

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Indonesia menjadi negara kepulauan yang memiliki luas kawasan hutan mangrove terbesar di dunia yaitu sekitar 22,4%, berdasarkan Peta Mangrove Nasional (PMN) tahun 2023, luas ekosistem mangrove di Indonesia telah mencapai 3,44 juta hektare. Jika menilik dari berbagai hutan mangrove di dunia, hingga akhir abad ke-20, hanya kurang dari 50 % (Alatorre, 2016), yang masih utuh dan dinilai memadai dari segi keberlanjutannya dalam jangka panjang. Angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, di mana pada tahun 2022 seluas 3,39 juta hektare. Luasnya ekosistem mangrove di Indonesia disebabkan oleh garis pantai yang panjang, mencapai 95.000 km, terbesar kedua setelah Kanada. Mangrove sebagai penghubung antara ekosistem darat dan laut, serta toleran terhadap garam (Karimah, 2017). Ekosistem mangrove turut menjadi penyeimbang ekosistem perairan sebab menurut penelitian oleh Dudi et al. (2016), serasah mangrove yang jatuh ke perairan mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme, menghasilkan nutrisi dan partikel detritus yang menjadi sumber makanan bagi ikan, udang, dan kepiting, serta tempat tinggal ikan-ikan kecil di sekitarnya. Hal tersebut menegaskan bahwa mangrove merupakan sumber daya pesisir yang sangat penting bagi keberlanjutan lingkungan dan kehidupan masyarakat, terutama di wilayah-wilayah pantai yang memiliki ketergantungan tinggi terhadap sumber daya pesisir di Indonesia (Kemenko bidang Maritim, 2019)

Mangrove berperan penting sebagai pelindung alami yang efektif terhadap erosi dan abrasi pantai. Sistem perakaran yang kompleks membantu menstabilkan sedimen dan mengurangi dampak gelombang serta arus laut. Selain itu, mangrove menahan alami terhadap bencana seperti tsunami dan badai, mengurangi energi gelombang sebelum mencapai daratan hingga 50%. Hal ini diuraikan dalam penelitian oleh Alongi et al. (2016) dan Gijon et al. (2024) yang menekankan pentingnya

mangrove dalam melindungi garis pantai dari abrasi dan kerusakan akibat gelombang. Asia Tenggara masih terjadi kerusakan mangrove berdasarkan kenampakan kondisi vegetasi, kerusakan hutan mangrove di Asia Tenggara masih menjadi perhatian serius, terutama terkait dengan penurunan kondisi vegetasi. Menurut Richards dan Friess (2016), laju kehilangan hutan mangrove di kawasan ini mencapai antara 3,58% hingga 8,08% per tahun selama periode 2000–2012, yang merupakan angka tertinggi secara global hingga saat ini. Penurunan ini mencerminkan degradasi signifikan dalam kondisi vegetasi mangrove dari beberapa aspek, yang berdampak pada fungsi ekologis dan keberlanjutan ekosistem pesisir terhadap masyarakat sekitarnya. (Suhardi, 2024; Lovelock, 2025)

Beberapa laporan media pada Desember 2018 mencatat bahwa aktivitas ekonomi masyarakat pesisir Pandeglang sempat berhenti total beberapa hari setelah tsunami, karena warga enggan membuka usaha dan pasar sepi akibat trauma dan kerusakan fasilitas. Hal ini menandakan adanya *shock* ekonomi sementara pada sektor perdagangan dan kegiatan ekonomi lokal setelah bencana. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tsunami Selat Sunda 2018 membawa tekanan ekonomi obyektif dan perubahan strategi mata pencaharian bagi keluarga terdampak, mengakibatkan turunnya kesejahteraan ekonomi dan kebutuhan untuk strategi pemulihan jangka panjang (*livelihood recovery*) di wilayah pesisir Banten, termasuk Pandeglang dan Panimbang Hakim & Sunarti, 2020). Untuk itu pemulihan ekonomi pasca-bencana penting karena dapat memperkuat ketahanan *livelihood*, membantu masyarakat kembali memenuhi kebutuhan dasar setelah bencana, serta mendorong stabilitas sosial-ekonomi jangka panjang, baik melalui inisiatif pemerintah, seperti program rehabilitasi dan bantuan modal, maupun melalui upaya masyarakat itu sendiri, termasuk pengelolaan sumber daya lokal (Daly et al., 2019; Sihombing, Raji, & Permadi, 2022). Ekosistem mangrove mempunyai nilai penting bagi masyarakat pesisir. Mangrove menyediakan jasa penunjang bagi aktivitas nelayan melalui fungsi sebagai habitat, daerah asuhan, dan tempat berlindung berbagai organisme akuatik yang berkaitan

dengan produktivitas perikanan pesisir. Selain itu, mangrove dapat dimanfaatkan secara langsung dalam bentuk hasil kayu, hasil non-kayu, pangan lokal, serta jasa lingkungan seperti pendidikan dan ekowisata. Hal ini menjadikan mangrove sebagai salah satu sumber pemulihan ekonomi pasca-bencana, karena restorasi dan pengelolaan mangrove yang sehat dapat meningkatkan produktivitas perikanan, membuka peluang olahan buah mangrove, dan mendukung kegiatan ekowisata, sehingga memberikan pendapatan tambahan bagi masyarakat lokal yang terdampak bencana (Hamza, 2024). Kajian global mengenai pemanfaatan sumber daya mangrove menunjukkan bahwa masyarakat pesisir memanfaatkan mangrove untuk mendukung perikanan, perlindungan garis pantai, bahan bakar, konstruksi, serta berbagai bentuk pemanfaatan non-kayu yang berkembang sesuai karakter lokal masing-masing wilayah (Hicks, 2019 ; Hamza, 2024

Dengan menjadi salah satu negara dengan luasan mangrove terluas di dunia. Kondisi mangrove di Indonesia dapat mengalami penyesuaian dan degradasi akibat faktor alami maupun antropogenik. Penyesuaian terjadi karena dinamika ekosistem seperti regenerasi alami, sedangkan degradasi lebih banyak disebabkan oleh aktivitas manusia seperti alih fungsi lahan menjadi tambak atau permukiman (Febrianto et al., 2022) , penebangan liar (Sodikin, 2024) serta pencemaran lingkungan dari limbah domestik dan industri yang merusak kualitas tanah dan air. Selain itu, faktor alami seperti intrusi air laut, bencana laut dan perubahan iklim dapat memengaruhi tingkat salinitas dan struktur tanah, yang berdampak pada pertumbuhan dan distribusi vegetasi mangrove (Perri et al., 2022). Kombinasi dari faktor-faktor ini menyebabkan perubahan signifikan pada kondisi mangrove di berbagai wilayah Indonesia. Salah satu contoh tingkat kondisi hutan mangrove terutama di wilayah pesisir Selat Sunda sangat dipengaruhi oleh bencana alam, faktanya bencana-bencana ini dapat menyebabkan kerusakan fisik pada struktur mangrove, termasuk tercabutnya akar secara alami, patahnya batang, dan hilangnya tutupan kanopi. (Susanto, 2023). Selain itu, perubahan salinitas dan sedimentasi yang disebabkan oleh

bencana tersebut dapat mengganggu pertumbuhan dan regenerasi mangrove (Nicholas, 2022). Wilayah pesisir Barat Kabupaten Pandeglang, khususnya Kecamatan Panimbang, dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan kawasan yang berhadapan langsung dengan Selat Sunda dan termasuk wilayah yang terdampak parah oleh tsunami 2018, area mangrove Panimbang merupakan bagian penting dari keseluruhan stok mangrove di pesisir barat Pandeglang, karena terlihat cukup signifikan (Putra, 2024). Dampak tsunami di pesisir barat Pandeglang tercatat cukup besar, terutama di Kecamatan Panimbang, dengan tinggi gelombang sekitar 1–6 meter dan jangkauan genangan mencapai kurang lebih 200 meter dari garis pantai, dan juga merusakkan ekosistem mangrove (Wahyu, 2023), Kecamatan Panimbang juga dikategorikan memiliki risiko tsunami sangat tinggi pada periode 2015–2021. Sumber lain dari Badan Informasi Geospasial juga menegaskan bahwa wilayah yang teridentifikasi terdampak parah di Pandeglang meliputi TPI Panimbang dan Pantai Sumur, dengan tinggi tsunami berkisar 3–5 meter. Fakta ini memperlihatkan bahwa Panimbang kecamatan yang sangat layak dijadikan fokus penelitian pascabencana pesisir. (BGPGP BIG, 2019)

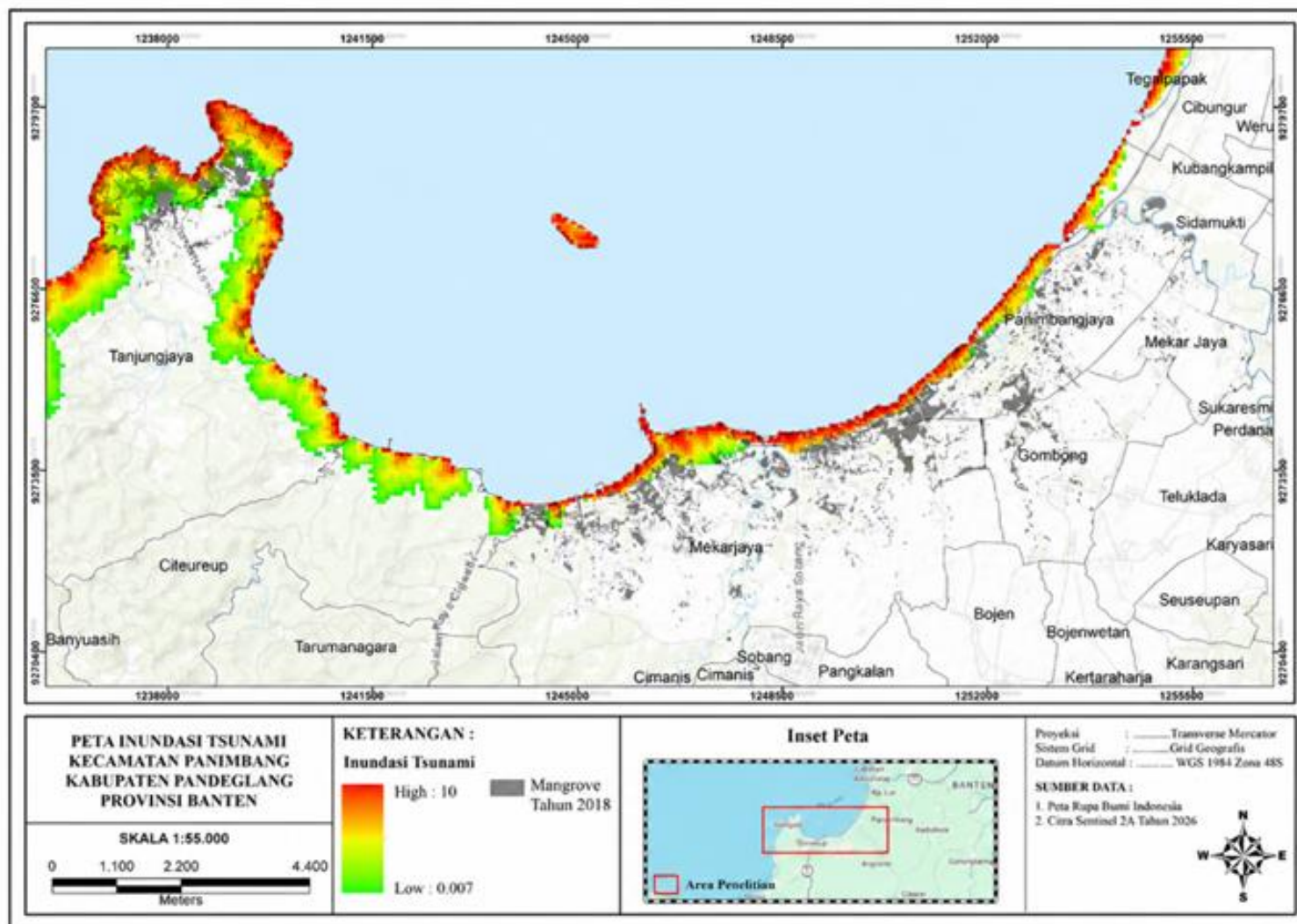
Kerusakan mangrove di Panimbang tidak hanya berkaitan dengan kehilangan vegetasi, tetapi juga berhubungan dengan aktivitas pemanfaatan oleh masyarakat pesisir. Salah satu dugaan kuat bahwa Tsunami 2018 yang dipicu longsoran Anak Krakatau mengakibatkan pengurangan luasan signifikan wilayah mangrove di pesisir Pandeglang terutama Panimbang (Syamsidik, 2020; Whidayanti, 2021). Whidayanti et al. (2021) menyoroti bahwa mangrove di sepanjang pantai Pandeglang memiliki peran penting dalam mengurangi abrasi, namun sekitar 28% kehilangan mangrove teramati di beberapa kecamatan terdampak, termasuk Panimbang. Kerusakan tersebut mendorong perlunya rehabilitasi dan konservasi berkelanjutan karena kondisi mangrove yang buruk bukan hanya menunjukkan penurunan luas kawasan, tetapi juga penurunan fungsi ekologis dan memengaruhi masyarakat sekitar.

Kecamatan Panimbang dipilih karena keduanya menunjukkan keterkaitan yang kuat antara kondisi mangrove dan kehidupan sosial-ekonomi masyarakat pesisir. Masyarakat di wilayah ini memanfaatkan mangrove tidak hanya untuk fungsi perlindungan pantai, tetapi juga untuk menunjang aktivitas nelayan, , wisata, jasa lingkungan, serta pemanfaatan hasil dari struktur mangrove. Dimensi pemanfaatan mangrove di Pandeglang juga meluas pada aspek wisata dan jasa lingkungan. Di Panimbang, salah satunya Lembur Mangrove Patikang yang berada di Desa Citeureup yang cukup terkenal dan dikembangkan sebagai desa wisata berbasis mangrove yang memperkuat rehabilitasi dan ekowisata, di kawasan ini pesisir tidak hanya dikenal melalui desa nelayan dan pantainya, tetapi juga menawarkan hutan mangrove sebagai bagian dari pengalaman wisata pesisir. Keberadaan wisata mangrove, sebagai jasa lingkungan ini menunjukkan bahwa mangrove berperan penting dalam pemulihan ekonomi masyarakat pasca-tsunami, karena selain meningkatkan pendapatan melalui ekowisata dan olahan non-kayu, keberhasilan restorasi mangrove juga berdampak positif terhadap produktivitas perikanan, seperti hasil tangkapan ikan yang mendukung ketahanan ekonomi komunitas lokal dan meningkatkan kesejahteraan rumah tangga di sekitar kawasan mangrove (Nuraini, 2023; Susanto et al., 2023; Mongabay Indonesia, 2021). Namun dengan adanya bencana ini tidak hanya merusak kawasan permukiman dan fasilitas wisata, tetapi juga mengganggu sumber penghidupan masyarakat pesisir yang bergantung pada perikanan, perdagangan kecil, jasa wisata, hotel, restoran, dan aktivitas ekonomi pantai. Hakim (2022) mencatat bahwa kerusakan wilayah pesisir akibat tsunami menyebabkan hilangnya mata pencaharian warga, menurunnya kunjungan wisatawan, serta berkurangnya pendapatan masyarakat, bahkan sebagian masyarakat tidak memperoleh pendapatan sama sekali. Data BPBD Kabupaten Pandeglang yang dikutip dalam penelitian tersebut juga menunjukkan kerugian fisik sebesar Rp93,38 miliar dan kerugian ekonomi sebesar Rp166,68 miliar. Temuan ini diperkuat oleh Sofiatun (2023) yang menyatakan bahwa pascatsunami Selat Sunda terjadi penurunan

perekonomian masyarakat pesisir Pantai Tanjung Lesung akibat berkurangnya wisatawan dan terganggunya aktivitas ekonomi lokal yang juga sebagian bergantung pada mangrove. Oleh karena itu, pengembangan wisata mangrove di Panimbang dapat dilihat sebagai salah satu bentuk pemulihan ekonomi berbasis ekosistem.

Masyarakat pesisir Panimbang memanfaatkan kawasan mangrove untuk berbagai aktivitas yang bernilai ekonomi, termasuk pembibitan, pengembangan wisata, dan pemanfaatan hasil mangrove. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan kesehatan mangrove sangat mungkin berpengaruh terhadap jenis usaha, dan keberlanjutan kegiatan masyarakat pesisir. Penurunan kesehatan mangrove berpotensi memengaruhi keberlanjutan aktivitas nelayan, menurunkan fungsi perlindungan pantai, serta mengurangi manfaat ekologis yang dirasakan masyarakat. Sebaliknya, perbaikan atau peningkatan kondisi mangrove dapat mendukung keberlanjutan usaha pesisir dan memperkuat persepsi masyarakat terhadap pentingnya konservasi mangrove. (Radhita,2024;Fitriana,2025)

Sebagai indikasi awal, disajikan peta *run-up* tsunami yang didapatkan dari data DEMNAS untuk memberikan gambaran spasial mengenai wilayah mangrove yang diperkirakan menerima dampak langsung tsunami 2018. Tinggi *run-up* dan persebaran area terdampak tidak digunakan sebagai variabel utama dalam penelitian, melainkan hanya sebagai analisis pendukung (konteks spasial) dalam menginterpretasikan perubahan kondisi mangrove pada periode pengamatan berikutnya. Dengan kata lain, informasi ini hanya menunjukkan perkiraan bahwa dengan tinggi *run-up* sekitar 10 meter.



Gambar 1. 1 Peta *Overlay* Sebaran Mangrove dengan *Run Up* Tsunami

Asumsi tinggi run-up maksimum sebesar 10 meter. Berdasarkan hasil pemodelan di atas, area dengan tingkat genangan yang lebih tinggi umumnya terkonsentrasi di sepanjang garis pantai yang berhadapan langsung dengan Selat Sunda. Wilayah pesisir bagian barat hingga barat laut, terutama di sekitar Tanjungjaya, memperlihatkan sebaran area terdampak yang relatif lebih luas. Sementara itu, pada bagian tengah pesisir di sekitar Mekarjaya hingga Panimbangjaya, zona inundasi tetap mengikuti garis pantai, namun dengan lebar genangan yang cenderung lebih sempit pada beberapa lokasi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kawasan mangrove yang berada di sepanjang pesisir memiliki potensi menerima dampak langsung gelombang tsunami, meskipun tingkat keterpaparannya bervariasi mengikuti kondisi topografi dan bentuk garis pantai.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemantauan mangrove di Panimbang perlu dilakukan secara berkala dengan pendekatan yang mampu merekam perubahan kondisi secara spasial dan temporal. Kondisi ekosistem hutan mangrove dapat ditinjau dari beberapa parameter, antara lain keanekaragaman jenis (*diversity*), kerapatan vegetasi (*density*), dan penutupan kanopi (Schaduw, 2019; Suryono et al., 2018; Suwanto et al., 2021). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kondisi ekosistem mangrove adalah analisis *Mangrove Health Index (MHI)*. Secara umum, MHI dirancang untuk mengukur kondisi ekosistem mangrove berdasarkan empat aspek utama yaitu , struktur tajuk (tutupan dan kerapatan), kondisi fisiologis tanaman, serta tingkat stres dan kerusakan vegetasi . Penilaian MHI dapat dilakukan melalui pengambilan data lapangan maupun citra satelit (Setyadi et al., 2021). Beberapa penelitian, seperti co et al. (2020), Maulidiyah et al. (2017), dan Sukojo & Arindi (2019), telah menggunakan nilai vegetasi turunan NDVI dari citra satelit untuk menaksir MHI.

Pemanfaatan citra satelit menjadi penting karena mampu memberikan gambaran kondisi mangrove secara lebih luas, efisien, dan berulang. Nilai MHI dapat diprediksi melalui beberapa indeks vegetasi

seperti NBR (*Normalized Burn Ratio*), GCI (*Green Chlorophyll Index*), SIPI (*Structure Insensitive Pigment Index*), dan ARVI (*Atmospherically Resistant Vegetation Index*), sehingga analisis kondisi mangrove menjadi lebih komprehensif (Nurdiansah & Dharmawan, 2021). NBR efektif untuk mendeteksi stres vegetasi dan kehilangan biomassa, GCI menunjukkan kandungan klorofil sebagai indikator kesehatan tanaman, ARVI mampu mengurangi pengaruh atmosferik di wilayah pesisir tropis, sedangkan SIPI sensitif terhadap stres fisiologis tanaman. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa pendekatan penginderaan jauh berbasis MHI dan citra satelit relevan digunakan untuk menganalisis perubahan spasial-temporal kesehatan mangrove di Kecamatan Panimbang sebelum dan sesudah tsunami 2018, sekaligus untuk memahami pengaruhnya terhadap aktivitas pemanfaatan oleh masyarakat pesisir.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis perubahan spasial-temporal tingkat kesehatan mangrove di Kecamatan Panimbang sebelum dan sesudah tsunami 2018, dengan memanfaatkan citra Sentinel-2A dan pendekatan *Mangrove Health Index (MHI)*. Penelitian ini juga penting untuk mengkaji bagaimana perubahan kesehatan mangrove tersebut berpengaruh terhadap pemulihan masyarakat pesisir pasca-bencana, berdasarkan aktivitas pemanfaatan mereka terutama dari sisi ekonomi. Penggunaan data citra satelit akan memberikan gambaran spasial-temporal kondisi mangrove secara objektif, sedangkan penggunaan kuesioner kepada masyarakat pesisir akan memberikan gambaran mengenai dampak mangrove terhadap pemulihan ekonomi. Integrasi kedua pendekatan tersebut diharapkan dapat menghasilkan dasar analisis yang lebih utuh untuk menjaga dan terus melestarikan kawasan mangrove yang telah menunjukkan peningkatan kualitasnya, sekaligus mendukung pemulihan ekonomi masyarakat pesisir pasca-bencana.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

1. Bagaimana perubahan kondisi spasial temporal kondisi kesehatan mangrove di Kecamatan Panimbang sebelum dan sesudah tsunami 2018?

2. Bagaimana perubahan luasan dan tingkat kesehatan mangrove di Kecamatan Panimbang dapat menggambarkan kondisi ekologis kawasan berdasarkan analisis *Mangrove Health Index (MHI)*?
3. Bagaimana dampak tingkat kesehatan mangrove terhadap ekonomi dan hasil aktivitas masyarakat di Kecamatan Panimbang pasca bencana?

C. PEMBATASAN MASALAH

Pembatasan masalah dalam penelitian ini mencakup salah satu wilayah di pesisir barat Kabupaten Pandeglang, yaitu Kecamatan Panimbang saja. Penelitian difokuskan pada analisis spasial-temporal tingkat kesehatan mangrove sebelum dan sesudah tsunami 2018 pada tahun 2018 sebelum tsunami, 2019, dan 2026 dengan menggunakan citra Sentinel-2A dan pendekatan *Mangrove Health Index (MHI)*. Analisis kesehatan mangrove dibatasi pada parameter kerapatan vegetasi, tutupan tajuk, dan respons kesehatan vegetasi melalui indeks NBR, GCI, SIPI, dan ARVI (Nurdiansah & Dharmawan, 2021;Prabowo,2026). Penelitian ini tidak membahas secara mendalam aspek kebijakan, valuasi ekonomi secara rinci, analisis pendapatan kuantitatif, maupun seluruh proses kelembagaan rehabilitasi mangrove, tetapi lebih menekankan pada hubungan antara perubahan kesehatan mangrove dan perannya dalam mendukung pemulihan ekonomi masyarakat pesisir pasca-tsunami. Data sosial diperoleh melalui kuesioner dan wawancara terbatas kepada masyarakat yang memiliki keterkaitan langsung dengan kawasan mangrove.

D. RUMUSAN MASALAH

Bagaimana perubahan spasial-temporal tingkat kesehatan mangrove berdasarkan *Mangrove Health Index (MHI)* di Kecamatan Panimbang pada tahun 2018, 2019, dan 2026, serta bagaimana keterkaitannya dengan aktivitas pemanfaatan mangrove dalam pemulihan ekonomi masyarakat pesisir pasca-tsunami 2018?

E. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat secara teoritis dan praktis, bagi pembaca, adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan memperkaya kajian ilmiah dalam bidang geografi, khususnya geografi lingkungan dan penginderaan jauh, yang berkaitan dengan analisis spasial-temporal tingkat kesehatan mangrove. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan penggunaan *Mangrove Health Index (MHI)* sebagai salah satu pendekatan dalam menilai kondisi kesehatan ekosistem mangrove sebelum dan sesudah terjadinya bencana alam. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang membahas ekosistem mangrove, perubahan lingkungan pesisir, serta hubungan antara kondisi lingkungan dengan aktivitas masyarakat pesisir.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan gambaran nyata mengenai kondisi kesehatan mangrove di Kecamatan Panimbang sebelum dan sesudah tsunami 2018. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah, instansi terkait, maupun pihak lain sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan kebijakan, perencanaan, serta pelaksanaan program pengelolaan, rehabilitasi, dan konservasi ekosistem mangrove. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mengenai pentingnya menjaga kesehatan mangrove sebagai sumber daya pesisir yang memiliki nilai ekologis dan ekonomis, sehingga pemanfaatannya dapat dilakukan secara lebih bijaksana, berkelanjutan, dan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan.