



PENGURANGAN RISIKO ABRASI PANTAI OLEH GELOMBANG EKSTRIM BERBASIS PARTISIPASI MASYARAKAT DI DESA WAWORAHA SOROPIA, KABUPATEN KONAWE, SULAWESI TENGGARA

Harisma¹, Erwin Anshari², Masri^{1*}, Deniyatno², Ali Okto¹, Wahab², Marwan Zam Mili²

¹ Teknik Geologi, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara

² Teknik Pertambangan, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara

Article Information

Article history:

Received September 09, 2023

Approved September 19, 2023

Keywords:

Abrasi pantai,
Mangrove,
Laut Banda,
Tanggap bencana,
Soropia

ABSTRACT

Waworaha is a coastal village in northern Kendari City, Southeast Sulawesi. The village is located in the Soropia Sub-district, Konawe Regency. Population are centered on the coastal area adjacent to the Banda Sea. In the western monsoon season, sea waves can reach 3.5–4 meters, putting this village at risk of coastal erosion. The purpose of this community service activity is to study coastal erosion risks alongside the villagers. The results are presented as a coastal erosion disaster risk map. Educating students, planting mangroves, and making evacuation route signs and maps can help decrease coastal erosion risks. The objective of these activities is to promote independent preparedness for coastal erosion disasters among villagers.

ABSTRAK

Desa Waworaha merupakan desa pesisir di bagian utara Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Secara administrasi, desa ini berada di Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe. Pemukiman penduduk berpusat di kawasan pesisir yang berbatasan langsung dengan Laut Banda. Di musim monsun barat, gelombang laut dapat mencapai 3,5 – 4 meter, menjadikan desa ini berisiko terdampak abrasi pantai. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dimaksudkan untuk menganalisis risiko bencana abrasi pantai secara partisipatif bersama warga desa. Hasil analisis disajikan dalam bentuk peta risiko bencana abrasi pantai. Pengurangan risiko abrasi pantai juga dilakukan melalui beberapa kegiatan, seperti: sosialisasi dan edukasi bencana pada siswa pelajar, penanaman mangrove, dan pembuatan tanda dan peta jalur evakuasi. Diharapkan kegiatan ini mendorong masyarakat desa secara aktif dan mandiri memiliki kesiapsiagaan menghadapi bencana abrasi pantai.

© 2023 EJOIN

*Corresponding author email: masri@uho.ac.id

PENDAHULUAN

Garis pantai adalah batas pertemuan antara daratan dan laut saat terjadi pasang tertinggi. Garis dapat berubah oleh abrasi dan sedimentasi yang terjadi di pantai. Sedimentasi menyebabkan bertambahnya wilayah daratan, sehingga garis pantai berubah [1]. Abrasi dan sedimentasi pantai adalah proses yang membentuk keseimbangan interaksi antara faktor oseanografi dan geologi di kawasan pesisir. Faktor oseanografi di antaranya adalah gelombang, pasang surut, dan arus. Faktor geologi antara lain litologi penyusun pantai dan morfologi pantai. Proses ini berlangsung dengan sangat kompleks dan dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu kombinasi gelombang dan arus, transport sedimen, dan konfigurasi pantai yang saling mempengaruhi satu sama lain [2]. Jika faktor oseanografi lebih kuat dibanding faktor geologi, pantai akan mengalami abrasi. Sebaliknya, jika faktor geologi lebih kuat dibanding faktor oseanografi, maka pantai akan mengalami sedimentasi [3].

Indonesia memiliki garis pantai yang diperkirakan mencapai 81.290 kilometer. Kawasan pantai sangat strategis dimanfaatkan untuk aktivitas manusia. Umumnya, kawasan pantai dimanfaatkan sebagai kawasan pemerintahan, pemukiman, industri, pelabuhan, pertanian, perikanan, dan pariwisata. Aktivitas tersebut berkorelasi dengan peningkatan kebutuhan akan lahan dan prasarana yang menimbulkan masalah baru seperti erosi pantai berupa mundurnya garis pantai akibat endapan pantai dan menyebabkan majunya garis pantai. Majunya garis pantai dikatakan menguntungkan karena timbulnya lahan baru, sementara di sisi lain menyebabkan masalah drainase perkotaan di daerah pesisir pantai [4]. Permasalahan abrasi pantai di beberapa wilayah di Indonesia menjadi fenomena alam yang umum terjadi. Jika dibiarkan, abrasi akan terus menggerogoti kawasan pantai sehingga garis pantai semakin menyempit. Dalam jangka panjang, daerah yang permukaannya rendah akan tenggelam [5]. Kejadian abrasi pada kawasan pesisir tidak hanya dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur, namun juga di beberapa aspek dapat mengancam keselamatan penduduk.

Desa Waworaha merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe. Desa ini berada pada koordinat 3,896–3,939 LS dan 122,566–122,581 BT. Luas wilayah Desa Waworaha sebesar 2,74 km² atau 4,37% dari total luas wilayah Kecamatan Soropia. Penduduk desa ini berjumlah 420 jiwa dengan 103 Kepala Keluarga. Desa Waworaha berada pada elevasi 10–175 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan topografi kawasannya didominasi pedataran dan secara geografis berada pada wilayah pesisir [6]. Di bagian utara, kawasan pesisir pantai Desa Waworaha yang menjadi pusat pemukiman berbatasan langsung dengan Laut Banda. Pada puncak monsun Asia dan Australia, tinggi gelombang laut dapat mencapai 3,5 – 4 meter [7].

Oleh karena secara geografis Desa Waworaha berada pada wilayah pesisir, maka desa tersebut cukup beresiko terhadap bencana pesisir, khususnya abrasi pantai selama periode gelombang ekstrim. Konsep Desa Tangguh Bencana adalah upaya pengurangan risiko bencana melalui program pengurangan ancaman dan kerentanan bencana diikuti peningkatan kapasitas masyarakat [8]. Konsep ini berbasis partisipasi aktif masyarakat dalam merumuskan kebijakan strategis dan langkah teknis pengurangan risiko bencana di tingkat desa [9]. Kapasitas bencana adalah kondisi (kekuatan dan sumberdaya yang tersedia) yang menunjukkan kemampuan seseorang (komunitas) untuk mengurangi risiko dampak bencana [10]. Peningkatan kapasitas masyarakat dapat dilakukan dengan upaya edukasi memberi pemahaman tentang cara menghadapi bencana pesisir yang diikuti pembuatan jalur evakuasi dan penunjuk zona rawan bencana pesisir. Selain edukasi kepada masyarakat, juga dilakukan pemberdayaan masyarakat melalui pendampingan penanaman mangrove di wilayah pesisir. Tanaman mangrove sangat berperan penting untuk menjaga ketahanan pantai dari ombak [11]. Fungsi mangrove terbukti efektif dalam upaya mitigasi bencana yang terjadi di wilayah pesisir, selain beberapa rekayasa bangunan pemecah ombak [12].

Pada puncak musim monsunial asia di Bulan Desember hingga Maret, gelombang pasang menerjang pesisir pantai Desa Waworaha yang berkemiringan datar-landai. Gelombang pasang secara kumulatif menyebabkan abrasi pantai dan mengancam beberapa sarana umum, termasuk sarana pada wisata Pantai Anggalo yang menjadi objek unggulan desa. Di sisi lain, menurut aparaturnya desa, belum pernah dilakukan program atau kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi risiko abrasi pantai. Program pengabdian masyarakat ini berfokus pada upaya mengurangi risiko abrasi pantai yang terjadi pada kawasan pesisir Pantai Desa Waworaha melalui peningkatan kapasitas masyarakat. Program ini berfokus pada penentuan zona ancaman abrasi yang melibatkan masyarakat desa, dilanjutkan dengan inventarisasi penduduk rentan, dan upaya peningkatan kapasitas melalui edukasi dan pembuatan jalur evakuasi. Pengurangan ancaman abrasi juga dilakukan dengan penanaman mangrove pada area pantai yang terbuka, maupun pada area dengan kerusakan mangrove. Program ini diharapkan mendorong masyarakat desa agar secara aktif dan mandiri dapat meningkatkan kapasitas terhadap abrasi pantai, sehingga risiko bencana dapat diminimalisir.

METODE PELAKSANAAN

Program pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan selama 45 hari pada periode Juli hingga September 2023. Program utama berupa analisis risiko bencana abrasi pantai dilanjutkan dengan program pengurangan risiko. Kegiatan ini juga melibatkan aparaturnya desa, kelompok karang taruna, ibu PKK, dan masyarakat yang berdomisili di daerah pesisir pantai.

Penyusunan Profil Desa dan Pembuatan Peta Administrasi

Program diawali dengan inventarisasi sarana dan prasarana desa, profil penduduk meliputi: jumlah, kelas umur, gender, profesi, dan tingkat pendidikan. Penyusunan peta administrasi juga dilakukan agar batas dusun menjadi lebih jelas dan sebaran fasilitas umum di desa dapat teramati dengan jelas, khususnya yang berada pada area pesisir pantai.

Analisis dan Pembuatan Peta Risiko Bencana Abrasi Pantai

Analisis risiko abrasi pantai didasarkan pada Perka BNPB No. 2 Tahun 2012[13][13] Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Analisis diawali dengan pengumpulan data terkait kondisi geologi pantai. Aspek geologi mencakup kelerengan pantai, tipe morfologi pantai, litologi penyusun pantai, dan kondisi mangrove *existing*. Profil ancaman abrasi juga didasarkan pada wawancara masyarakat di sekitar pesisir. Wawancara difokuskan pada daerah yang terdampak gelombang pasang saat puncak musim monsunial asia di periode Desember – April. Selanjutnya, tahapan analisis kerentanan masyarakat dianalisis berdasarkan aspek kerentanan penduduk (balita, lansia, ibu hamil, dan ODGJ), kerentanan ekonomi, lingkungan, infrastruktur, dan budaya sosial. Penilaian kapasitas difokuskan pada keberadaan fasilitas umum, infrastruktur pencegah abrasi, dan budaya sosial dan kearifan lokal yang bernuansa kerjasama. Tumpang susun dari analisis ancaman, kerentanan, dan kapasitas menghasilkan peta risiko bencana abrasi pantai.

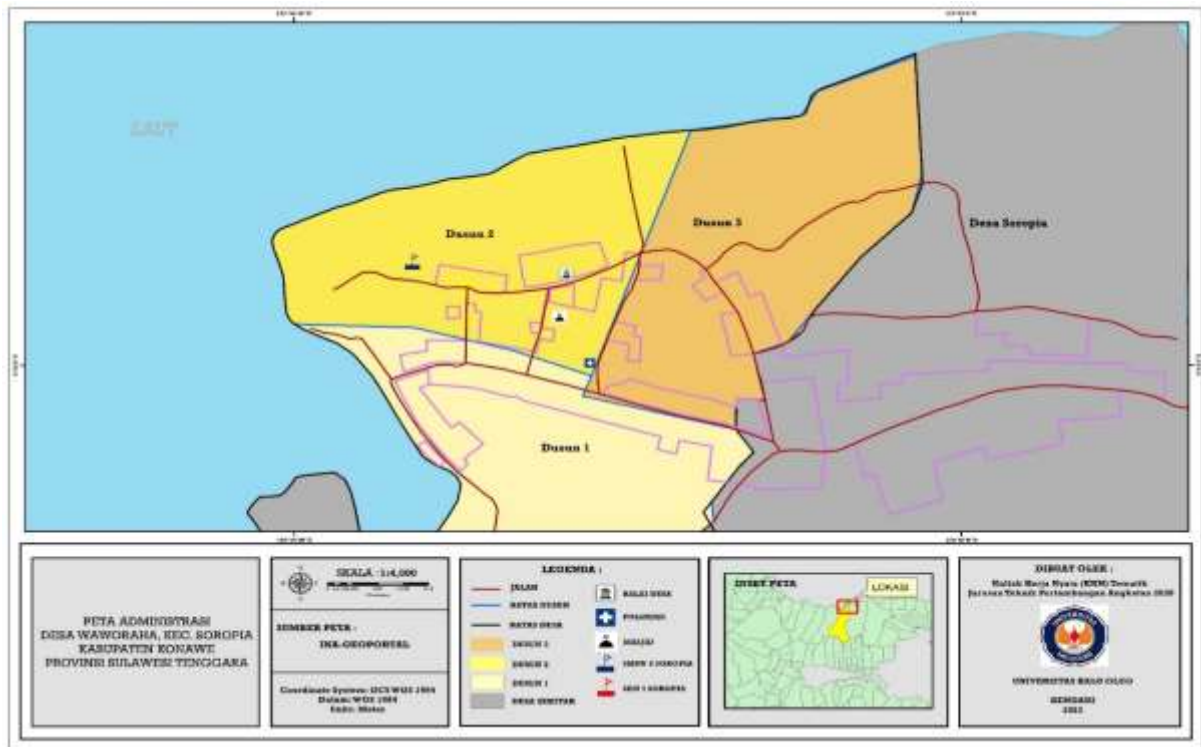
Program Pengurangan Risiko Bencana Abrasi Pantai

Luaran analisis risiko bencana abrasi pantai menjadi dasar pengerjaan program pengurangan risiko. Zonasi daerah rawan abrasi pantai menjadi acuan pembuatan papan petunjuk jalur evakuasi yang juga mempertimbangkan keberadaan fasilitas umum. Tumpang susun zona rawan abrasi pantai dan kondisi mangrove serta luasan jalur hijau berdasarkan pasang surut maksimal menjadi acuan dalam prioritas zona yang harus ditanami mangrove baru mengacu pada Hilmi, Hendarto [14]. Sosialisasi dan edukasi juga dilakukan pada masyarakat dan siswa sekolah agar meningkatkan kewaspadaan dan kesiapsiagaan terhadap abrasi pantai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Lokasi Desa Mitra

Awal tahun 1999, Waworaha berstatus sebagai dusun bernama Puuloro dalam wilayah Desa Soropia sebagai desa induk. Dinamika pembangunan dan kompleksitas penduduk menjadikan Dusun Puuloro resmi mekar menjadi desa otonom sebagai Desa Waworaha pada tahun 2000, sekaligus memilih kepala desa pertama secara demokratis. Saat ini Desa Waworaha memiliki visi sebagai desa wisata dengan keindahan pantai sebagai objek wisata unggulan. Desa ini dapat ditempuh dari Kota Kendari; Ibukota Provinsi Sulawesi Tenggara selama ± 45 menit menggunakan kendaraan bermotor. Luas wilayah Desa Waworaha sebesar 4219 km². Desa Waworaha memiliki jumlah penduduk sebanyak 420 jiwa dengan 103 KK dengan kepadatan 103 jiwa/km². Desa ini terbagi menjadi tiga dusun/RW (**Gambar 1**). Mayoritas penduduk berprofesi sebagai nelayan menggunakan perahu dengan mesin tempel untuk melaut. Sebanyak 74% penduduknya telah menyelesaikan pendidikan dasar (SD, SMP, dan SMA), 50 warga menyelesaikan studi perguruan tinggi, sisanya belum bersekolah atau tidak mengenyam pendidikan dasar.



Gambar 1 Peta administrasi dan sebaran fasilitas umum pada Desa Waworaha

Desa Waworaha memiliki fasilitas umum utama yang cukup tersebar. Namun umumnya terfokus di Dusun 2. Balai desa berupa bangunan permanen dengan luas 90m² yang diperuntukan sebagai kantor para aparat desa, organisasi kemasyarakatan desa, dan balai umum untuk pertemuan warga. Fasilitas pendidikan berupa sekolah dasar negeri (SDN 1 Soropia) dengan 6 (enam) ruang belajar dan sekolah menengah pertama negeri (SMPN 2 Soropia) dengan 4 (empat) ruang belajar. Masjid dijumpai di daerah pesisir dengan elevasi lebih tinggi bersama dengan Poliklinik Desa (**Gambar 2**) dipimpin oleh seorang dokter umum. Juga dijumpai tanah lapang di bagian tengah dekat jalan utama.



Gambar 2 Berbagai fasilitas umum di Desa Waworaha: (A) Balai desa; (B) Sekolah dasar negeri; (C) Masjid; dan (D) Poliklinik desa.

Risiko Bencana Abrasi Pantai

Parameter yang digunakan dalam menghitung indeks ancaman abrasi di Desa Waworaha adalah parameter yang terdapat dalam Perka BNPB Nomor 02 tahun 2012 tentang pedoman umum pengkajian risiko bencana, yang mencakup tinggi gelombang, tipologi pantai, tutupan vegetasi, dan bentuk garis pantai. Secara umum, daerah pantai Desa Waworaha diterjang oleh gelombang tinggi laut lepas berarus tinggi pada puncak musunal di awal tahun, namun relatif tenang dan berarus rendah di waktu yang lain. Tipologi pantai bervariasi berupa pantai pasir di bagian utara dengan kerikil hingga pantai dengan terumbu koral di bagian tengah. Bentuk garis pantai umumnya relatif lurus dan berlekuk di bagian tengah membentuk teluk (**Gambar 3**). Di pesisir pantai khususnya bagian tengah dan utara sebagian dipenuhi tanaman kelapa dan mangrove. Penentuan kemiringan lereng difokuskan pada elevasi rendah di kawasan pesisir menggunakan Klasifikasi [van Zuidam \[15\]](#). Lereng di pesisir utara relatif datar hingga agak landai dengan kemiringan $<10\%$, sedangkan di bagian tengah dan selatan berkisar $<20\%$ dengan kategori landai hingga agak curam.

Abrasi pantai memiliki kelas ancaman tinggi khususnya di wilayah-wilayah pedataran pantai yang memanjang di bagian utara Desa Waworaha. Hal ini disebabkan oleh frekuensi kejadian yang tidak berulang setiap tahun, namun insidental dan kemiringan lereng agak curam yang tersusun pasir-kerikil yang tidak terkonsolidasi.

Kerentanan tinggi terhadap ancaman bencana abrasi di Desa Waworaha berada di Dusun 2 Desa Waworaha yang bermukim di pesisir pantai, sedangkan Dusun 1 dan Dusun 3 pada kategori memiliki kerentanan sedang. Pesisir pantai di Dusun 1 hingga Dusun 3 dicirikan oleh pantai berpasir bermorfologi landai dengan jarak perumahan dari tepi pantai kurang dari 200 meter. Sebagian besar wilayah pesisir dusun 2 adalah kawasan wisata pantai, sehingga pemukiman berjarak jauh dari garis pantai, namun di beberapa titik dijumpai pemukiman yang berada sangat dekat dari garis pantai. Foto udara juga menunjukkan pusat pemukiman berpusat

pada kawasan pesisir dari tiap dusun. Warga masyarakat yang mendiami wilayah pesisir ini, umumnya berprofesi sebagai nelayan. Kondisi tersebut menjadikan wilayah-wilayah ini menjadi semakin rentan. Berdasarkan indikasi penduduk rentan (**Tabel 1**), Dusun 1 menyumbang lansia terbanyak (35%). Penduduk miskin terdistribusi relatif dominan pada Dusun 2 sebesar 35 jiwa. Jumlah penduduk disabilitas tidak signifikan. Dusun 3 menyumbang presentasi jumlah balita dan anak-anak terbesar yaitu 64%. Dusun 2 juga memiliki tingkat kepadatan penduduk terbesar dibanding dusun lainnya (115 jiwa/km²).



Gambar 3 Tipologi pantai Desa Waworaha yang menunjukkan: (A) Pantai terumbu; (B) Pantai berpasir; (C) Tanggul penahan ombak; (D) Pasir kerikil lepas penyusun pantai; dan (E) Sarana pada objek wisata Pantai Anggalo.

Masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir pantai Desa Waworaha cenderung memiliki kapasitas bencana abrasi pantai yang rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti: 1) sistem peringatan dini tentang ancaman abrasi belum dirumuskan dan belum disimulasikan serta diimplementasikan; 2) rencana kontigensi ancaman gelombang ekstrim dan abrasi juga belum dibuat dan belum terimplementasi; 3) penguatan kelembagaan masyarakat dan pemerintah desa dalam aspek penanggulangan bencana belum diperkenalkan; 4) tanggap darurat masih dalam tahapan pelatihan/*workshop* dan implementasi dalam bentuk simulasi tanggap darurat belum pernah dilakukan; dan 5) tidak ada dukungan peralatan yang memadai. Hampir seluruh wilayah pesisir pantai Desa Waworaha tidak dilengkapi dengan tanggul laut untuk melindungi pantai, pemecah gelombang lepas pantai, ataupun krib yang digunakan untuk pengendalian erosi pantai. Hanya dijumpai setempat di Dusun 2 dengan rumah penduduk menggunakan fondasi tambahan yang berfungsi sebagai tanggul laut hingga di garis pantai dengan panjang < 20 meter. Se jauh ini, mangrove diperuntukkan sebagai tanggul alam, namun di beberapa titik di Dusun 2 menunjukkan kerusakan. Masyarakat di wilayah ini juga masih memiliki kepedulian sosial yang tinggi dengan masih terpeliharanya budaya gotong royong. Beberapa organisasi sosial kemasyarakatan di desa ini juga masih sangat aktif seperti BPD, Karang Taruna, PKK, dan Posyandu meskipun belum ada yang secara spesifik mengetahui penanggulangan abrasi.

Tabel 1 Indikator penduduk Desa Waworaha yang terfokus pada jumlah balita, lansia, dan penduduk miskin

Kategori Penduduk	Dusun 1	Dusun 2	Dusun 3
<1 tahun	2	3	8
1-4 tahun	6	11	9
5-14 tahun	19	15	79
15-39 tahun	54	65	44
40-64 tahun		48	
>65 tahun	44	3	10
Jumlah Disabilitas	1	0	1
Jumlah Penduduk Miskin	22	35	10
Jumlah Penduduk	125	145	150
Kepadatan penduduk (/km ²)	87	115	107

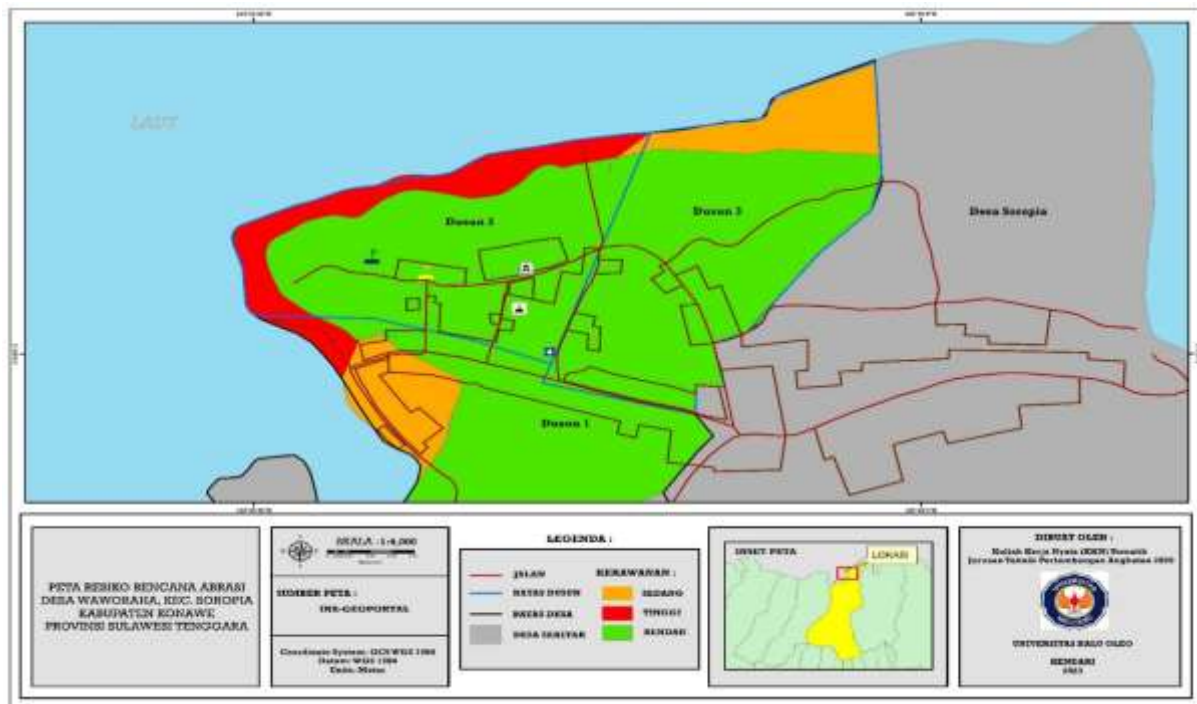
Peta risiko bencana abrasi pantai Desa Waworaha ditunjukkan pada **Gambar 4**. Peta ini diperoleh melalui penilaian terpadu terhadap ancaman, kerentanan, dan kapasitas masyarakat dan pemerintah desa dalam menghadapi bencana abrasi pantai. Risiko tinggi berada di kawasan pemukiman pesisir pantai pada Dusun 2 dan sebagian kecil Dusun 3. Risiko tinggi ini terjadi karena: 1) potensi ancaman dengan frekuensi kejadian yang tidak selalu berulang, namun insidental; 2) kerentanan yang tinggi baik dari aspek jumlah penduduk rentan, kepadatan penduduk, dan pekerjaan yang mayoritas adalah nelayan; dan 3) kapasitas masyarakat dan pemerintah desa yang masih rendah. Wilayah dengan risiko tinggi merupakan pemukiman pesisir pantai (**Gambar 3B**) dan kawasan wisata Pantai Anggalo di Dusun 2 di bagian utara Desa. Kawasan ini adalah kawasan terbuka tanpa adanya bangunan pemukiman yang signifikan, namun dijumpai beberapa fasilitas umum wisata seperti gazebo dan MCK. Risiko sedang berada di bagian timur Desa bertempat di Dusun 3 yang merupakan kawasan mangrove dengan dermaga, yang banyak tertambat perahu nelayan tanpa bangunan pemukiman. Risiko rendah berada di bagian tengah dan timur desa dengan topografi >70-meter yang merupakan daerah pedataran relatif tinggi, khusus di bagian barat didominasi mangrove dan hutan.

Program Pengurangan Risiko Bencana

Pada Undang-undang No 24 Tahun 2007[16][16] tentang penanggulangan bencana dan Peraturan Pemerintah Nomor 21[17][17] Tahun 2008 tentang penyelenggaraan penanggulangan bencana, secara umum mengelompokkan anak-anak sebagai kelompok rentan berisiko terdampak bencana. Kerentanan anak-anak terhadap bencana disebabkan oleh keterbatasan pemahaman tentang risiko bencana, yang mengakibatkan tidak adanya kesiapsiagaan terhadap bencana. Berdasarkan data kejadian bencana di beberapa daerah, banyak korban bencana adalah anak usia sekolah [10].

Hampir 27% warga Desa Waworaha adalah siswa sekolah dasar dan sekolah menengah pertama. Peningkatan pengetahuan untuk sadar terhadap kesiapsiagaan bencana dapat dilakukan dengan sosialisasi dengan tujuan untuk mengedukasi siswa. Sosialisasi sadar bencana sangat penting dilakukan untuk mengurangi dampak saat terjadi bencana abrasi pantai. Target sasaran sosialisasi peneliti adalah siswa SD dan SMP Negeri di Desa Waworaha. Strategi komunikasi yang dilakukan adalah edukasi bencana, seperti presentasi materi definisi dan jenis bencana pada kawasan pesisir pantai, dampak yang ditimbulkan bencana, hingga upaya mitigasinya. Peserta berjumlah 30 siswa mewakili sekolah yang juga melibatkan organisasi karang taruna. Selain pemaparan, edukasi juga mencakup diskusi interaktif dan pemutaran

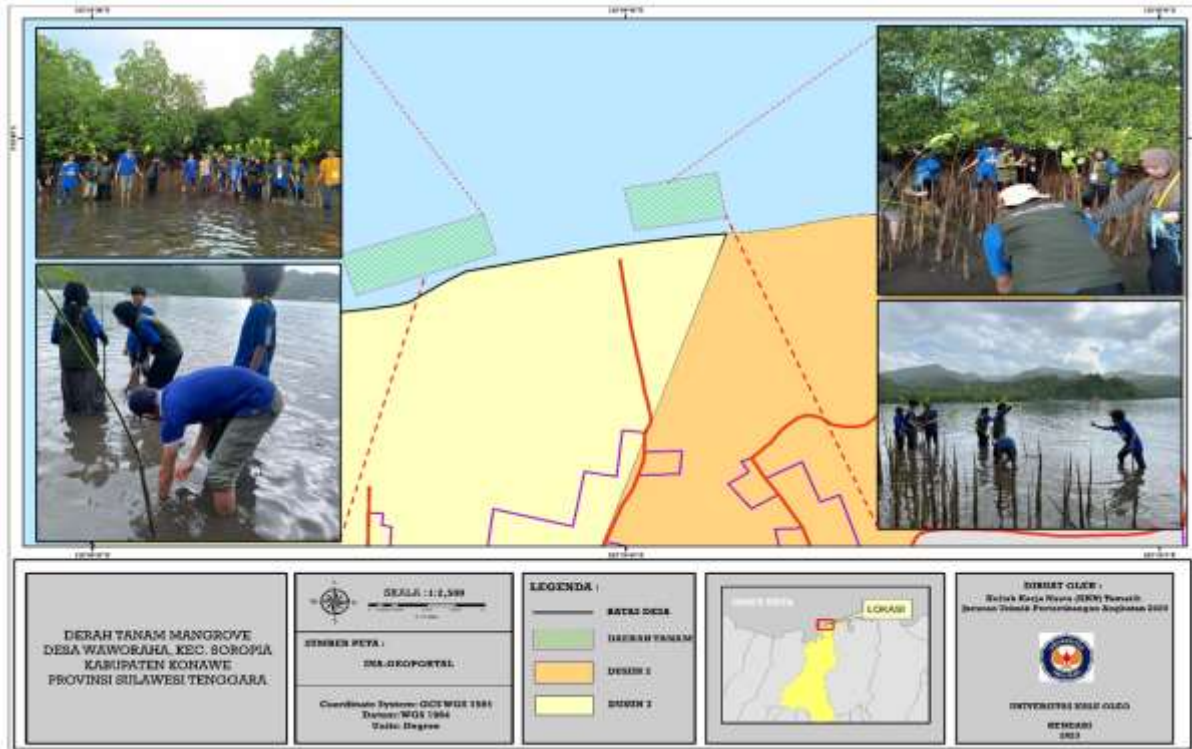
video dokumentasi bencana. Selain edukasi di tingkat sekolah, edukasi melalui wawancara juga dilakukan kepada masyarakat yang berdomisili di kawasan pesisir pantai, khususnya warga Dusun 2.



Gambar 4 Peta risiko bencana abrasi pantai dengan risiko tinggi tersebar pada pesisir pantai Dusun 2

Salah satu tanggul alam efektif pencegah abrasi pantai adalah tanaman mangrove. Mangrove dapat berguna dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut dan ketahanan pantai dari gelombang dan arus laut [11]. Oleh karena itu, penanaman mangrove pada pesisir dengan area terbuka dan area lain dengan kerusakan mangrove perlu dilakukan. Upaya ini merupakan upaya peningkatan kapasitas masyarakat secara struktural [9]. Penanaman mangrove dilakukan secara gotong-royong bersama warga desa. Mangrove ditanam pada dua kawasan dengan risiko abrasi pantai yang tinggi (**Gambar 5**). Luasan area tanam ditentukan berdasarkan zona jalur hijau pesisir (*greenbelt*). Fungsi jalur hijau tersebut sebagai sumber produktivitas primer perairan, tempat berlindungnya organisme, stabilisator proses pengendapan lumpur, penyangga atau buffer terhadap angin, gelombang, arus serta polutan. Penetapan luasan jalur hijau didasarkan pada rata-rata jarak pasang surut air laut dan panjang garis pantai [14]. Di Desa Waworaha, pasang surut air laut berkisar antara 2 – 5 meter. Penanaman dilakukan pada garis pantai utara di Dusun 2 sepanjang 60 – 250 meter.

Kesiapan jalur dan lokasi evakuasi dalam menghadapi ancaman bencana menjadi persoalan krusial untuk dibenahi. Minimnya keberadaan dan informasi jalur dan lokasi evakuasi membuat upaya penyelamatan diri menjadi sulit, sehingga berpotensi memakan banyak korban jiwa [18]. Pembuatan jalur evakuasi difokuskan pada jalur evakuasi horizontal. Jalur evakuasi berarah menjauhi pesisir pantai menuju daerah dengan elevasi yang lebih tinggi di sepanjang jalan utama yang diakses melalui jalur utara dan selatan (**Gambar 6**). Tanda rambu evakuasi dipasang 4-5 titik di sepanjang 500-meter menuju titik kumpul. Rambu dipasang di persimpangan jalan dan di area terbuka. Jenis rambu meliputi: zona rawan bencana, arah jalur evakuasi, dan lokasi titik kumpul.



Gambar 5 Penanaman mangrove yang diprioritaskan pada pesisir pantai dengan risiko abrasi yang tinggi



Gambar 6 Peta jalur evakuasi terhadap ancaman bencana abrasi pantai. Jalur evakuasi mencakup tanda di zona risiko tinggi, rambu evakuasi, dan titik kumpul

Kegiatan pengabdian ini telah memberikan informasi dan edukasi bagi warga Desa Waworaha terkait risiko bencana abrasi pantai. Pelibatan masyarakat dilakukan pada analisis risiko bencana, edukasi pada siswa pelajar, penanaman mangrove, dan pembuatan jalur evakuasi. Perlu ada kegiatan lanjutan yang berfokus pada pembentukan forum pengurangan risiko bencana (FPRB) tingkat desa yang diinisiasi dan dikelola secara mandiri oleh warga desa. Nantinya, forum ini akan menyusun peraturan desa dan rencana aksi komunitas dalam pengurangan risiko abrasi pantai. Lebih lanjut, penyusunan rencana kontijensi dan kegiatan simulasi bencana abrasi juga dilakukan untuk meningkatkan kesiapsiagaan warga saat bencana terjadi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Desa Waworaha adalah salah satu desa di Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara yang terletak di kawasan pesisir pantai. Desa ini memiliki misi sebagai desa wisata dengan objek wisata unggulan berupa Pantai Anggalo di bagian utara Dusun 2 Desa Waworaha. Morfologi pantai dengan lereng datar hingga agak curam tersusun atas endapan pasir dan terumbu yang berbatasan langsung dengan Laut Banda membuat kawasan ini memiliki ancaman terdampak bencana abrasi pantai. Meskipun tidak ada kejadian rutin setiap tahunnya, namun kejadian abrasi terjadi insidental. Di sisi lain jumlah anak-anak dan lansia cukup banyak dengan profesi utama sebagai nelayan, ditambah belum adanya bentuk peningkatan kapasitas masyarakat dalam bentuk struktural dan non-struktural menjadikan sebagian kawasan pesisir Desa Waworaha berisiko tinggi terhadap abrasi pantai. Analisis dan pembuatan risiko bencana abrasi dilakukan bersama dengan partisipasi masyarakat desa. Program pengurangan risiko bencana dilakukan sebagai tindak lanjut analisis risiko yang telah dilakukan. Pengurangan risiko mencakup peningkatan kapasitas melalui edukasi dan sosialisasi kepada siswa pelajar dilaksanakan bersama kelompok karang taruna. Kapasitas struktural juga dilakukan dengan pembuatan rambu jalur evakuasi yang diimplementasikan dalam peta jalur evakuasi disusun bersama warga desa. Pengurangan ancaman abrasi juga dilakukan melalui penanaman mangrove di sepanjang jalur hijau pada area terbuka dan di sekitar wisata pantai. Direkomendasikan untuk melaksanakan program lanjutan berupa pembentukan Lembaga Forum Pengurangan Risiko Bencana (PRB) tingkat desa, dilanjutkan dengan penyusunan rencana aksi komunitas, skenario kontijensi, dan simulasi kebencanaan. Partisipasi aktif masyarakat terhadap pengurangan risiko bencana diharapkan membantu terwujudnya Desa Waworaha sebagai Desa Tangguh Bencana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Program ini terlaksana atas bantuan pendanaan pengabdian kepada masyarakat dalam skema KKN Tematik Terintegrasi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Halu Oleo Tahun 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aldian R, Zuryani E, Ulni AZP. Perubahan Garis Pantai Sebagai Akibat Dari Abrasi Dan Akresi Di Kawasan Pesisir Pantai Barat Sumatera Barat. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*. 2022;5(4):152-81.
- [2] Yulius Y. Abrasi dan Akresi Berdasarkan Longshore Sediment Transport dan Perubahan Garis Pantai: Studi Kasus Pantai Pulau Cemara Besar, Karimunjawa. *Jurnal Segara*. 2020;16(3):197-208.
- [3] Irwan A. Analisis Abrasi Pantai Pada Akses Jalan Bahumbelu – Morowali Sulawesi Tengah. *Journal of Applied Science (Japps)*. 2019;1(2):1-9.

- [4] Hasanudin M, Kusmanto E. Abrasi dan Sedimentasi Pantai di Kawasan Pesisir Kota Bengkulu. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia*. 2018;3(3):245-52.
- [5] Firdaus, Multazam M, Diva Auliya Y, Ayu A. Pendekatan Kearifan Lokal Masyarakat Dalam Mitigasi Bencana Abrasi Pantai di Kecamatan Galesong Utara Kabupaten Takalar. *Formosa Journal of Sustainable Research*. 2022;1(3):397-408.
- [6] BPS Konawe. Kecamatan Soropia Dalam Angka 2022. Kendari: Badan Pusat Statistik Kecamatan Konawe; 2022.
- [7] Kurniawan R, Habibie MN, Permana DS. Kajian Daerah Rawan Gelombang Tinggi di Perairan Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. 2012;13(3).
- [8] Oktari RS. Peningkatan Kapasitas Desa Tangguh Bencana. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*. 2019;4(2):189-97.
- [9] Safani J, Koesuma S, Basri LOA, Rubaiyn A, Masri. *Praktik Pengurangan Risiko Bencana Partisipatif di Tingkat Desa*. Sukoharjo: Oase Pustaka; 2023. 162 p.
- [10] Pahleviannur MR. Edukasi Sadar Bencana Melalui Sosialisasi Kebencanaan Sebagai Upaya Peningkatan Pengetahuan Siswa Terhadap Mitigasi Bencana. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*. 2019;29(1):49-55.
- [11] Seva TA, Purwanto W, Faridl Widhagdha M. Konservasi Ekosistem Mangrove Education Center (MEC) untuk Penanganan Bencana Abrasi dalam Perspektif Stakeholder Engagement. *Prospect: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*. 2022;1(1):40-53.
- [12] Risa NEW, Uspar, Alamsyah R, Tenriwaruwaty A, Wahyuni AP, Liswahyuni A. Peran Masyarakat Desa Pasimarannu Kabupaten Sinjai untuk Melindungi Pantai dari Ancaman Abrasi dengan Melakukan Penanaman Mangrove. *Tarjih : Agribusiness Development Journal*. 2021;1(2):32-40.
- [13] Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012. Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.
- [14] Hilmi E, Hendarto E, Riyanti, Sahri A. Analisis Potensi Bencana Abrasi dan Tsunami di Pesisir Cilacap. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*. 2012;3(1):35-42.
- [15] van Zuidam RA. *Aerial photo-interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping*. Netherland: Publisher The Hague; 1986.
- [16] Undang-Undang No 24 Tahun 2007. Tentang Penanggulangan Bencana
- [17] Peraturan Pemerintah No 21 Tahun 2008. Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana.
- [18] Alhadi Z. Kesiapan jalur dan lokasi evakuasi publik menghadapi resiko bencana gempa dan tsunami di Kota Padang (Studi manajemen bencana). *Humanus*. 2014;13(1):35-44.