

ABSTRAK

Wilayah pesisir merupakan kawasan yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana tsunami, terutama pada daerah yang berada dekat zona subduksi aktif seperti Kabupaten Simeulue, Provinsi Aceh. Tsunami besar pada tahun 1907 dan 2004 menjadi bukti tingginya risiko bencana tsunami di wilayah ini, sekaligus memperlihatkan pentingnya keberadaan vegetasi pesisir sebagai sabuk hijau alami yang mampu mereduksi energi gelombang tsunami. Namun, tekanan terhadap ruang seperti alih fungsi lahan, perluasan permukiman, dan degradasi hutan pantai mengancam kapasitas perlindungan vegetasi tersebut. Mengingat perubahan tutupan lahan dan penurunan kerapatan kanopi dapat meningkatkan kerentanan pesisir, diperlukan kajian komprehensif untuk menilai perubahan tersebut, khususnya di Kabupaten Simeulue bagian utara yang meliputi Kecamatan Salang, Alafan, dan Simeulue Barat.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif spasial berbasis penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan memanfaatkan citra Landsat 5 level 2 tahun 2007 serta Landsat 8 level 2 tahun 2016 dan 2025. Analisis tutupan lahan dilakukan menggunakan metode klasifikasi terbimbing dengan algoritma Random Forest untuk mengidentifikasi tutupan lahan. Analisis kerapatan kanopi vegetasi dilakukan menggunakan metode Forest Canopy Density (FCD) yang mengintegrasikan Advanced Vegetation Index (AVI), Bare Soil Index (BI), Shadow Index (SI), dan Thermal Index (TI). Analisis ketebalan vegetasi dilakukan berdasarkan jarak vegetasi dari garis pantai, sedangkan struktur tegakan kanopi dianalisis menggunakan integrasi data optik, radar, dan LiDAR berbasis GEDI L2A untuk estimasi tinggi kanopi. Analisis kerawanan tsunami dilakukan menggunakan metode Berrymann dengan mempertimbangkan elevasi, jarak dari garis pantai, morfologi sungai, dan tutupan lahan. Seluruh hasil analisis diintegrasikan untuk menghasilkan pemetaan kondisi vegetasi pesisir dalam upaya mitigasi bencana tsunami.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa Kabupaten Simeulue bagian utara memiliki daerah kerawanan tsunami tinggi seluas 26.676,41 ha. yang tersebar di Kecamatan Salang, Alafan, dan Simeulue Barat. Selama periode tahun 2007-2025 telah terjadi perubahan tutupan lahan dan kerapatan kanopi vegetasi pada daerah kerawanan tsunami tinggi. Perubahan tutupan lahan meliputi hutan, semak belukar, dan mangrove yang berubah menjadi lahan budidaya dan lahan terbangun. Perubahan kanopi meliputi pergeseran area berkanopi rapat yang semakin mundur ke pedalaman. Struktur tegakan kanopi di area pesisir didominasi oleh vegetasi dengan tinggi 0–4 meter yang menunjukkan dominasi vegetasi rendah pada kawasan pantai. Selain itu, analisis ketebalan vegetasi menunjukkan penurunan vegetasi pada jarak 0–50 meter dari garis pantai yang mengindikasikan berkurangnya perlindungan alami pada wilayah berelevasi rendah. Berdasarkan hasil tersebut, perubahan tutupan lahan dan penurunan kerapatan kanopi berpotensi meningkatkan kerawanan kawasan pesisir terhadap dampak tsunami. Temuan ini menunjukkan perlunya restorasi sabuk hijau pesisir dan pengendalian pemanfaatan ruang yang lebih adaptif terhadap bencana tsunami.

Kata Kunci: Tutupan Lahan; FCD; SIG; Penginderaan Jauh; Tsunami