

Collaborative Governance Dalam Mitigasi Abrasi Di Kabupaten Bengkalis Provins Riau

Sapto Setyo Nugroho^{*1}, Kinanti Indah Safitri², Amir Syamsuadi³, Fajar Alan Syahrier⁴, Galank Pratama⁵

¹ Universitas Terbuka, ² Universitas Abdurrab, ³ Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, ^{4,5} Universitas Jambi

e-mail: saptosn@ecampus.ut.ac.id, kinanti.indahsafitri@univrab.ac.id, gl2400015@student.uthm.edu.my,
fajarsyahrier@unja.ac.id, galankpratama@unja.ac.id

Diterima: 26 Juli 2025

Direview: 21 Agustus 2025

Diterbitkan: 21 Agustus 2025

Hak Cipta © 2025 oleh Penulis (dkk) dan Jurnal SUMUR

*This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Abstract - Abrasion is a crucial environmental problem in coastal areas, including Bengkalis Regency, Riau Province. This phenomenon results in environmental damage, loss of residential land, and disruption to community economic activities. This article aims to analyze the impacts of abrasion and the challenges and opportunities for implementing a Collaborative Governance approach to address abrasion in Bengkalis. The method used is a descriptive qualitative study using a literature review approach and local policy review. The results of the study indicate that weak coordination between stakeholders, budget constraints, and minimal use of technology are the main challenges in abrasion mitigation. The Collaborative Governance approach is considered potential in encouraging synergy between the government, communities, the private sector, and non-governmental organizations. Recommended strategies include increasing government participation, technology investment, ecosystem rehabilitation, and incentives for the private sector. With consistent and sustainable implementation, this approach is expected to be an effective solution in addressing abrasion in Bengkalis Regency.

Keywords - Abrasion, Collaborative Governance, Coast, Bengkalis, Disaster Mitigation

Abstrak - Abrasi merupakan salah satu permasalahan lingkungan krusial yang terjadi di wilayah pesisir, termasuk di Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Fenomena ini mengakibatkan kerusakan lingkungan, hilangnya lahan pemukiman, dan gangguan terhadap aktivitas ekonomi masyarakat. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis dampak abrasi serta tantangan dan peluang penerapan pendekatan Collaborative Governance dalam mengatasi abrasi di Bengkalis. Metode yang digunakan adalah studi kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur dan kajian kebijakan lokal. Hasil kajian menunjukkan bahwa lemahnya koordinasi antar pemangku kepentingan, keterbatasan anggaran, serta minimnya pemanfaatan teknologi menjadi tantangan utama dalam mitigasi abrasi. Pendekatan Collaborative Governance dinilai potensial dalam mendorong sinergi antara pemerintah, masyarakat, sektor swasta, dan organisasi non-pemerintah. Strategi yang direkomendasikan mencakup peningkatan partisipasi pemerintah, investasi teknologi, rehabilitasi ekosistem, serta insentif bagi sektor swasta. Dengan pelaksanaan yang konsisten dan

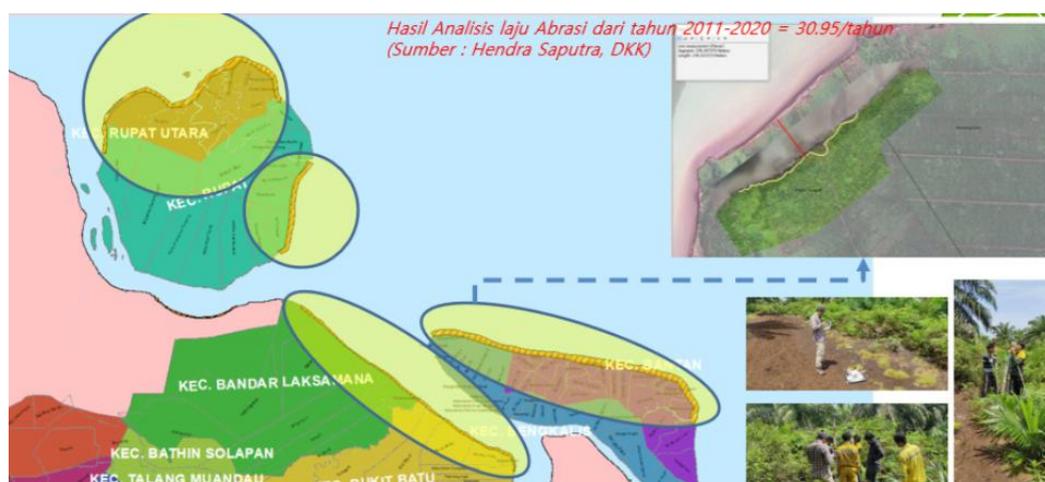
berkelanjutan, pendekatan ini diharapkan mampu menjadi solusi efektif dalam penanganan abrasi di Kabupaten Bengkalis.

Kata Kunci - Abrasi, Collaborative Governance, Pesisir, Bengkalis, Mitigasi Bencana

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Bengkalis merupakan salah satu wilayah pesisir strategis di Provinsi Riau yang secara geografis berbatasan langsung dengan Selat Malaka. Posisi ini menjadikan wilayah tersebut sangat rentan terhadap dinamika oseanografi seperti gelombang laut, arus pasang surut, dan tekanan angin laut yang terus-menerus menghantam garis pantai. Salah satu dampak yang paling signifikan dari kondisi tersebut adalah terjadinya abrasi pantai, yakni proses pengikisan wilayah pesisir akibat kekuatan air laut yang menyebabkan berkurangnya luas daratan secara progresif dari tahun ke tahun. Abrasi pantai merupakan proses pengikisan garis pantai oleh gelombang laut, arus, dan aktivitas manusia yang menyebabkan hilangnya daratan secara perlahan maupun cepat [1].

Luas kerusakan akibat abrasi di Kabupaten Bengkalis telah mencapai tingkat yang mengkhawatirkan. Selama beberapa dekade terakhir, lebih dari 1.500 hektare daratan telah hilang, dengan rata-rata kecepatan abrasi mencapai 15–30 meter per tahun di beberapa titik kritis seperti Desa Muntai Barat, Sepahat, Bantan Air, dan Tanjung Datuk. Total panjang pantai yang tergolong kritis di kabupaten ini diperkirakan mencapai sekitar 100 kilometer, tersebar di berbagai kecamatan pesisir. Kabupaten Bengkalis menghadapi ancaman abrasi yang semakin mengkhawatirkan. Gelombang dan arus laut telah menyebabkan erosi pantai yang signifikan, berpotensi mempercepat hilangnya daratan dan merusak lingkungan pesisir. Menurut data satelit selama periode 1988–2014, total abrasi pantai di Pulau Bengkalis mencapai 1.504,93 hektare, sementara akresi (penambahan daratan) hanya 419,39 hektare, sehingga bersih terjadi pengurangan daratan seluas 1.085,54 hektare, atau rata-rata 42,57 ha/tahun. Rata-rata laju abrasi tahunan selama 26 tahun tersebut adalah sekitar 59 ha/tahun, dengan titik paling parah di bagian utara dan barat, mencapai kecepatan abrasi sekitar 32,5 meter per tahun. Data lebih terbaru dari media nasional menunjukkan bahwa pantai kritis sepanjang Pulau Bengkalis kini mencapai panjang mencapai 100 km, tersebar di Kecamatan Bengkalis (24,5 km), Bantan (50,1 km), dan Rupa (17,3 km) [2][3]. Data Provinsi Riau mencatat total panjang pantai terdampak abrasi di seluruh wilayah mencapai 482 km, yang sebagian besar berada di Bengkalis [4].



Gambar 1. Lokasi Abrasi dan Laju Abrasi Kabupaten Bengkalis Tahun 2011-2020. (Sumber: [5])

Gambar 1 tersebut memperlihatkan lokasi dan laju abrasi di Kabupaten Bengkalis berdasarkan analisis tahun 2011–2020 yang menunjukkan laju abrasi rata-rata 30,95 meter per tahun. Kabupaten

Bengkalis sebagai wilayah pesisir mengalami abrasi signifikan akibat gelombang laut, arus pasang, dan aktivitas manusia yang mengganggu keseimbangan ekosistem pesisir. Wilayah terdampak terbesar meliputi Kecamatan Rupa Utara, Bantan, Bengkalis, dan Bukit Batu yang berbatasan langsung dengan laut. Kondisi ini menyebabkan hilangnya daratan, rusaknya hutan mangrove, serta mengancam permukiman dan aktivitas ekonomi masyarakat pesisir[5]. Data visual dalam gambar menggambarkan pemetaan area abrasi serta dokumentasi lapangan yang menunjukkan kerusakan di lokasi terdampak. Untuk merespons kondisi ini, diperlukan upaya mitigasi seperti rehabilitasi mangrove, pembangunan sabuk pantai, serta pelibatan masyarakat dalam perlindungan wilayah pesisir secara berkelanjutan. Temuan ini penting sebagai dasar penyusunan kebijakan penanggulangan abrasi di Bengkalis.

Dampak abrasi tidak hanya berupa hilangnya lahan tidur, permukiman, dan perkebunan terdapat puluhan hektare lahan sawit milik warga telah tergerus abrasi, tetapi juga menurunkan vegetasi mangrove yang berfungsi sebagai penahan alami. Aktivitas manusia seperti reklamasi pantai, penambangan pasir ilegal, dan alih fungsi lahan untuk perkebunan sawit memperparah kondisi tersebut. Dampak abrasi tidak hanya berupa kerusakan fisik, tetapi juga berdampak serius terhadap kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat. Pemukiman penduduk, lahan pertanian dan perkebunan, serta fasilitas umum ikut tergerus, menyebabkan perpindahan penduduk dan hilangnya sumber mata pencaharian. Selain itu, abrasi turut mengancam kelestarian ekosistem mangrove yang selama ini berfungsi sebagai pelindung alami pantai. Ironisnya, kondisi ini diperparah oleh aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan, seperti reklamasi pantai, penambangan pasir, dan penggundulan hutan mangrove.

Abrasi tidak hanya menyebabkan hilangnya daratan, tetapi juga berdampak pada ekosistem pesisir, infrastruktur, permukiman penduduk, serta aktivitas sosial ekonomi masyarakat. Data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bengkalis mencatat bahwa dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, abrasi telah menggerus ratusan hektar lahan pesisir. Berdasarkan hasil pemantauan Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Riau pada tahun 2022, luas wilayah terdampak abrasi di Kabupaten Bengkalis mencapai sekitar 1.250 hektar, dengan laju abrasi rata-rata 10-20 meter per tahun di beberapa titik rawan seperti Desa Muntai, Teluk Papal, dan Tanjung Lapin. Kondisi ini sangat mengkhawatirkan, mengingat sebagian besar masyarakat di wilayah pesisir Kabupaten Bengkalis menggantungkan hidup dari sektor perikanan, pertanian, dan pariwisata bahari. Abrasi pantai tidak hanya mempengaruhi keberlangsungan sumber daya alam, tetapi juga mengancam kehidupan sosial budaya masyarakat lokal. Dalam jangka panjang, abrasi dapat menimbulkan migrasi penduduk akibat hilangnya lahan pemukiman dan menurunnya kualitas lingkungan hidup.

Fenomena ini diperparah oleh beberapa faktor antropogenik, seperti penggundulan hutan mangrove, konversi lahan pesisir menjadi area tambak atau pemukiman, serta aktivitas pembangunan yang tidak ramah lingkungan di zona pesisir. Hutan mangrove yang sejatinya berfungsi sebagai pelindung alami terhadap abrasi, kini banyak yang rusak atau berkurang luasnya. Penurunan fungsi ekologis kawasan pesisir turut mempercepat laju abrasi yang terjadi di wilayah ini. Perubahan iklim global juga menjadi faktor signifikan yang memperparah abrasi di wilayah pesisir. Kenaikan muka air laut (*sea level rise*), perubahan pola angin dan curah hujan, serta intensitas badai yang meningkat secara langsung mempengaruhi dinamika garis pantai di Kabupaten Bengkalis. Tanpa upaya mitigasi dan adaptasi yang serius, abrasi diprediksi akan terus meningkat dan memperluas dampaknya ke wilayah-wilayah pesisir lainnya di kabupaten ini. Permasalahan abrasi di Kabupaten Bengkalis merupakan isu lingkungan yang sangat mendesak dan kompleks. Dampaknya tidak hanya bersifat ekologis, tetapi juga menyangkut aspek sosial, ekonomi, dan budaya. Sejumlah pemukiman penduduk yang terletak di sepanjang garis pantai telah mengalami kerusakan dan pengikisan lahan, bahkan beberapa sekolah dan rumah ibadah terpaksa dipindahkan karena terancam abrasi. Desa-desanya seperti Teluk Pambang, Sepahat, dan Sungai Cingam menjadi contoh nyata dari dampak serius abrasi terhadap ruang hidup masyarakat.

Selain itu, abrasi juga mengancam keberlanjutan infrastruktur publik seperti jalan, jembatan, pelabuhan, dan fasilitas umum lainnya. Pemerintah daerah telah mengalokasikan anggaran untuk

pembangunan tanggul penahan ombak (*revetment*) dan pemecah gelombang (*breakwater*), namun upaya tersebut masih belum mencukupi untuk mengatasi seluruh permasalahan yang ada. Banyak infrastruktur yang rusak kembali akibat gelombang tinggi dan tidak adanya ekosistem penyangga seperti mangrove yang cukup. Kondisi ini membutuhkan intervensi yang sistematis dan terintegrasi dari berbagai pihak, baik pemerintah pusat, pemerintah daerah, dunia usaha, akademisi, maupun masyarakat sipil. Pendekatan kebijakan berbasis ekosistem (*ecosystem-based adaptation*) serta pelibatan masyarakat lokal dalam rehabilitasi lingkungan menjadi kunci dalam menanggulangi abrasi secara berkelanjutan.

Berdasarkan uraian kompleksitas masalah abrasi dan kebutuhan akan penanganan yang terintegrasi, penulis tertarik untuk melakukan kajian literatur dengan judul "Implementasi Collaborative Governance Dalam Mitigasi Abrasi Di Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau". Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis bagaimana konsep dan praktik collaborative governance diterapkan dalam upaya mitigasi abrasi pantai di Kabupaten Bengkalis, serta menganalisis peranannya dalam penyelamatan ruang pantai yang terus mengalami ancaman. Kajian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mendalam mengenai mekanisme kolaborasi antarpihak dalam menghadapi krisis lingkungan pesisir dan merumuskan rekomendasi kebijakan yang lebih efektif di masa depan.

II. PENELITIAN TERKAIT

Collaborative governance adalah pendekatan tata kelola yang melibatkan berbagai aktor dari sektor pemerintah, masyarakat sipil, dan swasta untuk bekerja bersama dalam proses pengambilan keputusan dan implementasi kebijakan publik. Ansell dan Gash (2008) mendefinisikan *collaborative governance* sebagai proses dan struktur pengambilan keputusan kolektif yang formal, *consensus seeking*, dan deliberatif, yang melibatkan aktor-aktor lintas sektor untuk merumuskan dan melaksanakan kebijakan publik[6]. Dalam konteks penanganan abrasi, teori ini relevan karena masalah abrasi merupakan persoalan kompleks yang tidak dapat diselesaikan oleh satu pihak saja. Keterlibatan masyarakat lokal, pemerintah daerah, akademisi, dan LSM menjadi penting dalam penyusunan strategi adaptasi dan mitigasi. *Environmental governance* menekankan pentingnya tata kelola sumber daya alam dan lingkungan secara partisipatif dan berkelanjutan. Teori ini mendukung konsep collaborative governance dengan menekankan inklusivitas, transparansi, akuntabilitas, dan keadilan dalam pengelolaan lingkungan. Menurut Lemos dan Agrawal (2006), *Environmental governance* yang efektif memerlukan kolaborasi antara aktor negara dan non-negara, serta fleksibilitas dalam merespons dinamika lingkungan dan sosial yang berubah[7].

Penanganan abrasi pantai di Kabupaten Bengkalis telah menjadi tantangan besar dalam beberapa dekade terakhir. *Collaborative Governance* sangat penting untuk mengurangi erosi pesisir di Kabupaten Bengkalis, Indonesia. Penelitian Sylvina Rusadi dkk., 2024 mengemukakan Penerapan prinsip-prinsip Tata Kelola Lingkungan yang Baik, termasuk partisipasi pemangku kepentingan, transparansi, dan akuntabilitas, memberikan kerangka kerja untuk pengelolaan pesisir yang berkelanjutan[8]. Namun, tantangan seperti koordinasi yang tidak efektif, sumber daya yang terbatas, dan kepentingan yang bertentangan menghambat kolaborasi yang efektif[8][9]. Proses ini melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah daerah, lembaga lingkungan, dan masyarakat, tetapi koordinasi sering terjadi pada tahap implementasi daripada tahap perencanaan[10]. Meskipun upaya seperti rehabilitasi hutan dan pembangunan penghalang gelombang telah dilakukan, erosi terus berlanjut dengan laju 7-8 meter per tahun, sehingga memerlukan peningkatan anggaran, keterlibatan masyarakat, dan koordinasi antar lembaga[11]. Keterlibatan aktif universitas, LSM, masyarakat yang terdampak, dan sektor swasta sangat penting untuk mengurangi dampak erosi dan memastikan pengelolaan pesisir yang berkelanjutan

Keempat studi di atas secara komplementer memperkuat urgensi penerapan pendekatan *collaborative governance* dalam penanganan abrasi, khususnya di Kabupaten Bengkalis. Jika ingin mencapai hasil yang berkelanjutan, maka penanganan abrasi tidak cukup hanya mengandalkan intervensi fisik dan teknis. Diperlukan sinergi antar sektor, pelibatan aktif masyarakat, serta

pembangunan kelembagaan kolaboratif yang berfungsi secara partisipatif dan adaptif. Dengan mengintegrasikan pembelajaran dari pengalaman daerah lain dan memperbaiki struktur kolaborasi lokal, Kabupaten Bengkalis berpotensi membangun ketahanan pesisir yang lebih kuat dan berkelanjutan di masa depan.

III. METODE PENELITIAN

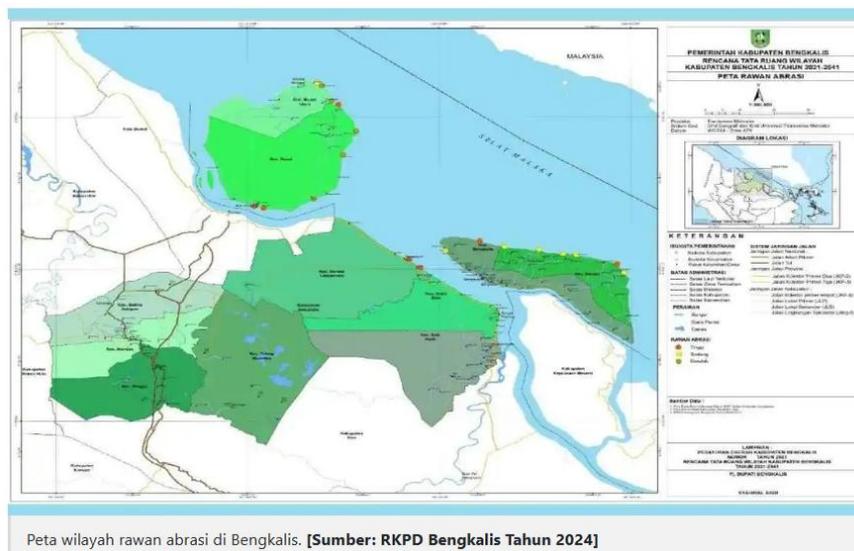
Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk memahami secara mendalam penerapan pendekatan *collaborative governance* dalam penanganan abrasi di Kabupaten Bengkalis. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu menggali realitas sosial, dinamika aktor, serta kompleksitas kebijakan dalam konteks lokal yang tidak dapat diukur secara kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur (*library research*) dan kajian kebijakan (*policy review*). Data diperoleh dari sumber-sumber sekunder yang relevan dan kredibel, seperti dokumen peraturan dan kebijakan daerah (perda, rencana tata ruang wilayah, rencana strategis dinas terkait), laporan hasil penelitian terdahulu, artikel jurnal ilmiah, serta data lingkungan dan kebencanaan dari instansi pemerintah seperti Dinas Lingkungan Hidup, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), dan Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bengkalis. Pengumpulan data dilakukan melalui pencarian sistematis terhadap literatur dan dokumen yang berkaitan dengan isu abrasi, kebijakan pengelolaan wilayah pesisir, serta praktik kolaborasi antar aktor dalam pengambilan keputusan publik. Selain itu, kajian literatur juga menelaah teori-teori yang relevan seperti teori *collaborative governance*, *environmental governance*, dan *disaster risk management* untuk memperkuat kerangka analisis penelitian.

Analisis data dilakukan secara tematik, dengan cara mengidentifikasi pola-pola, kategori, dan hubungan antar konsep yang muncul dari data sekunder. Tahapan analisis meliputi: (1) reduksi data, (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan. Fokus analisis diarahkan untuk mengeksplorasi tantangan dalam penanganan abrasi, mengkaji sejauh mana pendekatan kolaboratif diterapkan, serta mengevaluasi peluang penguatan tata kelola kolaboratif di tingkat lokal. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang utuh tentang kondisi aktual penanganan abrasi di Kabupaten Bengkalis serta memberikan rekomendasi kebijakan yang berbasis pada prinsip-prinsip *collaborative governance*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dampak Abrasi di Kabupaten Bengkalis

Abrasi pantai di Kabupaten Bengkalis merupakan salah satu tantangan lingkungan paling serius yang dihadapi wilayah pesisir Riau saat ini. Meskipun telah dilakukan berbagai upaya, wilayah pesisir terus mengalami erosi dengan kecepatan 7-8 meter per tahun, yang berdampak negatif terhadap masyarakat dan infrastruktur [11]. Proses abrasi yang terjadi secara terus-menerus telah menyebabkan kerusakan signifikan pada daratan, ekosistem, dan infrastruktur wilayah pesisir, khususnya di Pulau Bengkalis, Pulau Rupa, dan Kecamatan Bantan. Wilayah-wilayah ini sangat rentan karena berhadapan langsung dengan Selat Malaka yang dikenal memiliki intensitas gelombang laut tinggi dan pergerakan arus laut yang kuat sepanjang tahun. Dampak fisik abrasi paling nyata dapat dilihat dari menyusutnya luas daratan pesisir. Data dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bengkalis menunjukkan bahwa hingga tahun 2023, sekitar 2.000 hektare lahan telah hilang akibat abrasi. Hilangnya daratan ini menyebabkan mundurnya garis pantai secara signifikan di beberapa lokasi, bahkan mencapai puluhan meter setiap tahunnya. Dampak tersebut tidak hanya mengubah konfigurasi geografis pantai, namun juga memaksa penduduk untuk menyesuaikan diri secara sosial dan ekonomi terhadap perubahan lanskap wilayahnya.



**Gambar 2. Peta Wilayah Rawan Abrasi di Bengkulu
(Sumber: RKPd Bengkulu 2024)**

Kondisi pesisir yang mengalami tekanan akibat erosi atau pengikisan daratan oleh gelombang laut, arus, dan aktivitas manusia. Dalam peta tersebut, wilayah yang paling rentan terhadap abrasi ditandai dengan garis merah pada bagian tepi pantai, khususnya di bagian utara Pulau Bengkulu dan Pulau Rupa. Beberapa kecamatan yang berada di pesisir seperti Bantan, Bengkulu, dan Rupa Utara terlihat menjadi titik rawan yang signifikan. Gambar tersebut memberikan dasar perencanaan yang penting dalam pembangunan wilayah pesisir, pengelolaan sumber daya alam, serta upaya konservasi dan mitigasi abrasi. Dengan adanya klasifikasi visual, pemerintah daerah memiliki acuan untuk menyusun kebijakan strategis terkait pembangunan infrastruktur penahan abrasi seperti pemecah gelombang, tanggul beton, dan rehabilitasi vegetasi pantai seperti mangrove. Pembagian wilayah administratif, sistem jaringan jalan, dan batas desa/kelurahan yang mempermudah analisis keterpaparan permukiman dan infrastruktur terhadap abrasi. Letak geografis Kabupaten Bengkulu yang berbatasan langsung dengan Selat Malaka membuat wilayah ini secara alami terpapar gelombang dan arus laut yang kuat.

Selain itu, banyak wilayah pesisir yang terdiri dari tanah gambut dan bervegetasi tipis, mempercepat proses abrasi jika tidak ditangani secara sistematis. Identifikasi prioritas penanganan abrasi yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan. Pemerintah dapat mengembangkan kebijakan berbasis data spasial untuk mencegah kerusakan lebih lanjut terhadap wilayah pesisir, baik melalui pendekatan infrastruktur fisik maupun pendekatan berbasis ekosistem. Keberadaan peta ini juga menjadi alat penting untuk menyampaikan informasi risiko kepada masyarakat dan mendorong keterlibatan publik dalam menjaga kawasan pesisir Bengkulu.

Akibat abrasi yang terus berlanjut, berbagai wilayah pemukiman penduduk yang terletak di pesisir mengalami kerusakan parah, bahkan sebagian telah lenyap. Di Desa Muntai, Kecamatan Bantan, bibir pantai yang sebelumnya digunakan untuk aktivitas ekonomi seperti menangkap ikan dan budidaya kerang, kini sudah berubah menjadi lautan terbuka[5]. Beberapa warga terpaksa memindahkan rumah mereka ke lokasi yang lebih aman, dan sebagian lainnya memilih meninggalkan desanya secara permanen. Relokasi masyarakat ini tentu tidak hanya berdampak secara fisik, tetapi juga secara sosial dan psikologis karena mereka harus meninggalkan lahan warisan keluarga, komunitas, dan ikatan sosial yang telah terbangun selama bertahun-tahun. Kerusakan akibat abrasi juga menghantam infrastruktur dasar dan fasilitas publik yang menjadi tulang punggung aktivitas masyarakat. Jalan pesisir yang menghubungkan antar desa di sepanjang pantai kini banyak yang rusak atau terputus akibat terjangan gelombang laut. Jembatan-jembatan kecil yang dulunya melintasi kanal

dan sungai juga hancur diterjang air laut, menghambat mobilitas masyarakat untuk melakukan kegiatan ekonomi, pendidikan, dan pelayanan sosial. Fasilitas umum seperti sekolah, masjid, posyandu, dan balai desa yang berada di wilayah rawan abrasi turut mengalami kerusakan. Kehilangan infrastruktur ini tidak hanya berdampak pada aksesibilitas, tetapi juga mengganggu stabilitas sosial dan pelayanan dasar kepada masyarakat.

Fenomena abrasi juga menyebabkan perubahan signifikan pada bentuk garis pantai di Bengkalis. Pantai yang dulunya landai dan memiliki vegetasi alami seperti hutan mangrove, kini berubah menjadi tebing curam yang rentan longsor. Hilangnya vegetasi pantai seperti mangrove menghilangkan fungsi ekologis penting yang selama ini menjadi penahan alami ombak. Tanpa adanya penahan gelombang alami, energi gelombang laut langsung menghantam daratan, mempercepat laju erosi, dan memperburuk abrasi yang telah terjadi. Ini menciptakan siklus kerusakan lingkungan yang semakin sulit dihentikan. Selain menyebabkan kerusakan fisik, abrasi juga berdampak pada sistem hidrologi lokal di wilayah pesisir. Ketika garis pantai terus bergeser ke arah daratan, air laut lebih mudah masuk ke pemukiman melalui retakan-retakan tanah atau saluran air, menyebabkan intrusi air laut. Hal ini mencemari sumber air bersih penduduk, seperti sumur dan mata air dangkal, sehingga warga mengalami kesulitan mendapatkan air yang layak konsumsi. Dalam jangka panjang, kontaminasi air laut juga berpengaruh terhadap tanah pertanian dan ekosistem lokal, menyebabkan penurunan kesuburan tanah dan matinya vegetasi pertanian di pesisir. Perubahan morfologi pantai juga mengganggu sistem drainase alami di daratan pesisir. Saat terjadi pasang tinggi atau banjir rob, wilayah pesisir menjadi lebih mudah tergenang dan air laut sulit kembali ke laut karena tidak adanya vegetasi penyangga. Situasi ini mengarah pada kondisi genangan air yang permanen atau semipermanen, merusak lahan, jalan, dan struktur bangunan di sekitarnya. Genangan air asin ini juga berisiko menyebabkan korosi bangunan dan mempercepat kerusakan rumah penduduk maupun fasilitas umum yang berbahan logam atau semen. Secara sosial, dampak fisik abrasi memicu perpindahan penduduk secara paksa dan menyebar ke berbagai wilayah. Migrasi paksa ini menyebabkan terjadinya perubahan struktur sosial, pergeseran mata pencaharian, serta penurunan kualitas hidup masyarakat. Sebagian besar masyarakat pesisir Bengkalis menggantungkan hidup dari sektor kelautan dan perikanan, seperti nelayan, pembudidaya kerang, atau pencari kepiting. Ketika abrasi menghancurkan habitat laut dan sarana pendukung seperti dermaga, tambatan perahu, atau kolam budidaya, maka sumber penghidupan utama mereka ikut terancam atau hilang sama sekali. Dampak ini tidak hanya dirasakan oleh kepala keluarga, tetapi juga oleh anak-anak, perempuan, dan kelompok rentan lainnya yang menjadi bagian dari komunitas pesisir.

Penurunan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh abrasi juga mempercepat kerusakan ekosistem laut di sekitar Bengkalis. Kabupaten Bengkalis sangat terdampak oleh perubahan iklim, dengan erosi pantai dan kerusakan hutan bakau menjadi permasalahan utama. Kerusakan hutan bakau disebabkan oleh eksploitasi untuk kepentingan ekonomi[9]. Hutan mangrove, terumbu karang, dan padang lamun yang berfungsi sebagai habitat bagi berbagai jenis ikan dan biota laut telah banyak yang rusak atau hilang. Ekosistem pesisir ini seharusnya berfungsi sebagai pelindung pantai sekaligus sumber makanan dan ekonomi bagi masyarakat. Ketika fungsi ekosistem ini terganggu, maka akan terjadi degradasi kualitas lingkungan yang lebih luas, mencakup krisis pangan laut, berkurangnya spesies laut, hingga hilangnya jasa ekosistem penting seperti penyerapan karbon dan penyaring air alami. Indikator yang mencerminkan dampak fisik abrasi di Kabupaten Bengkalis cukup beragam dan saling terkait. Ukuran utama dapat dilihat dari luas lahan yang hilang, kecepatan kemunduran garis pantai, jumlah rumah yang rusak, serta jumlah infrastruktur umum yang terdampak. Selain itu, indikator sosial seperti jumlah penduduk yang mengalami relokasi, tingkat kerusakan ekosistem pesisir, serta kontaminasi sumber air tanah juga dapat digunakan untuk melihat sejauh mana abrasi telah mengubah kondisi fisik dan sosial-ekologis wilayah Bengkalis. Secara keseluruhan, abrasi pantai di Kabupaten Bengkalis bukan sekadar fenomena alam biasa, melainkan bentuk krisis lingkungan yang memerlukan perhatian dan penanganan serius. Keberlanjutan wilayah pesisir tidak dapat dijaga hanya dengan solusi teknis seperti pembangunan tanggul atau pemecah gelombang semata, tetapi juga

mebutuhkan pendekatan terpadu yang melibatkan pelestarian lingkungan, penguatan tata ruang wilayah pesisir, dan peningkatan kapasitas masyarakat dalam menghadapi ancaman lingkungan jangka panjang.

Tantangan Penanganan Abrasi

Kabupaten Bengkalis merupakan wilayah strategis di Provinsi Riau yang terletak di garis depan Selat Malaka, menjadikannya sangat rentan terhadap perubahan morfologi pantai akibat abrasi. Fenomena abrasi yang terjadi secara konsisten dalam dua dekade terakhir telah menyebabkan kerusakan lingkungan, hilangnya daratan, dan terancamnya keberlanjutan kehidupan masyarakat pesisir. Walaupun berbagai langkah mitigasi telah dilakukan oleh pemerintah pusat dan daerah, hingga kini penanganan abrasi belum menunjukkan hasil optimal. Di balik kompleksitas permasalahan tersebut, terdapat sejumlah tantangan besar yang menghambat efektivitas penanganan abrasi.



Gambar 3. Aksi demo mahasiswa akibat lambannya penanganan pemerintah terkait abrasi Lemahnya Koordinasi Antar Pemangku Kepentingan

Salah satu tantangan terbesar dalam penanganan abrasi di Bengkalis adalah lemahnya koordinasi antar pemangku kepentingan, baik antara pemerintah pusat dan daerah, antar organisasi pemerintah daerah (OPD), maupun antara pemerintah dengan masyarakat dan sektor swasta. Koordinasi yang tidak sinergis menyebabkan program mitigasi berjalan terfragmentasi, tumpang tindih, atau bahkan saling bertentangan. Para pemangku kepentingan masyarakat mendominasi karena dampak langsung, yang menunjukkan perlunya pengambilan keputusan yang seimbang. Keterlibatan aktif dari berbagai sektor diperlukan untuk mengurangi dampak abrasi [10].

Dalam banyak kasus, proyek mitigasi abrasi yang dirancang oleh instansi teknis di tingkat pusat tidak selalu melibatkan partisipasi aktif dari pemerintah daerah maupun masyarakat lokal. Hal ini menimbulkan kesenjangan informasi, rendahnya rasa memiliki dari masyarakat, serta berkurangnya efektivitas pelaksanaan di lapangan. Misalnya, pembangunan infrastruktur proteksi pantai seperti tanggul beton atau pemecah gelombang seringkali dilakukan tanpa kajian sosial lingkungan yang memadai, sehingga menimbulkan resistensi dari masyarakat atau bahkan kerusakan ekosistem pesisir yang lebih parah. Pemerintah daerah, khususnya di tingkat kabupaten dan kecamatan, juga sering menghadapi keterbatasan dalam menjalin komunikasi yang aktif dan reguler dengan pihak-pihak terkait. Dalam pelaksanaan program, tidak jarang ditemukan kasus saling lempar tanggung jawab antar OPD, yang menyebabkan stagnasi atau penundaan implementasi kebijakan. Padahal, penanganan abrasi menuntut kolaborasi lintas sektor dari Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Lingkungan Hidup, hingga Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), serta pihak swasta dan organisasi masyarakat sipil. Kurangnya forum komunikasi yang bersifat inklusif dan reguler menjadi akar lemahnya koordinasi. Idealnya, forum semacam “Koalisi Penanganan Pesisir Bengkalis” bisa menjadi wadah untuk mempertemukan semua kepentingan dan mengarahkan langkah strategis bersama. Namun, inisiatif seperti ini belum terbentuk secara institusional, sehingga penanganan abrasi berjalan secara sektoral dan cenderung reaktif.

Tanggung jawab Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkalis dalam menanggulangi abrasi pantai belum berjalan secara efektif sesuai Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana. Adapun tanggung jawab yang harus dilakukan oleh

Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkalis adalah segera menyelesaikan kegiatan pembangunan penahanan atau turap dan pemecah gelombang di seluruh pantai Desa Teluk Papal Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis[12].

Ego Sektoral dalam Pelaksanaan Program Mitigasi

Tantangan lain yang tidak kalah krusial adalah adanya ego sektoral antar lembaga dan instansi pemerintah, baik vertikal maupun horizontal. Ego sektoral ini muncul karena masing-masing lembaga memiliki mandat, anggaran, dan kepentingan programnya sendiri, yang seringkali tidak sinkron dengan kebutuhan lapangan. Situasi ini membuat setiap lembaga cenderung berjalan sendiri dalam menangani abrasi, tanpa membangun sinergi yang kuat dengan pihak lain. Sebagai contoh, Dinas PUPR mungkin lebih fokus pada pendekatan fisik melalui pembangunan infrastruktur, sementara Dinas Lingkungan Hidup lebih menekankan rehabilitasi vegetasi pesisir dan perlindungan ekosistem. Tanpa adanya integrasi pendekatan ini, hasil yang dicapai menjadi parsial dan tidak berdampak sistemik. Ego sektoral juga menyebabkan keterlambatan dalam pengambilan keputusan strategis. Proses perencanaan dan penganggaran program mitigasi abrasi membutuhkan waktu yang lebih panjang karena tidak semua pihak memiliki kesepahaman yang sama mengenai prioritas dan urgensi masalah. Dalam konteks politik lokal, ego sektoral diperparah oleh kompetisi antar aktor politik dalam mempertahankan pengaruhnya. Tidak jarang, proyek-proyek penanganan abrasi dijadikan ajang kompetisi simbolik antar pejabat untuk menunjukkan keberhasilan personal atau instansi, bukan sebagai bagian dari visi pembangunan jangka panjang. Akibatnya, intervensi yang dilakukan seringkali bersifat sporadis dan berjangka pendek, lebih mengedepankan pencitraan dibandingkan keberlanjutan. Diperlukan transformasi tata kelola pemerintahan daerah yang mampu mendorong sinergi antarsektor melalui pendekatan *collaborative governance*. Dalam model ini, seluruh pemangku kepentingan harus berbagi informasi, wewenang, dan tanggung jawab secara proporsional, serta memiliki mekanisme pengawasan yang transparan dan akuntabel.

Keterbatasan Anggaran dan Sumber Daya

Abrasi merupakan bencana lingkungan jangka panjang yang membutuhkan pembiayaan besar dan konsisten. Namun, kondisi fiskal daerah Kabupaten Bengkalis belum mampu sepenuhnya mengalokasikan anggaran memadai untuk penanganan abrasi. Upaya yang dilakukan saat ini belum memadai dan memerlukan alokasi anggaran serta koordinasi yang lebih baik agar dapat dimaksimalkan[11]. Keterbatasan anggaran menyebabkan banyak proyek mitigasi abrasi tidak dapat diselesaikan tepat waktu, atau bahkan dibatalkan. Dalam praktiknya, sebagian besar program rehabilitasi pesisir dan pembangunan infrastruktur proteksi pantai bergantung pada dana bantuan dari pemerintah pusat atau pihak ketiga, seperti dana CSR perusahaan. Ketergantungan ini berisiko tinggi karena ketersediaan dana bersifat tidak menentu dan tidak berkelanjutan. Jika alokasi APBN berkurang atau tidak ada, maka program di daerah pun terhambat. Masalah ini diperburuk oleh lemahnya kapasitas perencanaan dan pengelolaan anggaran di tingkat daerah. Dalam beberapa kasus, perencanaan proyek tidak disusun berdasarkan kajian kebutuhan yang akurat, sehingga meskipun dana tersedia, hasilnya tidak optimal. Selain anggaran, keterbatasan juga terjadi pada sumber daya manusia (SDM) dan kelembagaan. Di tingkat kecamatan dan desa, belum tersedia cukup tenaga teknis yang memahami mitigasi abrasi secara komprehensif, baik dari sisi teknik, lingkungan, maupun sosial. Pelatihan dan penguatan kapasitas aparatur desa dalam penanganan abrasi masih minim. Padahal, desa merupakan garda terdepan dalam deteksi dini dan tanggap darurat abrasi. Tantangan anggaran dan SDM ini membuat pemerintah daerah kesulitan untuk membangun sistem monitoring dan evaluasi (*movev*) yang sistematis terhadap program-program penanganan abrasi. Akibatnya, efektivitas intervensi sulit diukur, dan tidak ada basis data yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi atau acuan kebijakan jangka panjang.

Minimnya Pemanfaatan Teknologi dan Inovasi

Kemajuan teknologi seharusnya menjadi instrumen utama dalam meningkatkan efektivitas mitigasi abrasi. Namun, di Kabupaten Bengkalis, pemanfaatan teknologi masih tergolong minim dan belum terintegrasi dalam sistem perencanaan maupun pelaksanaan di lapangan[10]. Penggunaan alat

prediksi gelombang, sistem pemantauan perubahan garis pantai berbasis citra satelit, pemetaan digital daerah rawan abrasi, dan sistem peringatan dini belum diadopsi secara masif. Sebagian besar program mitigasi masih menggunakan pendekatan konvensional yang cenderung reaktif dan kurang adaptif terhadap perubahan iklim. Padahal, di era digital, berbagai teknologi seperti *drone mapping*, *remote sensing*, *artificial intelligence* (AI) untuk prediksi abrasi, hingga sistem informasi geografis (GIS) dapat digunakan untuk menyusun kebijakan berbasis data dan bukti. Dengan teknologi ini, pemerintah bisa menentukan lokasi prioritas intervensi, mengukur efektivitas infrastruktur proteksi, serta memperkirakan risiko jangka panjang dengan lebih akurat. Minimnya adopsi teknologi juga terjadi karena terbatasnya kapasitas teknis dan infrastruktur pendukung di daerah. Keterbatasan jaringan internet di beberapa wilayah pesisir, kurangnya tenaga ahli teknologi lingkungan, serta belum adanya kolaborasi dengan lembaga riset dan universitas menjadi penghambat utama.

Di sisi lain, pemerintah daerah belum menjadikan teknologi sebagai prioritas dalam kebijakan pembangunan pesisir. Sebagian besar dana masih dialokasikan untuk proyek fisik jangka pendek, bukan untuk pengembangan sistem informasi, riset, atau inovasi. Kondisi ini menciptakan kesenjangan antara kebutuhan lapangan dan pendekatan teknologis yang seharusnya dapat memberikan solusi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Padahal, tantangan abrasi yang semakin kompleks akibat perubahan iklim global tidak bisa diatasi hanya dengan cara-cara konvensional. Penguatan riset dan teknologi menjadi kebutuhan mendesak untuk memperkuat fondasi kebijakan dan tata kelola lingkungan pesisir yang tangguh.

Strategi Collaborative Governance

Dialog Multi Pihak untuk Membangun Kepercayaan dan Pemahaman Bersama

Salah satu pilar utama dari Collaborative Governance adalah dialog multi pihak. Dialog ini tidak sekadar forum diskusi, tetapi menjadi wadah untuk membangun *trust* (kepercayaan), mengidentifikasi masalah secara bersama, dan menyepakati tujuan kolektif. Dalam kasus abrasi, dialog ini dapat melibatkan pemerintah daerah, tokoh masyarakat pesisir, LSM lingkungan, perguruan tinggi, serta pelaku usaha yang beroperasi di wilayah pesisir.



Gambar 4. Kolaborasi dengan institusi pendidikan

Melalui dialog yang difasilitasi secara inklusif, seluruh aktor dapat saling memahami peran, kepentingan, dan keterbatasan masing-masing. Misalnya, masyarakat memahami bahwa intervensi fisik seperti pemecah gelombang membutuhkan proses teknis dan anggaran besar, sementara pemerintah memahami pentingnya kearifan lokal dan peran komunitas dalam menjaga vegetasi pantai. Kepercayaan yang terbentuk melalui dialog menjadi modal sosial penting untuk melanjutkan proses kolaborasi ke tahap implementasi.

Partisipasi Aktif Pemerintah dalam Semua Tahap Proses

Pemerintah Kabupaten Bengkalis memiliki tanggung jawab hukum untuk mengurangi abrasi sebagai bagian dari pengendalian lingkungan[11]. Keterlibatan pemerintah secara aktif dalam seluruh tahapan perencanaan, implementasi, hingga monitoring dan evaluasi menjadi syarat mutlak keberhasilan *Collaborative Governance*. Pemerintah daerah memiliki peran sentral sebagai fasilitator dan katalisator proses kolaborasi. Pemerintah juga menjadi penghubung antara kepentingan lokal dan kebijakan nasional, serta bertanggung jawab dalam penyediaan regulasi dan anggaran. Dalam

praktiknya, partisipasi aktif ini ditunjukkan melalui penyusunan Rencana Aksi Daerah (RAD) penanganan abrasi yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan, pelaksanaan Musyawarah Rencana Pembangunan (Musrenbang) tematik pesisir, serta pelibatan masyarakat dalam pemantauan proyek mitigasi abrasi. Pemerintah juga dapat menetapkan tim teknis lintas sektor yang bertugas sebagai koordinator lapangan dalam pelaksanaan program.

Penguatan Teknologi Mitigasi dan Pemulihan Ekosistem

Strategi kolaboratif juga menuntut pemanfaatan teknologi mitigasi berbasis lingkungan dan penguatan ekosistem pesisir. Hal ini mencakup pembangunan struktur proteksi pantai yang ramah lingkungan seperti breakwater lepas pantai, revetment vegetatif, dan pembangunan tanggul alami berbasis sedimen. Teknologi ini harus disesuaikan dengan karakteristik geografis dan ekologis Bengkalis. Selain infrastruktur fisik, pemulihan ekosistem seperti rehabilitasi hutan mangrove, pelestarian terumbu karang, dan penanaman vegetasi pantai lainnya menjadi bagian integral dari strategi mitigasi.

Upaya ini tidak hanya menahan laju abrasi, tetapi juga meningkatkan keanekaragaman hayati, memperkuat ketahanan lingkungan, dan menyediakan sumber ekonomi alternatif bagi masyarakat. Pelibatan universitas dan lembaga riset sangat penting dalam mendukung strategi ini. Mereka dapat menyediakan data ilmiah, kajian teknis, serta pengembangan teknologi lokal yang adaptif. Kolaborasi riset antara perguruan tinggi dan pemerintah juga memungkinkan integrasi data spasial, penggunaan drone untuk pemantauan, serta simulasi dampak abrasi terhadap garis pantai.

Insentif Sektor Swasta untuk Berkontribusi dalam Rehabilitasi Pesisir

Sektor swasta memiliki potensi besar dalam mendukung upaya mitigasi abrasi, baik melalui pendanaan, teknologi, maupun tanggung jawab sosial perusahaan (CSR). Namun, partisipasi sektor swasta seringkali bersifat sporadis dan tidak terintegrasi dalam rencana jangka panjang. Untuk itu, pemerintah perlu menyediakan insentif nyata bagi perusahaan yang berkontribusi dalam rehabilitasi pesisir. Insentif ini dapat berupa pengurangan pajak, kemudahan perizinan, atau penghargaan khusus bagi perusahaan yang menjalankan program CSR berbasis lingkungan. Pemerintah juga dapat menjalin kemitraan jangka panjang dengan perusahaan dalam bentuk *co-funding* atau program adopsi kawasan pesisir, di mana perusahaan bertanggung jawab terhadap pelestarian suatu wilayah pantai tertentu. Selain insentif material, penting juga membangun narasi publik yang positif terhadap kontribusi sektor swasta. Transparansi dan pelaporan rutin program rehabilitasi yang didukung oleh perusahaan akan meningkatkan legitimasi dan akuntabilitas kolaborasi ini.

Alokasi Anggaran Khusus dan Kemitraan Lintas Sektor

Strategi *Collaborative Governance* harus didukung oleh kebijakan fiskal yang responsif dan berkelanjutan. Pemerintah daerah perlu mengalokasikan anggaran khusus untuk penanganan abrasi dalam APBD, tidak hanya dalam bentuk proyek fisik, tetapi juga untuk fasilitasi dialog, pendidikan masyarakat, pelatihan teknis, dan pemantauan. Selain itu, kemitraan lintas sektor menjadi kunci penting. Pemerintah dapat membangun kolaborasi dengan BUMN, LSM internasional, lembaga donor, dan universitas untuk mengembangkan program penanganan abrasi berbasis multi pendanaan. Skema seperti *Public Private Partnership* (PPP) atau Dana Lingkungan Daerah dapat dijadikan instrumen kelembagaan dalam membiayai proyek-proyek jangka panjang. Pemerintah daerah juga perlu mengintegrasikan penanganan abrasi dalam dokumen perencanaan pembangunan jangka menengah (RPJMD) dan rencana tata ruang wilayah (RTRW), agar program kolaboratif ini memiliki legitimasi hukum dan tidak mudah terputus oleh pergantian kepemimpinan.

V. KESIMPULAN

Masalah abrasi di Kabupaten Bengkalis merupakan isu lingkungan strategis yang menuntut penanganan terintegrasi dan berkelanjutan. Pendekatan *Collaborative Governance* terbukti relevan sebagai kerangka kerja yang mampu membangun sinergi antarsektor dalam mengatasi abrasi secara partisipatif, transparan, dan adaptif. Pemerintah daerah memegang peran sentral dalam mendorong keterlibatan pemangku kepentingan, menyediakan anggaran khusus, serta mengadopsi teknologi

mitigasi berbasis ekosistem dan inovasi digital. Keberhasilan implementasi pendekatan ini sangat ditentukan oleh komitmen kolektif, tata kelola yang akuntabel, serta keberlanjutan program yang terintegrasi dalam perencanaan pembangunan daerah. Oleh karena itu, *Collaborative Governance* harus menjadi prioritas dalam kebijakan lingkungan Kabupaten Bengkalis guna mewujudkan ketahanan pesisir yang inklusif dan berkelanjutan.

Wilayah pesisir, khususnya di Kabupaten Bengkalis, menghadapi tantangan serius akibat abrasi yang disebabkan oleh faktor alami dan aktivitas manusia. Abrasi ini tidak hanya mengancam keberlanjutan ekosistem, tetapi juga berdampak pada kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat pesisir. Implementasi *collaborative governance* adalah kunci dalam mitigasi abrasi di Kabupaten Bengkalis. Meskipun upaya telah dilakukan, tantangan seperti perbedaan kepentingan, koordinasi yang belum optimal, keterbatasan finansial dan teknologi, serta dominasi satu pemangku kepentingan masih menjadi hambatan. Keberhasilan dalam penanganan abrasi sangat bergantung pada keterlibatan aktif dari berbagai sektor dan penerapan prinsip-prinsip tata kelola lingkungan yang baik. Kolaborasi lintas sektoral dan pemberdayaan masyarakat terbukti efektif dalam program konservasi mangrove dan mitigasi bencana. Oleh karena itu, kebijakan yang terintegrasi dan berkelanjutan, didukung oleh kemitraan yang kuat antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta, sangat dibutuhkan untuk menyelamatkan ruang pantai dan memastikan keberlanjutan wilayah pesisir Kabupaten Bengkalis.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua peneliti yang karyanya telah menjadi dasar tinjauan literatur ini, yang telah berkontribusi pada pemahaman kita tentang *collaborative governance* dalam pengelolaan pesisir di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Istijono, B. (2013). Tinjauan lingkungan dan penanggulangan abrasi pantai Padang - Sumatera Barat. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 9(2), 42. <https://doi.org/10.25077/jrs.9.2.42-49.2013>
- [2] Sutikno, S. (2014). Analisis Laju Abrasi Pantai Pulau Bengkalis dengan Menggunakan Data Satelit. *Jurnal Teknik Lingkungan*. [https://doi.org/10.13140/RG.2\(2074.5766\)](https://doi.org/10.13140/RG.2(2074.5766)).
- [3] Rri.co.id. Panjang Abrasi Kritis di Bengkalis Capai 100 Kilometer.2024. Available from. <https://rri.co.id/daerah/931283/panjang-abrasi-kritis-di-bengkalis-capai-100-kilometer?utm>
- [4] riauterkini.com.Tangani Abrasi 13 Tahun, Pemkab Bengkalis Gelontorkan Rp328 Miliar APBD.2023. Available from: https://riauterkini.com/index.php?Tangani-Abrasi-13-Tahun%2C-Pemkab-Bengkalis-Gelontorkan-Rp328-Miliar-APBD=&com=isi&id_news=151147568&utm
- [5] Jikalahari, Keslimasy. Ancaman Bagi Si Pelindung Pesisir: Kajian menguak kondisi terkini mangrove di Kecamatan Bantan, Bengkalis dan menganalisis ancaman yang akan dihadapi. 2022; Available from: <https://jikalahari.or.id/wp-content/uploads/2024/03/2110-Kajian-Mangrove-Keslimasy.pdf>
- [6] Ansell, C., & Gash, A. (2008). *Collaborative governance in theory and practice*. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543–571.
- [7] Lemos, MC, & Agrawal, A. (2006). Tata Kelola Lingkungan. *Tinjauan Tahunan Lingkungan dan Sumber Daya*, 31 (2006), 297-325.
- [8] Rusadi, S., Mulyawan, R., Suwaryo, U., & Yuningsih, NY (2024). Penerapan Tata Kelola Lingkungan yang Baik untuk Mengelola Abrasi Pesisir di Kabupaten Bengkalis, Indonesia. *dalam Jurnal International Journal of Sustainable Development & Planning*, 19 (5), 1911-1919.
- [9] Maylani, T., & Mashur, D. (2019). Collaborative Governance Dalam Pencegahan Kebakaran Hutan Dan Lahan Gambut. *Jurnal Kebijakan Publik*, 10(2), 105-110.

- [10] Al Hafis, R. I., Wardana, D., Setiawati, S., & Putra, A. I. (2024). Proses Collaborative Governance untuk Mengurangi Dampak Abrasi. *Kaganga: Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*, 7(1), 521-529.
- [11] Hidayat, R., & Asrida, W. (2014). Upaya Pemerintah Kabupaten Bengkalis Dalam Penanggulangan Abrasi (Studi Pada Pesisir Pantai Kabupaten Bengkalis Tahun 2010-2012). *Jurnal*, 1.
- [12] Wulansari, D. (2018). *Tanggung Jawab Pemerintah Pusat Dan Pemerintah Daerah Kabupaten Bengkalis Dalam Menanggulangi Abrasi Pantai Berdasarkan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana (Studi Kasus Desa Teluk Papal Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis)* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).

I.