

STRATEGI ADAPTASI MASYARAKAT TERHADAP RISIKO ABRASI PANTAI DI PESISIR KOTA BALIKPAPAN

¹Karmila Ariyani, ²Rahmadi, ³Yaskinul Anwar

Program Studi Pendidikan Geografi, FKIP, Universitas Mulawarman

karmilariyani07@gmail.com

Abstract: Coastal abrasion in Balikpapan City has caused environmental, social and economic problems. Meanwhile, coastal communities depend on coastal resources for their livelihood. The community makes various efforts to reduce the risk of coastal abrasion. This study aims to: 1) to know the physical, social and economic impacts due to coastal abrasion in Balikpapan City 2) to know the adaptation strategy of the community to the risk of coastal abrasion in Balikpapan City. This research is a qualitative research. Data collection in this research was carried out by observation, interview and documentation. The sampling technique used was cluster sampling with a total sample of 100 people. The results showed that: 1) Coastal abrasion causes physical impacts such as land reduction and uprooted trees. Social impacts such as anxiety, damage to public facilities, cultural formation. The most widely felt impact is the economic impact of losing livelihoods, loss of residential land, damage to houses, and damage to garden land 2) The strategy carried out by the coastal communities of Balikpapan City is not to adapt by moving houses and to adapt physically by building houses on stilts, building barricades, raising the base of the house, making temporary embankments from sandbags, wood and cement. And the role of government agencies in structural handling such as the construction of concrete blocks, breakwater, and Seawall. The most common adaptation is physical adaptation.

Keyword: Coastal Abrasion, Community Adaptation, The Role of Government

Abstrak: Abrasi pantai di Pesisir Kota Balikpapan telah mengakibatkan permasalahan lingkungan, sosial dan ekonomi. Sedangkan masyarakat pesisir menggantungkan hidupnya pada sumber daya pesisir. Masyarakat melakukan berbagai upaya untuk mengurangi risiko dari abrasi pantai tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengetahui dampak fisik, sosial dan ekonomi akibat abrasi pantai di Pesisir Kota Balikpapan 2) Mengetahui strategi adaptasi masyarakat terhadap risiko abrasi pantai di Pesisir Kota Balikpapan. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan observasi, wawancara dan dokumentasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah cluster sampling dengan jumlah sampel 100 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Abrasi pantai menimbulkan dampak fisik yaitu pengurangan daratan dan pepohonan tumbang. Dampak sosial yaitu menimbulkan rasa cemas, kerusakan fasilitas umum, dan terbentuknya budaya. Dampak yang paling banyak dirasakan adalah dampak ekonomi yaitu kehilangan mata pencaharian, kehilangan lahan permukiman, kerusakan rumah, dan kerusakan lahan kebun 2) Strategi yang dilakukan oleh masyarakat pesisir Kota Balikpapan adalah tidak beradaptasi dengan berpindah rumah dan beradaptasi secara fisik dengan membangun rumah panggung, membuat barikade rumah, mempertinggi alas rumah, membuat tanggul sementara dari karung pasir, kayu, dan semen. Serta peran dari instansi pemerintah dalam penanganan secara struktural seperti pembangunan buis beton, breakwater, dan Seawall. Adaptasi yang paling umum dilakukan adalah adaptasi secara fisik.

Kata kunci: Abrasi Pantai, Adaptasi Masyarakat, Peran Pemerintah

PENDAHULUAN

Pesisir merupakan wilayah yang dinamik sehingga rentan terhadap berbagai bencana. Hal tersebut dikarenakan wilayah ini merupakan zona persinggungan dan terjadi interaksi antara 3 fase, yaitu daratan, lautan, dan udara (Mahdalena dkk., 2021). Pesisir merupakan daerah yang berada di tepi laut

dan masih mendapatkan pengaruh dari laut sedangkan pantai merupakan daerah di tepi perairan yang langsung dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Perkembangan suatu pantai dari masa ke masa berpengaruh terhadap kawasan itu sendiri. Sejumlah material baik dari lepas pantai maupun dari daratan akan terbawa oleh pergerakan ombak yang diakibatkan karena hembusan angin oleh adanya musim barat dan timur. Pengaruh tersebutlah yang akan memberikan dampak pengikisan pantai atau abrasi.

Menurut Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 07 Tahun 2012, abrasi merupakan pengikisan oleh pantai yang terjadi karena tenaga arus dan gelombang laut yang mampu merusak maupun karena terganggunya keseimbangan alam yang ada di daerah pantai yang diakibatkan oleh manusia. Salah satu wilayah pesisir yang memiliki potensi abrasi di Kalimantan Timur adalah Kota Balikpapan. Kota ini berada di pesisir timur Kalimantan yang berbatasan langsung dengan Selat Makassar. Adapun pantai yang mengalami kemunduran atau abrasi yakni di Pantai Teritip, Pantai Lamaru, Pantai Makam Jepang, Pantai Manggar Segara Sari, Pantai AURI, Pantai Kemala, Pantai Benua Patra, serta pesisir di Kelurahan Manggar Baru, Kelurahan Gunung Bahagia, Kelurahan Damai, dan Kelurahan Klandasan Ulu.

Kondisi saat ini dinding penahan atau *Seawall* di Pantai AURI yang merupakan konstruksi batu gunung dan bata sepanjang 400 meter telah tergerus dengan dinding penahannya roboh sepanjang 65 meter dan 30 meter, terjadi abrasi di Pantai Manggar Segara Sari sejauh 40 meter dari garis pantai dalam beberapa tahun terakhir, abrasi Pantai Makam Jepang Lamaru sejauh 250 meter, dan panjang Pantai Tanjung Bayur Teritip yang mengalami abrasi sejauh 1,25 km (Bappeda Balikpapan). Rentannya kejadian abrasi membuat setiap masyarakat harus bisa beradaptasi di lingkungan tersebut khususnya wilayah pesisir.

Adaptasi merupakan upaya untuk mengatasi dampak dari hal yang tidak dapat dihindari sehingga mampu mengurangi kerugian dan mengambil manfaat positifnya (Aldrian dkk., 2011). Ketika tingkat adaptasi manusia tinggi, hal ini berpengaruh pada besarnya kemampuan untuk mempertahankan kehidupannya serta akan mempengaruhi kelangsungan hidup makhluk lainnya (Akbar dkk., 2017). Berdasarkan fakta-fakta tersebut terjadinya perubahan lingkungan yang secara teoritis diakibatkan abrasi pantai, akan menimbulkan pengaruh yang besar terhadap masyarakat di Kota Balikpapan. Pada kondisi demikian, masyarakat akan beradaptasi terhadap perubahan dan kondisi lingkungan yang baru, akan menjadi isu penting yang harus dicermati dengan baik.

Kajian terhadap adaptasi masyarakat terhadap risiko abrasi telah banyak dilakukan di Indonesia seperti kajian risiko abrasi di Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang yang berfokus pada klasifikasi risiko abrasi (Hasan, 2022). Begitu pula kajian di Jepara terkait yang lebih fokus pada mengetahui kerentanan pengaruh abrasi terhadap ekonomi menggunakan analisis LVI (Livelihood Vulnerability Index) (Ismiyanti and Buchori, 2021). Namun penelitian tentang abrasi pantai di Kota Balikpapan, khususnya tentang adaptasi belum dilakukan. Maka berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Risiko Abrasi di Pesisir Kota Balikpapan".

METODE PENELITIAN

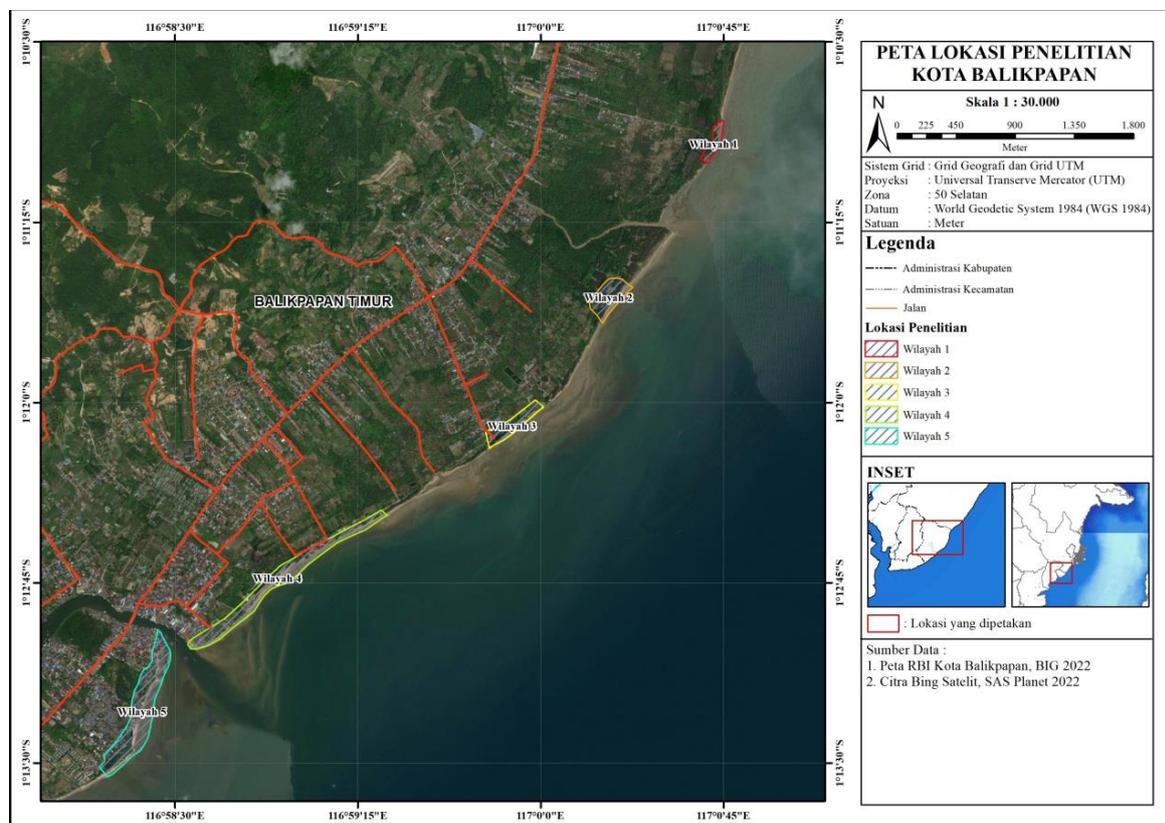
Bagian ini berisi tentang metode penelitian, metode pengambilan sampel, data, dan cara menganalisis. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, metode penelitian yang ditujukan untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antara fenomena yang diselidiki. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan cluster sampling dimana peneliti membagi wilayah pesisir Kota Balikpapan ke dalam 10 wilayah berdasarkan karakteristik yang diinginkan. Adapun kriteria responden yaitu dilihat yang sudah dewasa minimal 18 tahun. Sampel yang diambil dari masing-masing wilayah dengan jumlah yang

berbeda, dengan total sampel sebanyak 100 sampel. Setelah mengambil beberapa informan maka peneliti dapat melakukan kegiatan selanjutnya yaitu wawancara. Adapun topik wawancara dan materi pembahasan mencakup identifikasi responden, adaptasi, pengetahuan warga, pengalaman warga, lingkungan tempat tinggal, dan mitigasi.

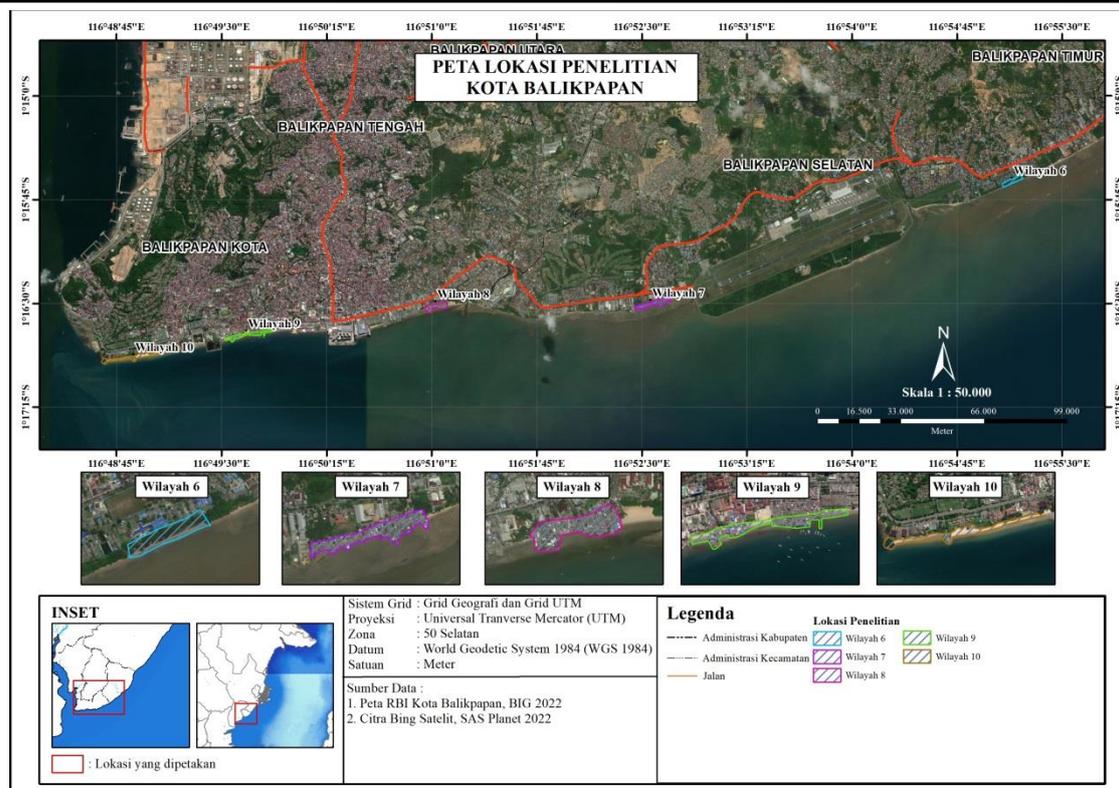
Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. **Studi Pustaka**, Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan data sekunder sebagai penunjang dalam data primer. Pengumpulan data sekunder dengan studi pustaka dilakukan dengan mempelajari karya tulis ilmiah atau laporan instansi yang berkaitan dengan penelitian.
2. **Orientasi Lapangan**, Orientasi lapangan dalam penelitian ini adalah mengetahui kondisi rumah penduduk, kondisi lingkungan terkini dan mencari informasi fenomena alam yang terjadi di lokasi.
3. **Observasi**, Observasi digunakan pada penelitian ini berupa observasi non-partisipan. Peneliti mengamati, mencatat dan menganalisis apa yang terjadi di lapangan.
4. **Wawancara**, Wawancara dalam penelitian ini dilakukan kepada ketua Rukun Tangga di lokasi penelitian, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Penelitian dan Pengembangan Kota Balikpapan, Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Balikpapan dan Lurah di kelurahan lokasi penelitian. Adapun jenis pertanyaan yang digunakan yaitu pertanyaan yang berkaitan dengan pengetahuan, pengalaman dan pendapat penduduk terkait bencana abrasi.
5. **Dokumentasi**, Dokumentasi bisa berupa tulisan, gambar, atau karya tulis ilmiah dari seseorang. Dokumentasi bertujuan untuk mendukung hasil penelitian menjadi semakin kredibel.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Lokasi Penelitian Wilayah 1-5



Gambar 1. Lokasi Penelitian Wilayah 6-10

Penelitian ini dilakukan di pesisir Kota Balikpapan (Gambar 1 dan 2), secara astronomis terletak di titik koordinat 116,50 Bujur Timur dan 117,00 Bujur Timur serta diantara 1,00 Lintang Selatan dan 1,50 Lintang Selatan. Secara geografis, kota ini berbatasan dengan Kabupaten Kutai Kartanegara di sebelah utara, Selat Makassar di sebelah selatan dan timur, Kabupaten Penajam Paser Utara di sebelah barat.

1. Dampak Abrasi

Pada dasarnya abrasi pantai merupakan proses kerja alam secara alami. Adanya ketidakseimbangan alam mengakibatkan abrasi pantai berdampak negatif pada kehidupan masyarakat khususnya yang tinggal di wilayah pesisir. Faktor yang mempengaruhi terjadinya abrasi pantai di Pesisir Kota Balikpapan yang dipahami oleh masyarakat lokal adalah disebabkan oleh faktor alam terutama gelombang dan arus laut yang terjadi pada musim tertentu. Pada penelitian ini musim tersebut terjadi saat angin selatan yang ditandai perubahan dengan naiknya ketinggian gelombang, angin yang kencang, arus yang kuat, serta abrasi yang menyebabkan pengikisan bibir pantai hingga mendekati ke daratan. Hal ini sama dengan di wilayah Pesisir Aceh Barat dimana musim angin selatan menyebabkan gelombang laut tinggi sehingga menyebabkan pergerakan sedimen yang dominan kesatu arah tertentu (Munandar and Kusumawati 2017). Menurut Yuliani & Rejeki (2020) semakin besar gelombang, semakin besar energi yang diterima oleh bibir pantai sehingga potensi abrasinya semakin besar. Dampak yang ditimbulkan oleh abrasi pantai bervariasi di setiap wilayah pesisir di Kota Balikpapan.

Dampak fisik seperti pengurangan daratan merupakan risiko yang terjadi setiap tahunnya akibat abrasi pantai. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara dengan salah satu responden No. 12 yang mengatakan; "Jalan itu tidak ada yang setinggi ini, kalau dulu banyak anak-anak yang main sepeda di kolong rumah ini. Tapi sekarang di bawah ini sudah air". Hal ini diperkuat dengan pernyataan responden No. 13 yang mengatakan bahwa; "Pantainya (bibir pantai) jauh di sana, airnya tidak sedekat ini, sampai dulu itu bisa bermain sepeda di bawah rumah". Perubahan garis pantai ini akan mempengaruhi lingkungan fisik pantai itu sendiri maupun kegiatan di masyarakat. Hal ini sejalan dengan penelitian

Aldian dkk., (2022) yang menyatakan perubahan garis pantai akan mempengaruhi luasan pantai tersebut yang disebabkan oleh dua hal, yaitu abrasi dan akresi. Seperti di Desa Bendono perubahan garis pantai menyebabkan pengurangan daratan (Wicaksono 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian S.V.J (2023) bahwa bencana abrasi pantai memberikan kerugian pengurangan lebar pantai yang berarti kurang ruang untuk penduduk yang tinggal di pinggir pantai. Bagi yang memiliki usaha penginapan atau villa di pinggir pantai, tentu pengurangan daratan akan merugikan mereka. Wisata pantai yang terkena abrasi dapat memberikan dampak kerusakan fasilitas yang ada di wisata tersebut. Hal ini sama seperti villa yang berada di sekitar Pantai Pabean yang perkembangan pembangunannya berjalan lurus dengan kerusakan pantai yang semakin parah karena abrasi pantai yang kian memakan bibir pantai selain itu terdapat pula villa yang jaraknya dengan tepian pantai hanya 8 meter, semakin mendekat sejak awal pembangunan villa (Witari dkk., 2021).

Selain pengurangan daratan, abrasi pantai juga menyebabkan sampah meningkat, lantaran gelombang tinggi serta kuatnya arus membawa sampah hingga ke bibir pantai. Hal ini dilihat dari adanya sampah yang tertahan di bawah kolong rumah warga (Gambar 3). Hal ini sama dengan penelitian di Pantai Pabean sampah yang muncul di sekitar bibir pantai merupakan sampah kiriman karena besarnya ombak dan terbawa arus laut (Witari dkk., 2021). Begitu juga di Pantai Tirang bencana abrasi menyebabkan terjadinya penumpukan sampah yang mempengaruhi kondisi lingkungan fisik di pantai tersebut (Prahmani dkk., 2023).



Gambar 3. Sampah dan batang pohon yang terbawa arus laut

Selain itu, terkikisnya lahan di pinggir pantai akan menumbangkan pepohonan yang tumbuh di atasnya. Perubahan yang sangat terlihat akibat abrasi pantai adalah tumbangnya pohon-pohon yang biasanya tumbuh di pinggir pantai seperti pohon kelapa dan cemara. Pepohonan yang tumbang yang terjadi akibat abrasi pantai dapat terlihat seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Pohon tumbang

Dampak sosial yang dirasakan oleh masyarakat pesisir Kota Balikpapan adalah sebanyak 59% responden menyatakan abrasi pantai menyebabkan munculnya rasa cemas karena ketakutan rumah yang roboh atau rusaknya tiang rumah karena gelombang. Rumah yang berada di atas laut ketika datang gelombang tinggi disertai arus yang kuat dapat membuat baut tiang di bawah rumah lepas atau dinding belakang rumah yang mengalami kerusakan, tentunya hal tersebut akan menimbulkan kecemasan dan kehilangan rasa aman baik masyarakat yang terdampak atau masyarakat sekitar yang melihat tetangganya terdampak. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa adanya rasa cemas dan tidak nyaman dengan adanya abrasi (Permatasari, 2021). Begitu juga penelitian Ismiyanti & Buchori (2021) yang menyatakan bahwa dampak abrasi yang paling tinggi terhadap kondisi sosial yaitu memberikan kecemasan pada masyarakat. Pada saat terjadi gelombang tinggi biasanya disertai dengan angin yang kencang, ketika malam hari masyarakat tidak dapat tidur karena harus menjaga rumahnya dari abrasi pantai. Bagi masyarakat yang tinggal di atas air, ketika terjadi gelombang tinggi, jarang air laut sampai naik ke dalam rumah mereka. Namun hempasan gelombang akan membasahi rumah sehingga barang-barang akan basah, barang elektronik berkarat hingga rusak. Sehingga masyarakat pasrah jika berhubungan dengan air laut, kendaraan milik warga juga berbagai macam alat elektronik menjadi mudah berkarat akibat seringnya terkena air laut. Berdasarkan teori Shuhendry (2004) kondisi lingkungan yang tidak kondusif, antara lain berupa terjadinya abrasi pantai dapat memunculkan kondisi psikologis tertentu misalnya berdampak terhadap kesehatan mental dan fisik, stres, kecemasan, kekhawatiran, putus asa, depresi, gangguan fisik dan psikis, perilaku yang menyimpang dan keprihatinan

Selain menimbulkan rasa cemas, abrasi pantai di pesisir Kota Balikpapan menyebabkan beberapa fasilitas umum tidak dapat berfungsi seperti hari biasa seperti jalan. Selain itu, fasilitas umum yang rusak karena abrasi pantai ialah bangunan struktural yang ada di beberapa wilayah. Bangunan tersebut seperti dinding penahan, buis beton, dan pemecah gelombang yang tergerus hingga mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut diakibatkan bangunan tersebut terus dihantam ombak, sehingga bangunan tersebut tidak dapat berfungsi dengan maksimal. Hal ini sama dengan penelitian di kecamatan Biduk-Biduk bahwa bangunan pemecah ombak yang ada di sana tidak seutuhnya berfungsi dengan baik sebagian bangunan sudah mengalami kerusakan (Maryadi dkk., 2020). Adapun kerusakan bangunan di pesisir Kota Balikpapan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bangunan Struktural Yang Rusak

Rindarjono (2021) menyatakan bahwa dampak yang ditimbulkan oleh adanya bencana abrasi pantai dapat dibedakan menjadi dampak langsung maupun dampak tidak langsung. Dampak langsung dari adanya bencana tersebut antara lain terjadinya kerusakan pelindung kampung dari ancaman bencana abrasi pantai, baik secara alami (mangrove) maupun buatan (tanggul batu dan sejenisnya). Selain itu berdampak juga pada kerusakan permukiman perumahan warga, kerusakan dan tenggelamnya lahan sawah maupun lahan tambak, kerusakan fasilitas umum seperti jalan, jembatan, sekolah, pemakaman, lapangan, masjid/musholla, dan sebagainya. Sementara dampak secara tidak

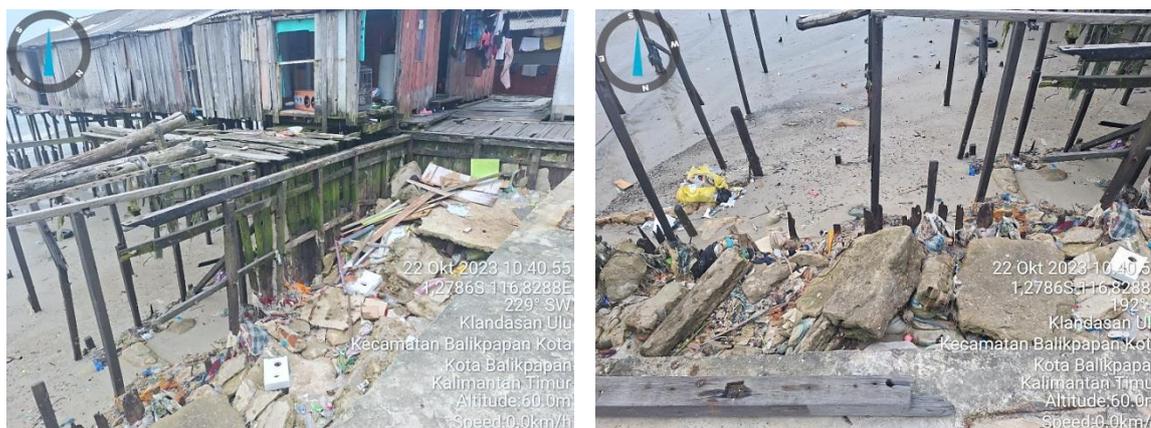
langsung dapat berupa menurunnya kualitas kesehatan lingkungan, munculnya permukiman kumuh, menurunnya pendapatan warga, berubahnya mata pencaharian warga.

Abrasi pantai juga membentuk budaya masyarakat pesisir di Kota Balikpapan, sebagian wilayah pesisir di Kota Balikpapan memiliki budaya yang dianut berdasarkan suku masing-masing yang masih diterapkan hingga saat ini. Bagi masyarakat bugis sebagai suku yang mendominasi wilayah pesisir khususnya, mereka menyebutnya dengan tolak bala yang berarti menolak bala atau bencana sebagai perantara harapan dan doa keselamatan yang biasanya dilimpahkan kepada seorang yang bisa mengantarkan doa tersebut. Selain budaya yang bersifat keagamaan, budaya yang terbentuk pada masyarakat pesisir Kota Balikpapan yaitu kegiatan gotong-royong. Kegiatan gotong-royong yang dilakukan seperti masyarakat yang berada di wilayah pesisir melakukan aksi gotong royong untuk memindahkan rumah menjauhi garis pantai, mereka menyebutnya dengan istilah *massoppo bola*. Hal ini dilihat dari hasil wawancara dengan responden No. 9 yang mengatakan; "Kalau dulu setiap setelah sholat jumat warga gotong royong mengangkat rumah warga ke Rt 20 supaya aman dari abrasi". Makna tradisi *Massoppo bola* memiliki makna yang dalam khususnya bagi masyarakat suku bugis. Bukan hanya gotong royong yang menjadi inti dari tradisi ini, melainkan kerja keras, kegigihan, kesabaran, dan kerendahan hati juga menjadi nilai-nilai yang terkandung dalam tradisi ini. Adanya kerendahan hati membuat tradisi ini menjadi lebih erat kekeluarganya. Maksud dari kerendahan hati itu sendiri adalah orang-orang yang mengangkat rumah itu tidak memandang status, yang terpenting mereka semua bersama-sama membantu dan bergotong royong (Ramdhani, 2016). Hal ini sejalan dengan penelitian Fama (2016) bahwa masyarakat pesisir memiliki hubungan sosial yang erat antara satu dengan yang lain baik dari komunikasi hingga rasa hubungan kekeluargaan atas dasar simpati bukan berlandaskan untung atau rugi. Kegiatan gotong royong lainnya yang juga dilakukan seperti membersihkan sampah atau kayu besar di wilayah pesisir yang terbawa dari laut dan juga gotong royong dalam membuat tanggul darurat. Hal ini sama dengan penelitian di Pantai Ulakan Nagari Manggopoh Palak Gadang dimana masyarakat ikut serta bergotong royong dalam menanggulangi abrasi pantai (Mulyani & Edial, 2019). Adapun tujuan gotong royong salah satunya agar tercapai tujuan bersama dalam pekerjaan. Masyarakat berkerja sama atau tolong menolong agar permasalahan yang di alami oleh masyarakat berkurang.

Abrasi pantai juga memberikan dampak terhadap perekonomian masyarakat pesisir. Mata pencaharian merupakan hal yang mendasar untuk menopang kelangsungan hidup masyarakat pesisir. Bagi masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan, abrasi pantai akan memberikan kerugian bagi mereka hal ini terjadi karena pada saat terjadi abrasi pantai masyarakat tidak dapat melaut karena tingginya gelombang dan kuatnya arus sehingga pada saat itu para nelayan harus istirahat untuk melaut. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara dengan responden No. 12 yang mengatakan; "Jelas berpengaruh untuk nelayan seperti saya karena tidak bisa melaut, bahaya saat gelombang tinggi. Jadi harus bisa mencari pekerjaan lain. Kalau ada orang bangun rumah saya ikut kerja jadi buruh. Kerjaan itu dicari karena kalau diam saja tidak bisa makan sama anak sekolah". Apabila pendapatan masyarakat menurun akan berakibat terhadap kegiatan mitigasi bencana yang dilakukan (Hamid dkk., 2023). Pekerjaan alternatif yang dapat dilakukan para nelayan yaitu bekerja sebagai tukang atau buruh bangunan dan jasa transportasi. Bekerja sebagai tukang atau buruh bangunan tidak membutuhkan keahlian khusus sehingga rata-rata nelayan dapat melakukannya. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara dengan responden No. 16 yang mengatakan bahwa; "Di sini kebanyakan (pekerjaannya) nelayan jadi kalau musim selatan tidak bisa ke laut. Kalau sudah seperti itu ada pekerjaan lain menjadi pekerja bangunan atau gojek". Hal ini sama dengan penelitian di Kecamatan Kedung, alternatif pekerjaan sampingan nelayan ketika tidak melaut yaitu tambak garam, tambak ikan, jareng, dan tukang ojek (Ismiyanti & Buchori, 2021).

Selain kehilangan mata pencaharian, abrasi pantai juga menyebabkan kehilangan lahan permukiman dan kerusakan rumah warga. Lahan permukiman yang hilang akibat abrasi pantai di

Kelurahan Manggar Baru menyebabkan belasan rumah masyarakat harus pindah. Adapun waktu kejadian tersebut berbeda-beda menurut hasil wawancara, diperkirakan tahun 1990an akhir hingga awal 2000an. Kondisi yang sama juga dirasakan di Kabupaten Demak, abrasi pantai menyebabkan dua desa hilang akibat tenggelam yaitu Desa Senik dan Tambaksari (Purnaweni, 2021). Demikian juga dengan Desa Bulak, Kabupaten Jepara, warganya harus direlokasi ke wilayah lain yang berjarak 4 km dari lokasi lama akibat abrasi pantai yang menggerus permukiman mereka (Ismiyanti & Buchori, 2021). Kerusakan rumah juga dirasakan masyarakat Pesisir Kota Balikpapan. Kerusakan rumah ini membuat masyarakat harus mencari rumah lain yang dapat dihuni demi kelangsungan hidup, hal ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rumah rusak karena abrasi pantai

Meskipun telah mengalami kerusakan rumah, korban yang terdampak abrasi pantai masih tinggal di area tersebut dengan alasan akses tempat tinggal yang strategis, karena anaknya sedang menempuh pendidikan didekat tempat tinggalnya, dan faktor ekonomi. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Ervianto (2021) yang menyatakan bahwa masyarakat yang terdampak wilayahnya masih ingin tetap berada di wilayah tersebut meskipun lingkungan yang terkena abrasi tidak disarankan lebih lanjut, hal ini disebabkan karena faktor mata pencaharian dan ekonomi. Masyarakat memiliki pilihan untuk berpindah ke tempat lain atau tetap tinggal. Namun, masih banyak masyarakat yang memilih untuk tetap bertahan sehingga mereka akan beradaptasi dengan lingkungan, selain itu masyarakat juga perlu melakukan upaya mitigasi secara mandiri maupun melibatkan instansi terkait (Mubarak, 2018).

Hasil kebun yang tidak sesuai harapan bagi masyarakat yang berada di Kelurahan Teritip harus dirasakan ketika terjadi abrasi pantai, hal ini disebabkan abrasi juga berdampak pada penggunaan lahan di sekitar wilayah pantai yang dijadikan kebun. Lahan kebunnya masyarakat rusak akibat abrasi pantai. Tanaman yang terendam air asin akan mempengaruhi hasilnya. Namun, pemilik kebun tidak melakukan adaptasi terhadap lahan miliknya. Hal tersebut berbanding terbalik dengan adaptasi yang dilakukan oleh Wicaksono (2021) di Desa Sriwulan, masuknya air laut hingga menenggelamkan lahan pertanian dan perkebunan kemudian beberapa pemilik mengalihfungsikan lahan pertaniannya sebagai tambak sebagai bentuk adaptasi dengan adanya ancaman potensi kerusakan serupa. Dampak tersebut juga dirasakan masyarakat di Pulang Rangsang lahan perkebunan yang perlahan-lahan tergerus oleh abrasi (Simamora dkk., 2022). Oleh sebab itu lahan yang sifatnya produktif seperti sawah, perkebunan, dan pertanian dijauhkan dari pantai untuk menghindari kerugian yang lebih besar (Haryani dkk., 2021).

2. Strategi Adaptasi

Strategi adaptasi terhadap risiko abrasi pantai merupakan upaya atau tindakan yang dilakukan oleh masyarakat maupun instansi pemerintah untuk menanggulangi masalah akibat abrasi pantai dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan dan mencapai tujuan demi keberlangsungan hidup

masyarakat pesisir maupun ekosistem yang berada di pesisir pantai. Pada penelitian ini kegiatan masyarakat terbagi menjadi tidak melakukan adaptasi dan melakukan adaptasi. Wilayah yang tidak dihuni penduduk seperti lahan perkebunan atau fasilitas umum, hanya dibiarkan saja secara alami dan tidak membutuhkan strategi untuk melindunginya. Hal ini dikarenakan jika dilakukan perbaikan atau perlindungan akan membutuhkan biaya yang besar, sementara rata-rata penghasilan masyarakat hanya cukup untuk kebutuhan sehari-hari. Adapun masyarakat yang mengalami langsung dampak dari abrasi pantai seperti kehilangan lahan permukiman, akan memilih untuk memindahkan rumahnya. lebih jauh dari bibir pantai daripada jarak permukiman sebelumnya. Hal ini sejalan dengan penelitian di Alok Barat bahwa adaptasi dengan berpindah rumah selain dapat dilakukan secara mandiri, upaya ini juga dapat dilakukan atau dipelopori oleh pemerintah (Oktavian, 2019). Strategi adaptasi tersebut bertujuan menghindari genangan dengan cara merelokasi permukiman agar terhindar dari kenaikan muka air laut. Sedangkan masyarakat yang rumahnya telah rusak karena abrasi pantai, mereka harus berpindah rumah untuk dihuni baik dengan menyewa atau ke rumah keluarga. Dalam hal ini, masyarakat yang terdampak tidak meninggalkan wilayah yang mereka huni sebelumnya, hal ini dikarenakan untuk pindah ke lokasi yang baru membutuhkan biaya yang mahal.

Adapun adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat pesisir Kota Balikpapan adalah dengan membangun rumah panggung yang terbuat dari kayu. Ketinggian rumah tersebut juga beragam dari 1 meter hingga 5 meter. Rumah panggung menjadi solusi bagi masyarakat pesisir agar ketika terjadi pasang tertinggi karena air laut hanya menggenangi tiang rumahnya. Selain itu rumah panggung lebih mudah untuk dipindahkan atau diangkat agar lebih tinggi karena terbuat tiangnya terbuat dari kayu sehingga sifatnya tidak permanen. Bagi masyarakat pesisir di Kota Balikpapan, rumah panggung bukan merupakan hal yang baru karena model rumah ini menjadi warisan nenek moyangnya. Hal ini sama dengan di Desa Bendono Kabupaten Demak, upaya yang dilakukan masyarakat dalam menghadapi abrasi salah satunya adalah membuat rumah panggung (Sanjoto dkk., 2016). Adapun rumah panggung di pesisir Kota Balikpapan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rumah Panggung

Tinggi dari panggung disesuaikan dengan tinggi kenaikan muka air ketika terjadi gelombang tinggi. Sehingga dengan cara ini, air tidak dapat mencapai bagian rumah. Selain itu bagian kolong rumah juga dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir untuk kandang ayam, menyimpan kapal dan tempat parkir kendaraan roda dua.

Untuk menghindari masuknya air ke dalam rumah, masyarakat juga meninggikan rumah mereka. Rumah semi permanen atau yang terbuat dari kayu dapat meninggikan pondasi rumahnya dengan kayu pula. Peninggian lantai atau pondasi rumah merupakan inisiatif dari warga yang paham akan risiko dari tinggal di wilayah pesisir pantai dengan mengeluarkan biaya pribadi tanpa adanya bantuan dari pemerintah. Sedangkan masyarakat pendatang atau masyarakat lama dengan jarak rumah yang jauh dari bibir pantai biasanya membangun rumah yang sifatnya permanen. Mereka juga sudah meninggikan

alas rumahnya sehingga mencegah air masuk pada saat pasang tertinggi. Masyarakat yang membangun rumah permanen termasuk masyarakat yang memiliki ekonomi menengah ke atas. Salah satu karakteristik masyarakat yang melakukan strategi ini yaitu masyarakat yang sudah memiliki ketersediaan bahan, tenaga, dana, kemampuan, dan kemauan.

Selain membangun rumah panggung dan meninggikan rumah, perlindungan atau penanggulangan juga dilakukan oleh masyarakat pesisir Kota Balikpapan. Beberapa rumah di Pesisir Kota Balikpapan membuat barikade pada sisi tertentu atau seluruh sisi rumah untuk melindungi kolongnya dari material yang terbawa dari laut. Barikade merupakan sebuah pagar yang tersusun secara vertikal maupun horizontal pada sisi rumah. Barikade ditujukan untuk mencegah masuknya sedimentasi ketika muka air laut surut. Ketika terjadi kenaikan muka air laut, air masih dapat masuk dan lolos karena struktur kolong tetapi endapan seperti tanah, pasir, atau batu yang terbawa dapat tertahan pada barikade disekitar rumah. Barikade yang dibuat oleh masyarakat pesisir dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Barikade rumah

Pembuatan tanggul sementara dari karung yang diisi dengan pasir dilakukan oleh masyarakat yang rumahnya berseberangan dengan laut. Tanggul ini merupakan inisiatif masyarakat untuk melindungi tempat tinggal mereka. Mereka membuat tanggul tersebut kemudian diletakkan disepanjang pinggir pantai. Adapun masyarakat yang merasa terancam akan abrasi pantai, akan membuat tanggul disekeliling rumahnya masing-masing. Namun, proses pembuatan dan penyusunan tanggul tidaklah mudah karena diperlukan ketelitian dan tenaga yang besar sebisa mungkin tidak boleh ada celah agar tidak mudah jebol (Umeidini dkk., 2019). Tanggul dari karung yang diisi pasir ini memiliki kekurangan yaitu tidak dapat bertahan lama, apalagi jika kekuatan gelombang dan arus yang sangat kuat. Metode ini masih sering dijumpai meskipun kurang efektif karena bahan karung yang saat ini tersedia dipasaran tidak terlalu tahan terhadap terjangan ombak. Adapun tanggul darurat dari karung pasir dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tanggul dari karung pasir

Dalam hal perlindungan atau penanggulangan, peran pemerintah juga turut serta termasuk dalam hal perencanaan secara struktural dengan membuat bangunan yang dapat mengurangi risiko abrasi pantai seperti pembangunan buis beton, pemecah gelombang (breakwater), dan *Seawall*. Buis beton atau gorong-gorong beton adalah salah satu bangunan yang umumnya memiliki fungsi sebagai pelapis dinding tanah dalam pembuatan sumur resapan atau pengerjaan galian saluran. Buis beton digunakan sebagai pelindung pantai yang hanya dilakukan pada perairan yang relatif dangkal dan tanah dasar perairan relatif keras. Menurut Lesmono (2015) buis beton berfungsi sebagai pelindung pantai terhadap serangan gelombang dan untuk menahan terjadinya limpasan gelombang ke daratan dibelakangnya. Biasanya buis beton digunakan untuk melindungi daerah permukiman dan/atau fasilitas umum yang sudah sangat dekat dengan garis pantai. Bangunan ini bisa berbentuk dinding vertikal, miring, lengkung, atau bertangga. Buis beton yang dapat ditemui di pesisir Kota Balikpapan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Buis beton

Bangunan ini dapat ditemukan di pesisir Pasar Klandasan, Pantai Manggar Segara Sari, Pantai Makam Jepang, dan di pesisir Kelurahan Manggar Baru. Bangunan ini berfungsi untuk menahan besarnya gelombang air laut. Adapun kondisi buis beton saat ini di Pasar Klandasan dan Pantai Manggar Segara sari terlihat sudah retak atau rusak.

Selain buis beton, dibangun pula pemecah gelombang (breakwater). Breakwater yang dibangun sejajar dengan pantai juga digunakan sebagai pelindung pantai. Bangunan ini dapat terbuat dari beton, kayu, bambu, hingga ban bekas. Adapun breakwater bertujuan untuk meredam gelombang datang. Masyarakat pesisir Kota Balikpapan sering menyebutnya dengan turap. Pemecah gelombang dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pemecah gelombang (Breakwater)

Hal ini sama dengan penelitian di Kabupaten Bengkalis yakni pemerintah melakukan kegiatan pembangunan penahan atau turap dan pemecah gelombang (Hidayat, 2012). Triatmodjo (2012) mengungkapkan bahwa perlindungan alami tidak dapat dilakukan pada tingkat kerusakan cukup parah, dimana garis pantai sudah sangat dekat dengan fasilitas yang dilindungi seperti daerah permukiman, pertokoan, jalan, tempat ibadah, dan sebagainya maka perlindungan buatan adalah yang paling efektif. Penambahan bangunan pantai juga mempunyai dampak yang signifikan dalam mengurangi luasan abrasi pantai. Hal ini sama dengan penelitian di Pantai Gadang dengan pembangunan struktural cukup berhasil menjaga garis pantai (Istijono, 2013). Tidak hanya bencana abrasi pantai, namun bencana lainnya juga dilakukan penanganan secara struktural seperti strategi penanganan banjir di Kota Langsa yang dilakukan pembangunan pengendali banjir sebagai bentuk penanganan secara struktural (Ningrum & Ginting, 2020). Adapun wilayah pesisir Kota Balikpapan yang telah dilakukan pemasangan breakwater, tidak lagi terjadi pengurangan daratan yang signifikan, namun pembangunannya belum menyeluruh dari pemerintah Kota Balikpapan. Bantuan tersebut diberikan tergantung wilayah yang memiliki tingkat keparahan abrasi pantai dan banyaknya masyarakat yang terancam di wilayah tersebut.

Selain buis beton dan pemecah gelombang, pemerintah juga membangun *Seawall* di beberapa pantai. *Seawall* atau dinding penahan dibuat sejajar dengan pantai dengan dinding yang relatif tegak atau lengkung. *Seawall* pada umumnya dibuat dari konstruksi padat seperti beton, turap baja/kayu, pasangan batu atau pipa beton sehingga *Seawall* tidak meredam energi gelombang, tetapi gelombang yang memukul permukaan *Seawall* akan dipantulkan kembali dan menyebabkan gerusan pada bagian tumitnya. *Seawall* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Seawall

Bangunan ini dapat ditemukan di Pantai AURI, Pasar Klandasan dan Pantai Manggar Segara Sari. Namun, *Seawall* yang terdapat di Pantai AURI dan Pasar Klandasan merupakan masih bangunan lama, sehingga kondisi terkini dinding tersebut telah banyak tergerus abrasi pantai dan mengalami kerusakan berat. Adapun dinding penahan yang berada di Pantai Manggar Segara Sari saat ini dalam tahap pembangunan. Sehingga Pantai Auri dan Kelurahan Klandasan Ulu belum ada dilakukan penanganan secara struktural oleh pemerintah.

Seawall dibangun untuk melindungi jalan, bangunan atau wisata yang terdapat pada pinggir laut. Kelebihan *Seawall* yaitu pemilihan bentuk dapat ditentukan sesuai fungsi bangunan serta pelaksanaan pekerjaan yang mudah karena dilakukan langsung didarat, sedangkan kekurangannya yaitu mengakibatkan hilangnya pantai serta memungkinkan abrasi pada kaki bangunan (Hakiki, 2017). Adapun strategi adaptasi yang berasal dari pemerintah seperti penanganan struktural yang telah ada di beberapa wilayah, seperti penelitian di kawasan Pantai Sigandu Batang, pemerintah melakukan pembangunan revetment, pembangunan groin, dan pembangunan geotube (Shidqi & Sugiri, 2015). Begitu juga di Kabupaten Pinrang, penanganan struktural yang dilakukan pemerintah yakni pembangunan bronjong (groin), breakwater, revetment, dan *Seawall* (Rusdi, 2014).

Adaptasi yang paling banyak dilakukan oleh masyarakat pesisir adalah adaptasi secara fisik yakni mulai dari melakukan upaya perlindungan terhadap tempat tinggal mereka sendiri dengan meninggikan rumah atau membuat rumah panggung. Hal tersebut dilakukan masyarakat demi kenyamanan mereka tinggal ketika terjadi kenaikan gelombang pasang. Selain itu membangun rumah panggung juga merupakan warisan dari nenek moyang bagi masyarakat dengan suku bugis sebagai suku yang mendominasi wilayah tersebut, sehingga mereka tetap bisa melestarikan karena lingkungan tempat tinggal yang mendukung. Adaptasi fisik lainnya yang dilakukan oleh masyarakat dengan membuat tanggul darurat yang dapat dilakukan secara mandiri hingga bergotong royong.

SIMPULAN

Abrasi pantai di Kota Balikpapan disebabkan oleh faktor alam. Abrasi pantai menimbulkan risiko pada kehidupan masyarakat pesisir. Dampak fisik terjadi pada pengurangan daratan dan pepohonan tumbang. Dampak sosial menimbulkan rasa cemas, kerusakan fasilitas umum, terbentuknya budaya. Dampak ekonomi terjadi pada kehilangan mata pencaharian, kehilangan lahan permukiman, kerusakan bangunan rumah, dan kerusakan lahan kebun. Adapun dampak yang paling banyak dirasakan oleh masyarakat pesisir Kota Balikpapan adalah dampak secara ekonomi karena berpengaruh besar terhadap kelangsungan hidup di masa depan.

Strategi yang dilakukan oleh masyarakat pesisir Kota Balikpapan adalah tidak melakukan adaptasi dengan berpindah rumah dan melakukan adaptasi dengan membangun rumah panggung, membuat barikade rumah, mempertinggi alas rumah, membuat tanggul sementara dari karung pasir, kayu dan semen. Serta peran dari instansi pemerintah dalam penanganan secara struktural seperti pembangunan buis beton, breakwater, dan *Seawall*. Adaptasi yang paling umum dilakukan oleh masyarakat pesisir Kota Balikpapan adalah adaptasi secara fisik.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Aji Ali, Junun Sartohadi, Tjut Sugandawaty Djohan, and Su Ritohardoyo. 2017. "Erosi Pantai, Ekosistem Hutan Bakau Dan Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Kerusakan Pantai Di Negara Tropis (Coastal Erosion, Mangrove Ecosystems and Community Adaptation to Coastal Disasters in Tropical Countries)." *Jurnal Ilmu Lingkungan* 15(1): 1. doi: <https://doi.org/10.14710/jil.15.1.1-10>
- Aldian, Richi, Elvi Zuryani, and Arie Zella Putra Ulmi. 2022. "Perubahan Garis Pantai Sebagai Akibat Dari Abrasi Dan Akresi Di Kawasan Pesisir Pantai Barat Sumatera Barat." *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series 5(Smbpsb)*: 152–61. doi: <https://doi.org/10.20961/shes.v5i4.69042>
- Aldrian, Edvin, Mimin Karmini, and Budiman. 2011. "Adaptation and Mitigation of Climate Change in Indonesia (Adaptasi Dan Mitigasi Perubahan Iklim Di Indonesia)." *Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara BMKG* (2): 174.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Penelitian dan Pengembangan Kota Balikpapan. 2023. *Penanganan Daya Rusak Air di Pantai AURI dan Teluk Bayur Kota Balikpapan*.
- Ervianto, Andrean. 2021. "Analisis Dampak Abrasi Pantai Terhadap Lingkungan Sosial Di Kecamatan Bancar Kabupaten Tuban." *Swara Bumi*: 1–8.
- Fama, Achmad. 2016. "Komunitas Masyarakat Pesisir Di Tambak Lorok, Semarang." *Revista CENIC. Ciencias Biológicas* 152(3): 28. doi: <https://doi.org/10.14710/sabda.11.2.65-75>
- Hakiki, Rorry Haulana. 2017. "Analisa Stabilitas Batu Pecah Pada *Seawall* Dengan Variasi Tinggi Muka Air". Available at: <http://repository.its.ac.id/id/eprint/45471>
- Hamid, Nur, Nur Faridatul Jauza, Agus Riyadi, and M Mudhofi. 2023. "Pengaruh Kondisi Sosial Ekonomi Terhadap Pemberdayaan Masyarakat, Mitigasi Bencana, Dan Dampak Abrasi Di Kragan-

- Rembang." Al-Ijtima'iyah 9(1): 96–109. doi: <https://dx.doi.org/10.22373/al-ijtima'iyah.v9i1.17731>
- Haryani, Ezra Aditya, and Rini Amairiati. 2021. "Kajian Arahan Pemanfaatan Ruang Berdasarkan Tingkat Kerentanan Abrasi Pantai Di Kecamatan Koto Tengah Kota Padang." *Rekayasa* 11(02): 85–101. doi: <https://doi.org/10.37037/jrftsp.v11i2.112>
- Hasan, Dewi Sabna. 2022. "Kajian Risiko Dan Mitigasi Bencana Abrasi Di Wilayah Pesisir Kecamatan Legonkulon Kabupaten Subang". Available at: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/60553>
- Hidayat, Rahmad. 2012. "Upaya Pemerintahan Kabupaten Bengkulu Dalam Penanggulangan Abrasi." : 1–16.
- Ismiyanti, Desy, and Imam Buchori. 2021. "Dampak Abrasi Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Kecamatan Kedung, Jepara." *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota* 17(3): 251–65. doi: <https://doi.org/10.14710/pwk.v17i3.21998>
- Istijono, Bambang. 2013. "Tinjauan Lingkungan Dan Penanggulangan Abrasi Pantai Padang - Sumatera Barat." *Rekayasa Sipil* 9(2): 42–49. doi: <https://doi.org/10.25077/jrs.9.2.42-49.2013>
- Lesmono, Brama. 2018. "Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai Untuk Mengatasi Abrasi Di Pantai Pulau Derawan". doi: <http://dx.doi.org/10.12962/jh.v3i2.14038>
- Maryadi, Iya' Setyasih, and Yaskinul Anwar. 2020. "Efektivitas Bangunan Pemecah Gelombang Dalam Pengendalian Abrasi Pantai Di Kecamatan Biduk-Biduk." *Geoedusains* 1(2): 107–19. doi: <http://doi.org/10.30872/geoedusains.v1i2.186>
- Mubarak, Makbul. 2018. "Dampak Abrasi Pantai Bagi Masyarakat Pesisir."
- Mulyani, Hakiki, and Helfia Edial. 2019. "Partisipasi Masyarakat Dalam Menanggulangi Abrasi Pantai Ulakan Di Nagari Manggopoh Palak Gadang Kecamatan Ulakan Tapakis." *Buana* (5). Available at: <http://repository.unp.ac.id/id/eprint/26000>
- Munandar, and Ika Kusumawati. 2017. "Studi Analisis Faktor Penyebab Dan Penanganan Abrasi Pantai Di Wilayah Pesisir Aceh Barat." *Perikanan Tropis* 4: 47–56. doi: <https://doi.org/10.35308/jpt.v4i1.55>
- Ningrum, Ayu Sekar, and Kronika Br. Ginting. 2020. "Strategi Penanganan Banjir Berbasis Mitigasi Bencana Pada Kawasan Rawan Bencana Banjir Di Daerah Aliran Sungai Seulalah Kota Langsa." *Geography Science Education Journal* 1: 6–13.
- Oktavian, Hendrikus. 2019. "Tindakan Sosial Masyarakat Dalam Penanggulangan Abrasi Pantai Di Kecamatan Alok Barat, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur."
- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Nomor 07 Tahun 2021. Tentang Pedoman Pengelolaan Data dan Informasi Bencana Indonesia. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Permatasari, Ima Nurmalia. 2021. "Kajian Resiko, Dampak, Kerentanan Dan Mitigasi Bencana Abrasi Dibeberapa Pesisir Indonesia." *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research) (J-Tropimar)* 3(1): 56. doi: <https://doi.org/10.30649/jrkt.v3i1.56>
- Prahmani, Yonika Sindiana, Dendhi Deanova, Trida Ridho Fariz, and Andhina Putri Heriyanti. 2023. "Dampak Abrasi Kawasan Pesisir Pantai Tirang Terhadap Lingkungan Fisik Di Kecamatan Tugu." *Journal of Urban and Regional Planning* 3(2): 52–59. doi: [10.26418/uniplan.v3i2.56675](https://doi.org/10.26418/uniplan.v3i2.56675)
- Purnaweni, Hartuti. 2021. *Pengelolaan Dampak Bencana Abrasi Di Wilayah Pesisir Kabupaten Demak. Fastindo.*
- Ramdhani, Imam. 2016. "Makna Tradisi "Masoppo Bola" Pada Masyarakat Bugis Di Kecamatan Libureng, Kabupaten Bone". Available at: <http://repository.uin.alauddin.ac.id/id/eprint/15896>
- Rindarjono, Moh. Gamal. 2021. "Reklamasi, Risiko, Dan Ketimpangan Perkotaan: Genangan, Abrasi Dan Dampak Sosial Di Jawa Tengah." : 383–92.

- Rusdi. 2014. "Persepsi Dan Adaptasi Masyarakat Dalam Pengurangan Risiko Dampak Erosi Pantai Di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan." Tesis Magister Perencanaan Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai, Universitas Gadjah Mada. doi: 10.13140/RG.2.2.18743.68009
- S.V.J, Thania Aurel. 2023. "Analisis Mitigasi Bencana Abrasi Pada Wilayah Pantai Galesong Kabupaten Takalar." *Sensistek* 6(2): 240–44. doi: <https://doi.org/10.62012/sensistek.v6i2.31676>
- Sanjoto, Tjaturahono Budi, Sunarko, and Satyanta Parman. 2016. "Tanggap Diri Masyarakat Pesisir Dalam Menghadapi Bencana Erosi Pantai (Studi Kasus Masyarakat Desa Bedono Kabupaten Demak)." *Jurnal Geografi : Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian* 13(1): 90–100. doi: <https://doi.org/10.15294/jg.v13i1.7993>
- Shidqi, Muhammad Miqdam, and Agung Sugiri. 2015. "Bentuk-Bentuk Adaptasi Lingkungan Terhadap Abrasi Di Kawasan Pantai Sigandu Batang." 4(4). doi: <https://doi.org/10.14710/tpwk.2015.10131>
- Shuhendry, Ricky. 2004. "Abrasi Pantai Di Wilayah Pesisir Kota Bengkulu: Analisis Faktor Penyebab Dan Konsep Penanggulangannya."
- Simamora, Ezra Jesica, Arthur Brown, and Syaifuddin. 2022. "Studi Pengaruh Abrasi Pantai Menggunakan Data Satelit Terhadap Perkembangan Alat Tangkap Di Pulau Rangsang Kabupaten Kepulauan Meranti." *Akuatika Indonesia* 7(2): 50–56. doi: <https://doi.org/10.24198/jaki.v7i2.38240>
- Tatiya Mahdalena Z, Rachmalia, and Arfiza Ridwan. 2021. "Upaya Pengurangan Risiko Bencana Abrasi Pantai Berbasis Komunitas." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Fakultas Keperawatan* 5(2): 67–73.
- Umeidini, Femil, Eva Nuriah, and Muhammad Fedryansyah. 2019. "Partisipasi Masyarakat Dalam Penanggulangan Bencana Di Desa Mekargalih Kecamatan Jati Nangor." 2: 13–22. doi: <https://doi.org/10.24198/focus.v2i1.23115>
- Wicaksono, Nandita Agung Budi. 2021. "Analisis Proses Perubahan Permukiman Di Wilayah Pesisir Akibat Dampak Terjadinya Abrasi Dan Inundasi Di Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demal". Available at: <http://repository.unissula.ac.id/id/eprint/25398>
- Witari, Made Ratna, Agus Wiryadhi Saidi, and Komang Sariasih. 2021. "Dampak Abrasi Terhadap Lingkungan Dan Sosial Budaya Di Wilayah Pesisir Pantai Pabean, Gianyar." *Teknik Gradien* 13(01): 27–35. doi: <https://doi.org/10.47329/teknikgradien.v13i1.739>
- Yuliani, Arifah Dwi, and Hasti Amrih Rejeki. 2020. "Pengaruh Gelombang Terhadap Abrasi Di Pesisir Kabupaten Demak , Kendal , Dan Kota Semarang." *Indonesian Journal of Oceanography* 02(Schwimmer 2001). doi: <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i4.9290>