

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai merupakan salah satu bentuk utama dalam sistem perairan darat yang memiliki peran penting dalam ekosistem, siklus hidrologi, serta menunjang berbagai aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Selain berfungsi sebagai media pengaliran air dari wilayah hulu menuju hilir, sungai juga menjadi sumber daya alam yang dimanfaatkan untuk kebutuhan domestik, pertanian, perikanan, transportasi, hingga penyediaan air baku. Kondisi fisik sungai yang terus mengalami perubahan menjadikan sungai sebagai sistem yang dinamis, sehingga memerlukan pemantauan secara berkelanjutan untuk mendukung pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan (Andriawan & Iskahar, 2025).

Morfologi sungai adalah cabang ilmu geomorfologi yang mempelajari bentuk, struktur, dan dinamika perubahan sungai akibat pengaruh hidrologi, sedimen, serta faktor geologi. Pemahaman terhadap morfologi sungai sangat penting dalam perencanaan tata ruang, mitigasi bencana banjir, serta pembangunan infrastruktur di daerah aliran sungai (DAS) (Mananoma, 2025). Perubahan morfologi sungai dapat diamati melalui perubahan bentuk alur, lebar sungai, pola meander, erosi tebing, dan sedimentasi sehingga menjadi indikator penting dalam mengevaluasi kondisi suatu DAS.

Kondisi tersebut juga tercermin dari kejadian banjir yang melanda Kabupaten Aceh Tamiang pada tanggal 26 sampai 29 November 2025, ketika luapan Sungai Jambo Aye menggenangi sejumlah wilayah permukiman, mengganggu aktivitas masyarakat, serta menyebabkan kerusakan pada permukiman dan infrastruktur. Peristiwa ini menunjukkan bahwa perubahan kondisi hidrologi dan morfologi sungai berpotensi meningkatkan risiko banjir di wilayah hilir (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2025).

Perubahan morfologi Sungai Jambo Aye dipengaruhi oleh penggunaan lahan di daerah tangkapan air, termasuk aktivitas pembukaan lahan dan pemanfaatan kawasan perkebunan berstatus Hak Guna Usaha (HGU). Pembukaan

lahan yang tidak disertai pengelolaan konservasi dapat meningkatkan limpasan permukaan, erosi tanah, dan beban sedimen menuju sungai sehingga memengaruhi dinamika morfologi sungai (Yamani et al., 2025).

Perubahan morfologi di DAS Jambo Aye dipengaruhi oleh tekanan terhadap lingkungan yang menyebabkan kerusakan tutupan lahan. Kerusakan tutupan hutan akibat penggundulan, pembukaan lahan, dan aktivitas penebangan mengakibatkan menurunnya kemampuan daerah tangkapan air dalam menginfiltrasikan air hujan sehingga meningkatkan limpasan permukaan dan debit puncak sungai pada musim hujan. Kondisi tersebut mempercepat proses erosi, meningkatkan transportasi sedimen menuju hilir, serta memicu perubahan morfologi sungai secara berkelanjutan. Kerusakan DAS juga berpengaruh terhadap terganggunya keseimbangan hidrologi yang meningkatkan risiko banjir di wilayah hilir. Apabila kondisi tersebut terus berlangsung tanpa upaya pengelolaan yang tepat, maka risiko degradasi lingkungan serta kerusakan infrastruktur di sepanjang DAS Jambo Aye akan semakin meningkat (Azizah et al., 2021).

Untuk melihat bagaimana perubahan sungai terjadi dari tahun ke tahun lebih akurat, diperlukan suatu pendekatan analisis berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan dalam analisis spasial adalah QGIS (*Quantum Geographic Information System*), yang mampu mengolah dan menganalisis data geospasial seperti citra satelit dan peta topografi, QGIS dapat digunakan untuk mengidentifikasi perubahan alur sungai, pergeseran tebing, serta proses erosi dan sedimentasi yang terjadi dari waktu ke waktu (Aliya Raihana et al., 2024). Salah satu data penginderaan jauh yang banyak digunakan dalam pemantauan perubahan morfologi sungai adalah citra Sentinel-2. Citra ini memiliki resolusi spasial hingga 10 meter, tersedia secara gratis, dan mampu merekam kondisi permukaan bumi secara berkala sehingga sesuai digunakan untuk analisis perubahan morfologi sungai (Radhinal et al., 2025).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Awaluddin et al., (2025), menunjukkan bahwa Sungai Lariang mengalami perubahan morfologi yang aktif selama periode 2013 sampai 2023, yang ditandai dengan pergeseran alur sungai,

pembentukan meander baru, serta proses erosi dan akresi. Perubahan morfologi tersebut dipengaruhi oleh faktor alami, seperti debit aliran, sedimen, dan topografi, serta faktor antropogenik, seperti penggunaan lahan di sekitar DAS, sedangkan penelitian yang dilakukan Wijaya et al., (2024), bahwa terjadi fenomena pemutusan aliran sungai (*cut-off*) dalam dua dekade serta mengidentifikasi beberapa lokasi yang berpotensi mengalami perubahan serupa dan tingkat erosi tebing sungai tidak selalu berkorelasi dengan erosi dasar sungai, sehingga keduanya perlu dianalisis secara terpisah. Di sisi lain, penelitian mengenai morfologi sungai di wilayah Aceh masih terbatas pada segmen sungai tertentu, seperti kajian di Sungai Krueng Langsa, sehingga belum menggambarkan kondisi perubahan morfologi secara menyeluruh pada DAS Jambo Aye dari wilayah hulu hingga hilir dan belum banyak penelitian yang mengintegrasikan data citra Sentinel-2 dengan perangkat lunak QGIS untuk menganalisis dinamika morfologi sungai secara komprehensif di wilayah tersebut.

Berdasarkan latar belakang, fenomena dan penelitian terdahulu diatas, dapat disimpulkan bahwa analisis perubahan morfologi DAS khususnya Jambo Aye belum pernah diteliti dengan menggunakan perangkat lunak QGIS. Sehingga analisis ini perlu dilakukan untuk mengidentifikasi pergeseran meander dan sedimentasi pada berbagai periode pengamatan sehingga mampu menghasilkan informasi spasial mengenai dinamika morfologi sungai secara lebih komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji kembali “**Analisis Perubahan Morfologi Sungai Berbasis Data Citra Sentinel-2 Dan QGIS Di DAS Jambo Aye**”. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengelolaan DAS, konservasi sumber daya air, penyusunan kebijakan tata ruang, serta mitigasi bencana banjir di DAS Jambo Aye.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana morfologi sungai Jambo aye berdasarkan citra satelit sentinel-2?

2. Bagaimana perubahan morfologi Sungai Jambo Aye selama periode 9 tahun berdasarkan analisis citra satelit Sentinel-2 menggunakan QGIS?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis morfologi sungai Jambo Aye berdasarkan citra satelit sentinel-2
2. Mengidentifikasi perubahan morfologi Sungai Jambo Aye selama periode 9 tahun berdasarkan analisis citra satelit Sentinel-2 menggunakan QGIS.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Memberikan referensi lebih lanjut terkait perubahan morfologi sungai Jambo Aye
2. Menyediakan data dan informasi bagi pemerintah daerah maupun instansi terkait sebagai bahan pendukung dalam perencanaan, pengelolaan, dan pemantauan Sungai Jambo Aye secara berkelanjutan.
3. Menyediakan data bagi pemerintah daerah atau instansi terkait untuk perencanaan pengelolaan sungai
4. Menjadi dasar dalam upaya mitigasi terhadap dampak negatif akibat perubahan morfologi sungai, seperti erosi tebing, sedimentasi, perubahan alur sungai, serta potensi banjir, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan wilayah sungai.

1.5 Batasan Dan Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan-batasan penelitian, sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian dibatasi pada Sungai Jambo Aye yang berada di wilayah DAS Jambo Aye.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada identifikasi dan analisis perubahan morfologi sungai berdasarkan data penginderaan jauh, tanpa melakukan pemodelan hidrolika maupun analisis kapasitas penampang sungai.

3. Penelitian ini tidak melakukan analisis hidrologi, hidraulika, perhitungan debit banjir.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-kuantitatif berbasis analisis geospasial dengan pendekatan penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam mengidentifikasi, memetakan, dan mengkuantifikasi perubahan morfologi sungai secara spasial dan temporal menggunakan data citra satelit.

1.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diperoleh dari analisis perubahan morfologi Sungai Jambo Aye menggunakan citra Sentinel-2 pada tahun 2018, 2024, dan 2026, serta pemodelan banjir menggunakan HEC-RAS untuk debit kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun. Penelitian ini menghasilkan informasi mengenai perubahan luas badan sungai pada setiap periode pengamatan, peta sebaran genangan banjir pada setiap skenario debit, serta profil penampang melintang dan memanjang aliran sungai. Selain itu, hasil pemodelan HEC-RAS memberikan gambaran mengenai elevasi muka air dan tingkat kerentanan setiap segmen sungai terhadap risiko banjir. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi pendukung dalam upaya mitigasi bencana banjir serta penataan kawasan di sekitar Sungai Jambo Aye.