



## Sosialisasi Mitigasi Bencana Abrasi Desa Urai Kabupaten Bengkulu Utara

Refrizon\*, Arif Ismul Hadi, Nanang Sugianto, Andre Rahmat Al Ansory, Hana Raihana

Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

### ARTICLE INFO

Riwayat Artikel:

Draft diterima: 01 Juni 2023

Revisi diterima: 27 Juni 2023

Diterima: 28 Juni 2023

Tersedia Online: 30 Juni 2023

Corresponding author:

[refrizon@unib.ac.id](mailto:refrizon@unib.ac.id)

Citation: Refrizon., Hadi, A. I., Sugianto, N., Ansory, A. R. A., Raihana, H. 2023. Sosialisasi Mitigasi Bencana Abrasi Desa Urai Kabupaten Bengkulu Utara. *Indonesian Journal of Community Empowerment and Service*, 3(1), pp: 26-30.

### ABSTRAK

Banyak masyarakat tidak menyadari bahwa abrasi merupakan salah satu bencana yang dapat mengancam kehidupan masyarakat di daerah pesisir. Bertepatan di Desa Urai Kabupaten Bengkulu Utara, pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan mengenai abrasi mulai dari penyebab, dampak, dan langkah solutif yang dapat dilakukan untuk meminimalisir risiko bencana geologi di waktu yang akan datang. Program pengabdian ini dilakukan dengan metode pendidikan dan diskusi dua arah antara tim ahli dengan masyarakat Desa Urai. Diawali dengan pre-test, seluruh masyarakat Desa Urai mengetahui apa itu abrasi dan mengetahui bahwa abrasi sedang dan telah menjadi ancaman bagi mereka. Namun, 69,2% dari total peserta yang mengikuti sosialisasi tidak mengetahui apa saja yang menjadi penyebab dan faktor pendukung laju abrasi tinggi di sekitar mereka. Telah dijelaskan bahwa struktur batuan bawah permukaan yang lemah adalah faktor utama penyebab tingginya laju abrasi. Melalui hasil post-test, 92,3% peserta sepakat dan pahami secara detail dan prinsip dasar dari tingginya laju abrasi dilingkungan mereka. Melalui Focus group discussion disepakati bahwa pemanfaatan lahan di pesisir Bengkulu Utara sangat penting untuk segera direncanakan pemanfaatan yang sesuai serta mempertimbangkan untuk membuat bangunan penahan abrasi (sea wall). Masyarakat harus dapat menyadarinya sejak dini, sehingga jika ingin mendirikan bangunan agar mempertimbangkan dampak bencana abrasi yang akan dialami.

Kata kunci: Sosialisasi; Abrasi; Mitigasi; Desa Urai; Bengkulu Utara

### ABSTRACT

*Many people do not realize that abrasion is one of the disasters that can threaten the lives of people in coastal areas. Located in Urai Village, North Bengkulu Regency, this service aims to provide knowledge about abrasion starting from the causes, impacts, and solutive steps that can be taken to minimize the risk of geological disasters in the future. This service program uses educational methods and two-way discussions between the expert team and the Urai Village community. Starting with a pre-test, all Urai villagers knew what abrasion was and knew that abrasion was and had been a threat to them. However, 69.2% of the participants who attended the socialization did not know the causes and supporting factors of high abrasion rates around them. It was explained that weak subsurface rock structure is the main factor causing high abrasion rates. Through post-test results, 92.3% of participants agreed and understood the details and basic principles of high abrasion rates in their environment. Through focus group discussions, it was decided that it is essential to plan for appropriate land use on the coast of North Bengkulu and consider building a sea wall. The community must realize this early on so that if they want to make a building, they consider the impact of the abrasion disaster that will be experienced.*

*Keywords: Socialization, Abrasion, Mitigation, Urai Village, North Bengkulu*

### 1. PENDAHULUAN

Kawasan sepanjang pantai di Bengkulu Utara merupakan salah satu sumber daya wilayah pesisir yang memiliki banyak manfaat bagi masyarakat seperti untuk pelabuhan, transportasi, agribisnis, kawasan industri, pariwisata, perikanan, budi daya, serta kawasan pemukiman warga. Namun, karena adanya fenomena abrasi, kawasan sepanjang pantai di Kabupaten Bengkulu Utara telah terancam kemanfaatannya bagi masyarakat yang ada di sekitar. Desa Urai adalah sebuah desa di wilayah Kecamatan Ketahun, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Desa ini terletak dekat dengan pesisir pantai yang telah mengalami abrasi. Jalan lintas barat Sumatera (JALINBAR) yang sebelumnya melewati

desa ini sekarang sudah mulai sepi karena jalan lintas sudah dialihkan melalui Batik Nau. Bencana abrasi sudah menghancurkan berbagai sarana yang dekat dengan bibir pantai. Oleh sebab itu diperlukan pemahaman seluruh lapisan masyarakat untuk bersikap secara proporsional dalam menghadapi masalah abrasi ini.

Secara umum hampir sepanjang pesisir pantai Kabupaten Bengkulu Utara termasuk Desa Urai merupakan kategori yang rawan bencana abrasi pantai coastal erosion. Kabupaten Bengkulu Utara adalah daerah yang tertinggi di Provinsi Bengkulu dan masuk urutan ke-70 kabupaten yang rawan terhadap bencana gelombang ekstrim dan abrasi pantai di Indonesia (BNPB, 2013). Suwarsono dkk., (2011) melaporkan bahwa laju abrasi di

Bengkulu Utara mencapai 2,5 meter/tahun. Sementara itu berdasarkan data foto udara, Bengkulu Utara mengalami perubahan garis pantai mencapai 25 meter/tahun (Samdara dan Lubis, 2016). Farid dkk., (2014) melaporkan bahwa coastal erosion rates di Kabupaten Bengkulu Utara adalah 1,1 m/tahun hingga 5,8 m/tahun.

Refrizon dkk., (2019) telah melakukan penelitian di sepanjang pesisir pantai Bengkulu Utara (Gambar 1) dengan menggunakan metode Multichannel Analysis of Surface Wave (MASW). Dengan melakukan pengukuran langsung menggunakan metode MASW ini sehingga didapatkan stratigrafi lapisan bawah permukaan berdasarkan kecepatan gelombang geser shear velocity serta perkiraan jenis material penyusunnya. Metode MASW tersebut juga menghasilkan ketebalan dan kedalaman tiap per lapisan batuan. Sejalan dengan Sugianto dkk., (2022), peta rawan bencana abrasi di sepanjang Bengkulu Utara telah dipetakan berdasarkan struktur batuan bawah permukaan khususnya bagian coastal.

Permasalahannya adalah masyarakat telah menempati wilayah tersebut sejak lama, memiliki aktivitas perekonomian yang selama ini menopang kehidupan serta telah menjadi andalan pemerintah Kabupaten, Provinsi dan bahkan Pemerintah pusat sebagai jalan penghubung ke Provinsi Sumatera Barat. Oleh sebab itu diperlukan aktivitas masyarakat di masa mendatang bersinergi dengan segala upaya untuk pencegahan semakin cepatnya laju abrasi di Bengkulu Utara. Salah satunya langkah yang dapat dilakukan adalah sosialisasi (Asmal dan Silfanny, 2023) untuk menyampaikan informasi yang benar tentang kondisi stratigrafi batuan, menyiapkan rencana pembangunan penahan abrasi serta mempunyai sikap yang tidak menambah beban abrasi dengan aktivitas yang mempercepat pengikisan pantai.

Masyarakat yang tinggal di sepanjang pesisir pantai khususnya Desa Urai Kecamatan Ketahun Kabupaten Bengkulu Utara merupakan masyarakat yang mengalami sendiri bencana abrasi. Mereka yang tinggal di sana memerlukan informasi yang valid dan ilmiah tentang fenomena ini serta mendapatkan pencerahan tentang langkah-langkah untuk mengurangi resiko dan dampak negative. Selain itu masyarakat dapat menjadi factor yang bersama pemerintah melakukan aktivitas yang mengurangi resiko abrasi.

Berdasarkan masalah yang teridentifikasi diatas, maka rumusan permasalahan dalam kegiatan ini adalah (1) Masyarakat Desa Urai Kecamatan Ketahun memerlukan informasi ilmiah tentang fenomena abrasi yang terjadi dan (2) Masyarakat memerlukan informasi bahwa fenomena abrasi ini dapat diatasi, sehingga upaya untuk merencanakan pembangunan penahan abrasi perlu diusulkan. Masyarakat memerlukan informasi menghindari resiko bencana abrasi dan mendapatkan informasi dan sosialisasi bagaimana upaya agar di masa yang akan datang tidak memperburuk atau memperparah terjadinya abrasi di wilayah mereka.

## 2. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah pendidikan dan focus group discussion. Pendidikan yang dilaksanakan berisikan materi pengetahuan tentang stratigrafi bawah permukaan pesisir pantai Kabupaten Bengkulu Utara. Aktifitas yang diharapkan dilakukan oleh masyarakat adalah yang tidak merusak daya tahan pantai terhadap abrasi. Sebelum penyampaian materi oleh tim pengabdian, tim pengabdian memberikan kuisisioner berupa soal pre-test kepada khalayak. Kegiatan pre-test ini dilakukan untuk mengetahui pengetahuan dasar yang dimiliki oleh khalayak sasaran mengenai bencana abrasi yang selama ini terjadi di sekitar mereka. Isi materi pada tahap pendidikan dan focus group discussion disesuaikan dengan hasil pre-test yang dilakukan sebelumnya.

Materi yang disampaikan dalam tatap muka ini meliputi pengenalan hasil penelitian tentang per lapisan bawah permukaan dan stratigrafi. Selain itu juga bagaimana pengelompokan kekuatan dan daya dukung batuan disepanjang pantai Kabupaten Bengkulu Utara. Masyarakat dan tokoh masyarakat serta para pemuda diberikan contoh-contoh dan bagaimana memperkirakan dampak berbagai aktivitas yang merusak pantai. Kemudian memperlihatkan berbagai macam simulasi pembangunan yang dapat menahan laju abrasi.

Tahapan setelah sesi materi adalah sesi diskusi. Pada sesi ini khalayak diberikan kesempatan untuk bertanya dan mengetahui hal-hal apa saja mengenai bencana abrasi dan cara penanggulangannya yang belum diketahui. Untuk mengukur keberhasilan program pengabdian ini, maka tahapan terakhir yang dilakukan adalah memberikan kuisisioner kedua kepada khalayak berupa soal post-test. Hasil post-test ini menjadi bahan evaluasi oleh tim pengabdian terhadap peningkatan pengetahuan khalayak sasaran terhadap bencana abrasi di Bengkulu Utara.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian kepada masyarakat tentang mitigasi bencana abrasi di Desa Urai Kecamatan Ketahun Kabupaten Bengkulu Utara telah dilaksanakan pada Kamis 21 Juli 2022. Kegiatan ini diikuti sebanyak 19 peserta yang terdiri dari 6 orang tim pengabdian dan 13 orang khalayak sasaran. Khalayak sasaran yang hadir adalah semua perangkat desa Desa Urai mulai dari kepala desa, sekretaris desa, kepala dusun, Kaur-kaur, BPD dan LINMAS. Kegiatan berlangsung selama 4 jam mulai dari pukul 09.00 WIB hingga pukul 13.00 WIB. Kegiatan pengabdian (Gambar 1) ini dilaksanakan di gedung Aula atau Balai Desa yang terletak di belakang bangunan utama kantor pemerintahan Desa

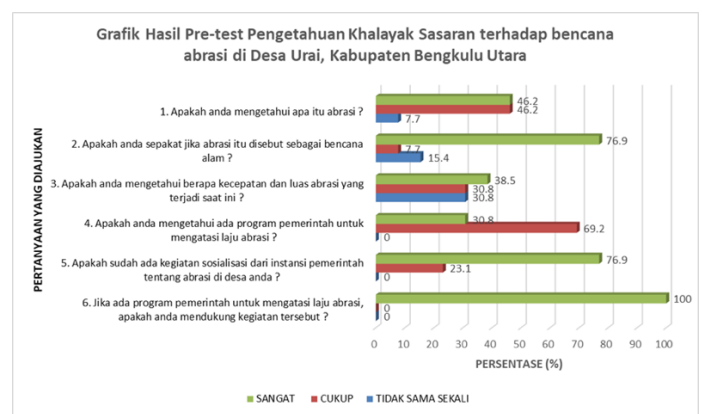


**Gambar 1.** Dokumentasi prosesi kegiatan pengabdian sosialisasi mitigasi bencana abrasi di Desa Urai Kabupaten Bengkulu Utara

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang mitigasi bencana abrasi di Desa Urai dilaksanakan beberapa tahapan. Tahapan pertama adalah pembukaan, dimana kegiatan tahapan ini dipandu oleh moderator kemudian dilanjutkan sambutan pengantar oleh Bapak kepala Desa, penyampaian materi oleh tim pengabdian dan diskusi. Saat sebelum penyampaian materi, tim pengabdian memberikan kertas kuisisioner (pre-test) kepada semua khalayak sasaran untuk dijawab sebagai bahan bagi tim pengabdian untuk mengetahui pengetahuan dasar dan informasi umum yang selama ini dimiliki oleh khalayak mengenai bencana abrasi yang telah terjadi di sekitar mereka. Hasil kuisisioner yang telah dianalisis ditunjukkan pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2, diperoleh bahwa hanya 46,2% perangkat desa yang benar-benar mengetahui apa itu abrasi, sementara lebih dari 50% sisanya cenderung mengarah kepada tidak mengetahui. Hasil ini menunjukkan bahwa, meskipun mereka mengetahui bahwa tanah di tepi pantai telah mengalami erosi, tidak banyak yang mengetahui bahwa itu adalah fenomena abrasi. Beberapa khalayak telah menyadari bahwa fenomena

abrasi merupakan suatu bencana alam, namun sebesar 15,4 % dari jumlah khalayak tidak sepakat bahwa abrasi disebut sebagai bencana alam. Artinya, bagi sebagian khalayak menganggap bahwa abrasi ada fenomena alam biasa yang tidak beresiko dan berdampak negatif bagi masyarakat. Pandangan ini ternyata sesuai dengan persentase jawaban untuk pertanyaan ketiga, yakni mengenai kecepatan dan luas yang telah mengalami abrasi. Sebesar 38,5% khalayak mengetahui, 30,8% cukup mengetahui dan 30,8% tidak mengetahui sama sekali. Persentase cukup dan tidak mengetahui sama sekali bila dijumlahkan, hasilnya lebih besar dari persentase khalayak yang mengetahui. Hal ini mempertegas bahwa kajian ilmiah mengenai kecepatan, luas dan dampak spesifik yang ditimbulkan akibat abrasi masih belum diketahui dengan baik oleh khalayak.



**Gambar 2.** Grafik hasil analisis pre-test pengetahuan khalayak sasaran terhadap bencana abrasi di Desa Urai

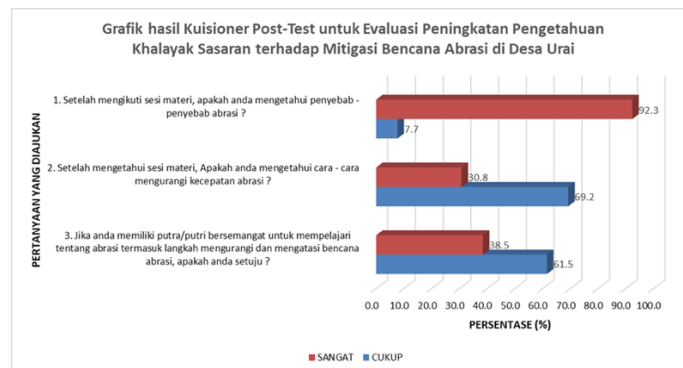
Meskipun hasil empat pertanyaan sebelumnya diluar batas minimal yang harus diketahui oleh khalayak sebagai aparat pemerintahan desa, pihak desa dan masyarakat yang tinggal di Desa Urai telah mengatahui bahwa ada program dari pemerintah (baik pemerintahan daerah kabupaten Bengkulu Utara maupun pemerintahan pusat) untuk mengatasi laju dan meminimalisir dampak atau risiko bencana abrasi. Salah satu program yang pernah dilakukan oleh pemerintahan daerah adalah kegiatan sosialisasi bencana abrasi di Desa Urai. Masyarakat Desa Urai diwakili oleh perangkat desa, sanga mendukung jika pemerintah memiliki program untuk meminimilisir laju abrasi yang terjadi di Desa Urai pada khususnya dan Bengkulu Utara pada umum. Namun demikian, hingga saat ini menurut perangkat desa belum ada program pemerintah untuk mengurangi laju abrasi ini. Proposal yang diajukan untuk mengurangi dan mengatasi laju abrasi di Desa Urai belum direspon baik oleh pemerintah. Sehingga saat ini masyarakat hanya beradaptasi terhadap kejadian abrasi.

Berdasarkan hasil pre-test ini, maka tim pengabdian menyampaikan materi yang fokus mengenai bencana abrasi yang terjadi di Bengkulu Utara, berbagai penyebab terjadinya abrasi dan

penelitian-penelitian yang berkaitan dengan abrasi di sepanjang kabupaten Bengkulu Utara. Materi yang disampaikan adalah terkait bagaimana kondisi kebencanaan khususnya abrasi yang terjadi di sekitar Desa Urai. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan oleh peneliti, menyepakati bahwa pesisir pantai Kabupaten Bengkulu Utara hampir seluruhnya mengalami kerusakan akibat abrasi. Salah satu penyebabnya adalah kondisi batuan di sepanjang pantai sampai kedalaman 30 m yang relatif lunak. Refrizon dkk (2019) melaporkan berdasarkan nilai kecepatan gelombang geser bawah permukaan shear velocity pada kedalaman 0 hingga 30 m, struktur batuan penyusun stratigrafi terdiri dari tanah lunak sampai batuan lunak, sehingga tergolong lemah. Struktur batuan bawah permukaan yang lemah inilah faktor utama penyebab tingginya laju abrasi. Bila dibandingkan dengan daerah Provinsi Bengkulu bagian Selatan seperti dilaporkan (Arvolis dkk., 2020) stratigrafi batuan digolongkan kepada tanah keras sampai dengan batuan lunak. Oleh sebab itu pemanfaatan lahan di pesisir Bengkulu Utara sangat penting untuk segera direncanakan pemanfaatan yang sesuai serta mempertimbangkan untuk membuat bangunan penahan abrasi sea wall (Husain dkk, 2021). Desa Urai adalah salah satu desa yang sangat terdampak oleh abrasi pantai. Kegiatan pemberian informasi dan pengetahuan masyarakat tentang besarnya laju pergerakan abrasi ini telah dilakukan. Tahapan terakhir adalah diskusi antara tim pengabdian dan khalayak sasaran mengenai fenomena abrasi di Bengkulu Utara dan langkah-langkah apa yang dilakukan untuk mengurangi laju abrasi.

Tahapan terakhir pada kegiatan pengabdian ini adalah penutup. Sebelum kegiatan ini ditutup, tim pengabdian memberikan lembar post-test untuk mengevaluasi tingkat pemahaman khalayak sasaran mengenai abrasi dan sebagai bahan untuk membandingkan kondisi sebelum dan sesudah kegiatan penyampaian materi. Grafik hasil post-test kepada khalayak sasaran diberikan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, pertanyaan pada lembar post-test terdiri dari 3 pertanyaan. Jumlah pengisi kuisioner post-test masih sama dengan jumlah pengisi kuisioner pre-test yaitu 13 orang khalayak. Secara umum, hasil analisis post-test menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan kepada khalayak. 92.3% khalayak sasaran pada tingkat sangat mengetahui apa saja penyebab-penyebab abrasi terjadi selama ini dan tidak ada khalayak yang tidak mengetahui. Persentase ini cukup menarik dari khalayak sasaran sebelumnya masih banyak yang belum mengetahui penyebab abrasi. Sejumlah khalayak sasaran sepakat menyebutkan penyebab abrasi karena tingkat kekerasan batuan atau tanah dipinggir pantai yang lembut. Sehingga abrasi di Bengkulu sangat cepat terjadi. Selain itu, kurangnya tanam tumbuhan (penghijauan), akibat gelombang air laut yang cukup besar, cuaca ekstrim maka dari itu akan mudahnya terkikis oleh hantaman ombak laut. Penyebab lain yang saat ini sangat mengancam adalah adanya aktivitas Galian atau mengambil pasir

pantai yang dilakukan oleh masyarakat dan tanpa ada penangan lebih lanjut sebagai tanggung jawab terjadinya kerusakan alam.



Gambar 3. Grafik hasil kuisioner post-test khayalak sasaran pasca mendapatkan pemaparan materi oleh tim pengabdian

Selain memahami penyebab abrasi, solusi yang dapat mengurangi laju abrasi pantai di Desa Urai menurut khalayak sasaran yang diperoleh dari jawaban terhadap soal post-test adalah (1) Memasang material seperti batu secara rapi pemecah gelombang Break Water agar tidak cepat terkikis (husain dkk, 2021), (2) menanam pohon penahan abrasi, membuat penahan abrasi (Reza dkk, 2022), dan (3) perbaikan ekosistem lingkungan pantai (Ahmad, 2017). Berdasarkan analisis data kuisioner tersebut dapat diketahui bahwa masyarakat sebenarnya khalayak sasaran sudah sangat menyadari akan adanya bahaya dan dampak abrasi terhadap lahan dan kehidupan mereka. Masyarakat juga sangat mendukung seluruh aktivitas produktif untuk melakukan mitigasi terhadap bencana ini. Selain itu masyarakat juga siap mendukung seluruh upaya dari pemerintah dan bahkan siap untuk pindah ke lokasi yang sepadan serta lebih aman. Seluruh lapisan termasuk pemerintahan desa telah siap melakukan hasil kajian terbaik yang diimplementasikan di Desa Urai untuk mengurangi dampak abrasi di masa yang akan datang. Oleh sebab itu pemanfaatan lahan di pesisir Bengkulu Utara sangat penting untuk segera direncanakan pemanfaatan yang sesuai serta mempertimbangkan untuk membuat bangunan penahan abrasi sea wall. Masyarakat harus dapat menyadarinya sejak dini, sehingga jika ingin mendirikan bangunan agar mempertimbangkan dampak bencana abrasi yang akan dialami. Sementara itu pemerintah secara berjenjang mulai dari aparat desa untuk segera menyusun rencana pemanfaatan wilayah serta pembangunan penahan abrasi.

#### 4. KESIMPULAN

Pesisir pantai Kabupaten Bengkulu Utara hampir seluruhnya mengalami kerusakan akibat abrasi. Salah satu penyebabnya adalah kondisi batuan di sepanjang pantai sampai kedalaman 30 m yang relatif lunak. Semua penduduk desa Urai mengetahui apa itu abrasi dan bahwa hal tersebut telah menimbulkan bahaya bagi

mereka saat ini. Namun demikian, 69,2% dari peserta yang menghadiri sosialisasi tidak mengetahui penyebab dan faktor pendukung tingginya tingkat abrasi di sekitar mereka. Dijelaskan bahwa penyebab utama tingginya tingkat abrasi adalah struktur batuan bawah permukaan yang rapuh. Berdasarkan hasil post-test, 92,3% peserta setuju dan memahami secara spesifik dan mendasar penyebab tingginya tingkat abrasi di lingkungan mereka. Melalui diskusi dalam kelompok terfokus, ditentukan bahwa sangat penting untuk merencanakan penggunaan lahan yang tepat di sepanjang pesisir Bengkulu Utara dan mempertimbangkan pembangunan tanggul laut. Masyarakat harus menyadari hal ini sejak dini sehingga, jika mereka ingin membangun sebuah bangunan, mereka akan mempertimbangkan dampak bencana abrasi.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Program pengabdian kepada masyarakat ini didanai oleh dana PNBP Fakultas MIPA melalui hibah PPM berbasis Riset pada anggaran tahun 2022. Terimakasih disampaikan kepada program studi geofisika atas dukungannya

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad. D. N. (2017). Penyuluhan dan Pelatihan Upaya Pencegahan Abrasi Pantai Pada Masyarakat Muara Gembong Bekasi. Panrita Abdi - Jurnal Pengabdian pada Masyarakat. Vol. 1 No. 2, pp: 90-96. <https://doi.org/10.20956/pa.v1i2.2413>
- Asmal, S., & Silfanny, S. (2023). Sosialisasi Bahaya Abrasi Pantai dan Sampah Laut (Marine Debris). Jurnal Pengabdian Masyarakat Hasanuddin, 4(1), 50 - 55. <https://doi.org/10.20956/jpmh.v4i1.26351>
- BNPB, (2013), Indeks Resiko Bencana Indonesia (IRBI) 2013, Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Jakarta.
- Farid, M., Brotospito, S, K., Wahyudi., Sunarto., Suryanto, W., (2014), Ground Shear Strain and Rate of Erosion in The Coastal Area of North Bengkulu, Indonesia. Advanced Materials Research, 896,521-524, Trans Tech Publications, Switzerland.[doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.896.521](https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.896.521)
- Farid, M. (2014). Studi Mikroseismik Untuk Mendeteksi Laju Perubahan Garis Pantai dengan Indikator Indeks Kerentanan Seismik, Peak Ground Acceleration Dan Ground Shear Strain di Provinsi Bengkulu. Disertasi, UGM Yogyakarta.
- Husain. F, Paroka. D, Rahman. S. 2021. Penggunaan Pemecah Gelombang Terendam Untuk Mengurangi Abrasi Di Pulau Lamputang. Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik (JPMT). Vol 3, No 2: 65-70. DOI: 10.24853/jpmt.3.2.65-70
- Sugianto, N., Refrizon., Irkhos., Al-hakim. M. M. 2022. Struktur Kecepatan Gelombang Geser dan Ground Shear Strain Daerah Rawan Abrasi Bengkulu Utara, Indonesia. Wahana Fisika, Vol 7, No 2, p: 151-163. <https://doi.org/10.17509/wafi.v7i2.51893>
- Reza. M, Lahay. M. F, Putra. M. G. A, Putriani. R. B. 2022. Pemberdayaan Masyarakat Dalam Upaya Pelestarian

Ekosistem Pesisir Dan Hutan Mangrove Di Dusun Kalangan Desa Pulau Pahawang Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (JPFP). Vol 2, No 1: 401-410. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jpfp.v1i2.6399>

Samdara, R., and Lubis, A.M., (2016). Shoreline Changes at Northern Coast of Bengkulu Using PALSAR and Optic Data During 2007-2011, Journal international Engineering and Sciences.

Suwarsono, (2011). Zonasi Karakteristik Kecepatan Abrasi dan Rancangan Teknik Penanganan Jalan Lintas Barat Bengkulu Bagian Utara sebagai Jalur Transportasi Vital. Makara, Teknologi, Vol. 15, No. 1, April 2011: 31-38.