mencakup seluruh kawasan DAS Jambo Aye yang berada di Provinsi Aceh. Analisis dilakukan pada

dua periode, yaitu kondisi sebelum banjir pada 1 Januari 2024–31 Desember 2024 dan kondisi sesudah banjir pasca Siklon Senyar pada 1 Januari 2026–30 April 2026.

Data utama yang digunakan adalah citra satelit Sentinel-2A *MultiSpectral Instrument* (MSI) yang diperoleh melalui platform *Google Earth Engine* (GEE). Tahapan penelitian diawali dengan proses deliniasi DAS menggunakan data *Digital Elevation Model* (DEM) untuk menentukan batas wilayah penelitian sekaligus menggambarkan sistem aliran sungai pada DAS Jambo Aye. Pada perangkat lunak QGIS mengklasifikasikan tutupan lahan dengan metode *Supervised Classification*, proses klasifikasi diawali dengan pembuatan *training sample* untuk setiap kelas tutupan lahan yang terdiri atas badan air, hutan, pertanian/perkebunan, lahan terbangun, dan lahan terbuka. Selanjutnya, algoritma *Minimum Distance* diterapkan untuk mengklasifikasikan seluruh piksel citra ke dalam masing-masing kelas tutupan lahan berdasarkan kesamaan karakteristik spektralnya. Keakuratan hasil klasifikasi dievaluasi menggunakan metode *Overall Accuracy* yang disusun berdasarkan *Confusion Matrix*. Proses validasi dilakukan dengan memanfaatkan data referensi yang diinterpretasikan dari citra resolusi tinggi pada *Google Earth Pro*. Tahap akhir penelitian ini dilakukan dengan membandingkan hasil klasifikasi tutupan lahan pada kedua periode.

1.7 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, analisis perubahan tutupan lahan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Jambo Aye menggunakan citra Sentinel-2A berhasil mengidentifikasi enam kelas tutupan lahan, yaitu badan air, hutan, kebun, pertanian, lahan terbuka, dan lahan terbangun. Hasil klasifikasi menunjukkan adanya perubahan tutupan lahan yang terjadi sebelum dan sesudah banjir pasca Siklon Senyar. Perubahan yang paling dominan ditunjukkan oleh meningkatnya luas lahan terbuka serta berkurangnya luasan hutan dan kebun pada beberapa bagian DAS, yang mengindikasikan adanya dampak banjir terhadap kondisi tutupan lahan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi mengenai kondisi perubahan tutupan lahan di DAS Jambo Aye pasca banjir akibat Siklon Senyar, sekaligus menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah dan instansi terkait dalam menyusun strategi pengelolaan daerah

aliran sungai, konservasi lahan, serta upaya mitigasi bencana banjir di masa mendatang. Penelitian ini juga memperlihatkan bahwa pemanfaatan citra Sentinel-2A mampu memberikan informasi spasial yang efektif untuk memantau dinamika perubahan tutupan lahan pada wilayah DAS secara multitemporal.