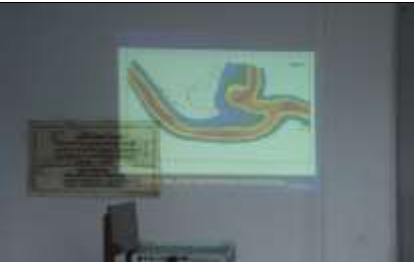


Type of contribution: → • Editorial • Research Paper • Case Study • Review Paper • Scientific Data • Tech. Promotion • Case Opinion • Short Communication	
	Socialization of Tsunami Mitigation Science for Coastal and Lowland Communities in Pagar Dewa Sosialisasi Ilmu Mitigasi Tsunami Bagi Masyarakat Pesisir dan Dataran Rendah di Pagar Dewa Angky Puspawan*¹, Agustin Gunawan², A. Sofwan FA¹, Makmun Reza Razali³, Putra Bismantolo¹, Zuliantoni¹ ¹Teknik Mesin-Universitas Bengkulu, Bengkulu, 38371, Indonesia ²Teknik Sipil-Universitas Bengkulu, Bengkulu, 38371, Indonesia ³Teknik Arsitektur-Universitas Bengkulu, Bengkulu, 38371, Indonesia *Corresponding Author: apuspawan@unib.ac.id
This article contributes to:  	 Highlights: • Tsunami mitigation awareness • Tsunami-prone areas in Indonesia • Coastal and lowland tsunami-prone areas around Bengkulu City • Signs of tsunami risk • Post-tsunami prevention and recovery
Article info Submitted: 2025-11-10 Revised: 2025-11-29 Accepted: 2025-11-30 How to cite: Puspawan A. (2025). Socialization of Tsunami Mitigation Science for Coastal and Lowland Communities in Pagar Dewa: Dharmakayana, 2(2), 126-136.  This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License	Abstract Bengkulu City is a region at high risk of tsunamis due to its location directly adjacent to the Indian Ocean and located in an active subduction zone. The low level of public knowledge regarding disaster mitigation is one factor that increases the potential for victims if a tsunami occurs. This community service activity aims to increase the understanding, awareness, and preparedness of residents of Pagar Dewa Village, Selebar District, Bengkulu City, regarding the dangers of tsunamis through socialization and education based on disaster mitigation science. The implementation methods include socialization (education), interactive discussions and dialogues, presentations of evacuation routes, and providing information related to tsunami prevention and emergency response. The results of the activity showed a significant increase in community knowledge and preparedness, as demonstrated by the ability of participants to recognize early signs of a tsunami and determine safe evacuation steps. The community also showed high enthusiasm in participating in the activity and stated the importance of ongoing training to maintain mitigation awareness. This activity succeeded in building synergy between universities, local governments, and the community in efforts to reduce disaster risk in coastal and lowland areas around Bengkulu City. Thus, the dissemination of tsunami mitigation knowledge is a strategic step to create a disaster-resilient community in Bengkulu City and strengthen preparedness to face natural threats in the future. Keywords: Tsunami Disaster Mitigation, Socialization, Preparedness, Coastal and Lowland Areas 1. Introduction Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia, yaitu Lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Kondisi geografis ini menjadikan Indonesia sangat rentan terhadap berbagai bencana alam, khususnya gempa bumi dan tsunami. Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), wilayah pesisir barat Pulau Sumatera termasuk Provinsi Bengkulu merupakan salah satu kawasan dengan tingkat kerawanan tinggi terhadap ancaman tsunami akibat aktivitas subduksi antara lempeng Indo-

Publisher: Unib Press	Australia dan Eurasia. Aktivitas tektonik ini telah menyebabkan beberapa gempa besar dan peristiwa tsunami dalam kurun waktu dua dekade terakhir, seperti gempa Bengkulu tahun 2000 dan 2007 yang menimbulkan kerusakan cukup parah di sepanjang garis pantai. Kota Bengkulu, sebagai salah satu wilayah pesisir barat Sumatera, memiliki risiko bencana tsunami yang signifikan. Wilayah ini berbatasan langsung dengan Samudera Hindia dan memiliki beberapa kawasan pesisir berpenduduk padat, salah satunya adalah Kelurahan Pagar Dewa, Kecamatan Selebar. Daerah ini terdiri dari permukiman masyarakat yang sebagian besar berada di dataran rendah dengan ketinggian kurang dari 10 meter di atas permukaan laut. Selain itu, banyak penduduk yang bermata pencaharian sebagai nelayan, pedagang, dan pelaku usaha kecil yang beraktivitas di sekitar pesisir, sehingga potensi paparan terhadap bencana tsunami menjadi sangat tinggi. Sayangnya, berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan perangkat kelurahan, sebagian besar masyarakat di Pagar Dewa belum memiliki pengetahuan dan kesiapsiagaan yang memadai mengenai mitigasi bencana tsunami. Hal ini terlihat dari belum adanya jalur evakuasi yang jelas, kurangnya papan informasi peringatan dini, serta rendahnya pemahaman masyarakat terhadap tanda-tanda alam sebelum terjadinya tsunami. Sebagian masyarakat bahkan masih menganggap bencana tsunami sebagai fenomena alam yang tidak dapat diprediksi dan tidak dapat dihindari, sehingga upaya mitigasi sering kali diabaikan. Padahal, dengan pengetahuan dan kesiapan yang tepat, dampak risiko bencana dapat diminimalisir secara signifikan. Kegiatan sosialisasi ilmu mitigasi tsunami menjadi sangat penting untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi potensi bencana. Mitigasi tidak hanya berkaitan dengan penyelamatan diri saat bencana terjadi, tetapi juga mencakup upaya pencegahan, pengurangan risiko, dan kesiapsiagaan sebelum bencana. Berdasarkan pedoman dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) serta Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), mitigasi tsunami harus dilakukan melalui pendekatan edukatif, partisipatif, dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, perguruan tinggi, khususnya Fakultas Teknik Universitas Bengkulu, memiliki peran strategis dalam melakukan transfer ilmu pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat melalui kegiatan pengabdian yang bersifat aplikatif. Program pengabdian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan mendesak akan peningkatan literasi kebencanaan masyarakat pesisir Bengkulu, khususnya dalam aspek mitigasi tsunami. Berdasarkan hasil pemetaan risiko bencana oleh BPBD Provinsi Bengkulu (2023), Kelurahan Pagar Dewa termasuk dalam zona merah rawan tsunami dengan potensi ketinggian gelombang mencapai 5–10 meter jika terjadi gempa besar di zona megathrust Samudera Hindia. Namun, hingga kini masih sangat minim kegiatan edukasi formal yang secara langsung menjangkau masyarakat setempat. Oleh karena itu, kegiatan ini dirancang sebagai bentuk sosialisasi dan pelatihan mitigasi bencana tsunami berbasis masyarakat, dengan harapan dapat meningkatkan kesadaran, pengetahuan, dan kemampuan masyarakat dalam melakukan tindakan cepat dan tepat saat menghadapi potensi bencana. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini tidak hanya memberikan pengetahuan teoritis mengenai fenomena tsunami, tetapi juga memperkenalkan peta risiko bencana lokal, jalur evakuasi yang aman, serta simulasi tindakan penyelamatan diri. Masyarakat diajak untuk memahami penyebab terjadinya tsunami, tanda-tanda awal seperti surutnya air laut secara tiba-tiba, serta pentingnya segera menuju tempat yang lebih tinggi setelah gempa besar terjadi. Sosialisasi juga menekankan pentingnya peran komunitas lokal, seperti ketua RT, karang taruna, dan kelompok nelayan, sebagai penggerak utama dalam menyebarluaskan informasi dan memimpin proses evakuasi darurat. Dari hasil observasi lapangan, diketahui bahwa sebagian besar masyarakat di Pagar Dewa belum memiliki akses informasi yang memadai tentang peta rawan bencana dan prosedur penyelamatan diri. Masyarakat juga belum terbiasa dengan konsep “<i>tsunami ready community</i>”, yaitu komunitas yang memiliki sistem kesiapsiagaan terpadu meliputi edukasi, peringatan dini, dan infrastruktur pendukung. Oleh karena itu, kegiatan sosialisasi ini diharapkan dapat menjadi langkah awal menuju pembentukan masyarakat tangguh bencana di wilayah pesisir Bengkulu. Selain itu, kegiatan ini juga diharapkan dapat mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya tujuan ke-11 yaitu <i>Sustainable Cities and Communities</i> yang menekankan
-------------------------------------	--

pentingnya pembangunan kota dan komunitas yang aman, tangguh, dan berkelanjutan. Dalam konteks lokal, penguatan kapasitas mitigasi bencana merupakan bagian integral dari strategi adaptasi terhadap perubahan iklim dan peningkatan ketahanan masyarakat terhadap ancaman alam. Dengan demikian, kegiatan sosialisasi ini tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga memiliki relevansi strategis bagi pembangunan daerah yang berorientasi pada pengurangan risiko bencana.

Pelaksanaan kegiatan ini menggunakan pendekatan partisipatif dan edukatif, dengan metode ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan simulasi lapangan. Pendekatan ini dipilih agar masyarakat tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat langsung dalam memahami dan mempraktikkan langkah-langkah mitigasi. Materi sosialisasi disusun dengan bahasa sederhana dan kontekstual agar mudah dipahami oleh masyarakat dari berbagai latar belakang pendidikan. Selain itu, tim pengabdian juga bekerja sama dengan BPBD Kota Bengkulu untuk memastikan bahwa informasi yang disampaikan sesuai dengan standar nasional penanggulangan bencana.

Dari sisi akademik, kegiatan ini juga menjadi wadah penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEKS) di bidang kebencanaan, geoteknik, dan rekayasa sipil dalam skala sosial. Fakultas Teknik Universitas Bengkulu berperan tidak hanya sebagai lembaga pendidikan tinggi, tetapi juga sebagai agen perubahan yang berkontribusi langsung dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui kegiatan pengabdian yang solutif dan berkelanjutan. Keterlibatan dosen dan mahasiswa dalam kegiatan ini memperkuat sinergi antara dunia akademik dan masyarakat, sekaligus menumbuhkan kepedulian sosial terhadap isu kebencanaan.

Secara umum, kegiatan Sosialisasi Ilmu Mitigasi Tsunami di Kelurahan Pagar Dewa ini bertujuan untuk:

1. Meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang penyebab dan mekanisme terjadinya tsunami;
2. Memberikan edukasi tentang langkah-langkah mitigasi sebelum, saat, dan sesudah bencana tsunami;
3. Melatih masyarakat dalam melakukan evakuasi mandiri dan mengenali jalur aman;
4. Menumbuhkan kesadaran kolektif dalam membangun komunitas tangguh bencana;
5. Menjadi dasar bagi pengembangan program keberlanjutan dalam pengurangan risiko bencana di wilayah pesisir Bengkulu.

Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan masyarakat Kelurahan Pagar Dewa memiliki kesiapsiagaan yang lebih baik dalam menghadapi potensi tsunami. Pengetahuan yang diperoleh dari kegiatan sosialisasi diharapkan tidak berhenti pada individu peserta, tetapi dapat ditularkan kepada keluarga dan lingkungan sekitar. Perguruan tinggi sebagai pusat ilmu pengetahuan memiliki tanggung jawab moral dan sosial untuk memastikan bahwa hasil penelitian dan inovasi akademik dapat dirasakan manfaatnya secara nyata oleh masyarakat, terutama dalam menghadapi ancaman bencana yang sewaktu-waktu dapat terjadi.

Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan menjadi salah satu langkah konkret dalam upaya mewujudkan masyarakat pesisir yang cerdas, tangguh, dan siap siaga bencana, serta memperkuat kolaborasi antara universitas, pemerintah daerah, dan masyarakat dalam membangun sistem mitigasi bencana berbasis komunitas di Kota Bengkulu.

Oleh karena itu, untuk mencegah atau meminimalisir kondisi ini yang dihadapi masyarakat di kawasan pesisir pantai dan dataran rendah di sekitar atau sepanjang pantai, maka sangat penting dan urgen disampaikan informasi dan komunikasi melalui sosialisasi mengenai mitigasi bencana tsunami dan solusi yang dapat diberikan sebagai alternatif pencegahan dini.

2. Method

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif edukatif, di mana masyarakat menjadi subjek sekaligus mitra aktif dalam seluruh tahapan kegiatan. Pendekatan ini dipilih agar hasil kegiatan tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga membentuk pemahaman, kesadaran, dan kemampuan praktis masyarakat dalam menghadapi potensi bencana tsunami. Metode pelaksanaan meliputi beberapa tahapan yang saling berkesinambungan, yaitu persiapan, pelaksanaan sosialisasi, evaluasi, dan tindak lanjut.

1. Tahap Persiapan

Tahap awal dimulai dengan kegiatan survei pendahuluan dan koordinasi dengan pihak kelurahan Pagar Dewa, Kecamatan Selebar, Kota Bengkulu. Survei dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi sosial, geografis, dan tingkat pengetahuan masyarakat terhadap risiko bencana tsunami. Berdasarkan hasil survei awal, wilayah Pagar Dewa dan sekitarnya termasuk dalam zona dataran rendah dan dekat dengan garis pantai, sehingga memiliki potensi terdampak gelombang tsunami apabila terjadi gempa besar di wilayah Samudra Hindia bagian barat Bengkulu.

Selain survei lapangan, tim pengabdian juga melakukan wawancara singkat dengan aparat kelurahan, tokoh masyarakat, tokoh agama dan warga RT 42 untuk memperoleh informasi terkait kesiapsiagaan masyarakat. Informasi ini menjadi dasar dalam menyusun materi sosialisasi yang relevan dan mudah dipahami oleh berbagai kalangan.

Selanjutnya dilakukan penyusunan materi sosialisasi (penyuluhan) dan media pembelajaran, yang meliputi:

- Materi dasar tentang gempa bumi dan tsunami,
- Pengenalan peta rawan bencana dan jalur evakuasi,
- Tanda-tanda alam sebelum tsunami,
- Langkah-langkah evakuasi cepat dan aman, serta
- Simulasi mitigasi bencana berbasis komunitas.

Media yang digunakan antara lain poster edukatif, peta evakuasi, dan video simulasi tsunami. Semua media disesuaikan dengan tingkat literasi masyarakat agar pesan mitigasi mudah diserap dan dipraktikkan.

2. Tahap Pelaksanaan Sosialisasi (Penyuluhan)

Pelaksanaan kegiatan dilakukan di Masjid *Al-Muttaqqin* Rukun Tetangga (RT) 42 Kelurahan Pagar Dewa. Kegiatan diikuti oleh sekitar 20 peserta, terdiri dari perwakilan masyarakat, perangkat RT, ibu-ibu Majelis Taklim, serta kader lingkungan setempat.

Metode sosialisasi dilakukan secara dialog interaktif dan partisipatif dengan menggabungkan pendekatan ceramah, diskusi kelompok.

Materi disampaikan oleh Tim Dosen Fakultas Teknik Universitas Bengkulu yang memiliki kompetensi dalam bidang kebencanaan dan teknologi mitigasi.

Kegiatan diawali dengan penyampaian materi teoretis yang membahas:

- Kondisi geologis dan potensi gempa di wilayah Bengkulu,
- Mekanisme terjadinya tsunami,
- Pengenalan sistem peringatan dini tsunami (*InaTEWS*),
- Upaya mitigasi struktural dan non-struktural yang dapat dilakukan masyarakat.

Selanjutnya dilakukan sesi tanya jawab untuk menggali pengalaman dan pengetahuan lokal masyarakat terkait tanda-tanda alam sebelum bencana. Pendekatan ini penting karena kearifan lokal sering kali menjadi dasar reaksi cepat masyarakat sebelum adanya peringatan resmi dari lembaga pemerintah.

3. Tahap Peragaan dan Simulasi

Tahap berikutnya adalah peragaan dan simulasi evakuasi tsunami. Pada tahap ini masyarakat diajak mempraktikkan secara langsung rute evakuasi dari daerah berisiko menuju titik aman yang telah ditentukan berdasarkan peta rawan bencana dari BPBD Kota Bengkulu.

Simulasi dilakukan dengan memperagakan:

- Respon awal saat gempa kuat terjadi,
- Langkah penyelamatan diri di rumah dan di tempat umum,
- Koordinasi dalam kelompok keluarga atau warga, dan
- Evakuasi menuju lokasi aman dengan waktu minimal.

Peserta juga diberikan leaflet dan panduan singkat evakuasi agar dapat disosialisasikan kembali kepada anggota keluarga yang tidak hadir. Dengan demikian, transfer pengetahuan tidak berhenti pada peserta pelatihan saja, tetapi meluas ke seluruh lapisan masyarakat.

4. Tahap Evaluasi

Tahapan evaluasi dilakukan melalui diskusi kelompok terarah dengan peserta, untuk menilai aspek penerimaan materi, relevansi serta kesiapan masyarakat dalam menerapkan hasil sosialisasi. Masyarakat menyatakan kegiatan ini sangat bermanfaat, terutama dalam memberikan

pemahaman tentang rute evakuasi, tanda-tanda tsunami, dan pentingnya koordinasi antarwarga saat bencana terjadi.

3. Result and Discussion

Untuk mengurangi korban jiwa dan harta benda maka paradigma lama ini perlu ditambah dengan penanganan sebelum bencana melalui pendekatan majemen resiko yaitu melalui upaya-upaya pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan. Di Indonesia, pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan kadang-kadang hanya disebut mitigasi.

Pendekatan secara terpadu itu (manajemen resiko dan menejemen krisis) pada hakikatnya adalah menangani bencana mulai dari sebelum, saat, hingga sesudahterjadinya bencana. Perbedaan antara manejemen krisis dan manejemn resiko disajikan dalam *table 1*. Ibarat sebuah siklus (daur), pengelolaan bencana gempa dan tsunami itu dimulai dari pencegahan, mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat, pemulihan (rehabilitasi dan kontruksi), serta pembangunan.

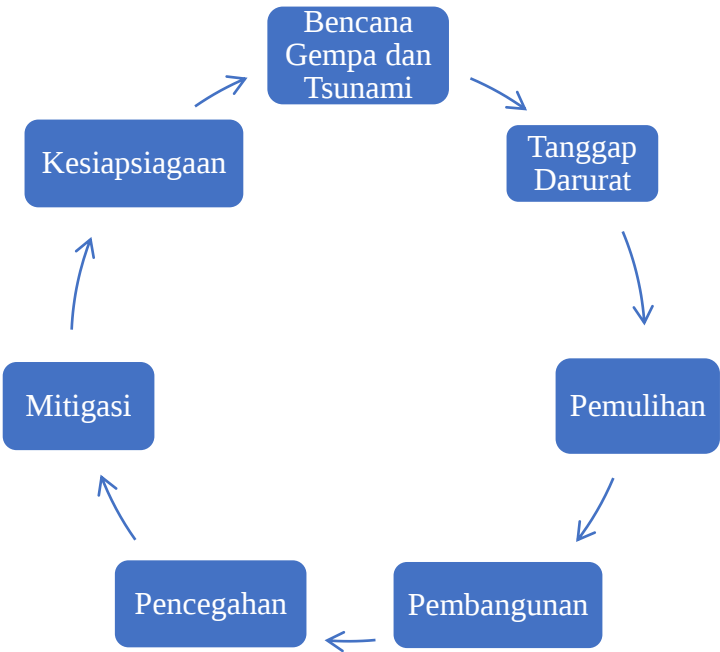
Table 1.
Perbedaan antara
Manajemen Krisis dengan
Manajmen Resiko

No.	Manajemen Krisis	Item	Manajemen Resiko
1.	Fokus utama berada pada saat terjadi bencana	Penekanan	Fokus utama berada pada analisis kerentanan dan isu bencana
2.	Skenario pelaksanaan berdasarkan jenis bencana		Bersifat dinamis, menangani berbagai isu bencana dan skenario yang terus berkembang
3.	Tanggung jawab utama adalah merespon bencana		Mebutuhkan kajian, monitoring dan <i>update</i> yang terus-menerus untuk mengantisipasi perubahan kondisi alam
4.	Biasanya <i>fix</i> /spesifik berdasarkan kondisi lapangan di daerah kajian	Operasio-nal	Biasanya terus diperpanjang mengalami perubahan secara regional dan lokal bergantung pada variasi bencana
5.	Bertanggung jawab pada satu otoritas/badan koordinasi		Melibatkan beberapa otoritas, badan koordinasi dan pihak-pihak yang terkait yang cukup banyak
6.	Pelaksanaan kegiatan bersifat jalur komando dan perintah langsung		Fungsinya di lapangan bergantung kepada situasi dan kondisi yang berkembang di lapangan dan bersifat terbuka dalam keanggotaan
7.	Mempunyai hubungan internal yang hirarkis		Hubungan internal bersifat fleksibel
8.	Biasanya berfokus pada penyediaan infrastruktur dan perangkat berat pada saat darurat		Bergantung pada praktek-praktek, pengalaman dan ilmu pengetahuan
9.	Bergantung pada kemampuan dan pengalaman tenaga ahli (sukarelawan) yang diturunkan		Kemampuan tenaga ahli (sukarelawan) bergantung dan sejalan dengan sudut pandang serta prioritas publik
10.	Bersifat urgen, darurat, langsung, dan dalam waktu yang pendek dalam perencanaan, fokus perhatian dan fokus pemulihan	Waktu	Bersifat perencanaan jangka panjang
11.	Sering berubah-ubah dalam pelaksanaan maupun dalam jalur informasi berdasarkan dinamika lapangan sehingga menimbulkan potensi konflik	Informasi dan Manaje-men	Informasi yang digunakan adalah informasi yang bersifat historikal yang dipadukan dengan informasi pada saat kejadian yang bersifat <i>update</i> informasi yang sudah ada

	12.	Pelaksanaan dilapangan bersifat tertutup (tanpa memperhatikan masukan dari luar) karena berdasarkan satu sumber informasi		Sumber informasi bersifat terbuka, jadi pelaksanaan di lapangan bisa berubah bergantung pada opini masyarakat	
	13.	Diarahkan langsung padang pengguna langsung di lokasi kejadian		Informasi yang dihasilkan dimanfaatkan oleh berbagai lapisan masyarkat dari berbagai kalangan	
	14.	Dalam pelaksanaan, komunikasi didasari oleh sistem informasi berbasis masyarakat		Sistem informasi bersifat matriks	
	15.	Alur informasi bersifat vertikal		Alur informasi bersifat horisontal	
	16.	Berhubungan dengan keamanan dan kenyamanan publik	Aspek Sosial dan Politik	Berhubungan dengan kepentingan publik, investasi dan keamanan	

Manajemen risiko bencana fokus pada pencegahan dan mitigasi sebelum bencana terjadi, seperti pemetaan zona rawan dan sosialisasi kesiapsiagaan. Manajemen krisis menekankan respon cepat dan koordinasi saat bencana untuk menyelamatkan nyawa dan memulihkan kondisi awal. Manajemen risiko bersifat preventif, sedangkan manajemen krisis bersifat reaktif. Siklus majamenen bencana dapat dilihat seperti pada *figure 1*.

Figure 1.
Siklus Manajemen Bencana



Terlihat bahwa pencegahan merupakan tahap awal dalam manajemen bencana seperti pada *Figure 1* di atas. Sebab, pencegahan merupakan upaya untuk menghambat atau menghilangkan sama sekali beragam bahaya yang bisa merusak kehidupan dan penghidupan masyarakat. Untuk bencana gempa dan tsunami, sangat sulit mencegahnya. Apalagi jika gempa dan gelombang tsunami itu sangat besar dan tinggi. Jadi, yang dapat dilakukan adalah mengurangi atau meminimalkan dampak yang ditimbulkan gempa dan tsunami melalui mitigasi. Jelas bahwa mitigasi merupakan investasi jangka panjang bagi kesejahteraan masyarakat. Usaha tersebut diyakini dapat mengantisipasi bencana yang bakal terjadi sehingga dampak negatifnya jauh bisa berkurang. Salah satu upaya dalam mitigasi adalah memberikan peringatan dini (*early warning*). Lankah ini merupakan upaya bersiap diri untuk menghadapi bencana yang bakal terjadi. Dari sini, masyarakat di daerah rawan bencana mampu memiliki tingkat kesiapsiagaan yang tinggi dalam menghadapi gempa dan tsunami.

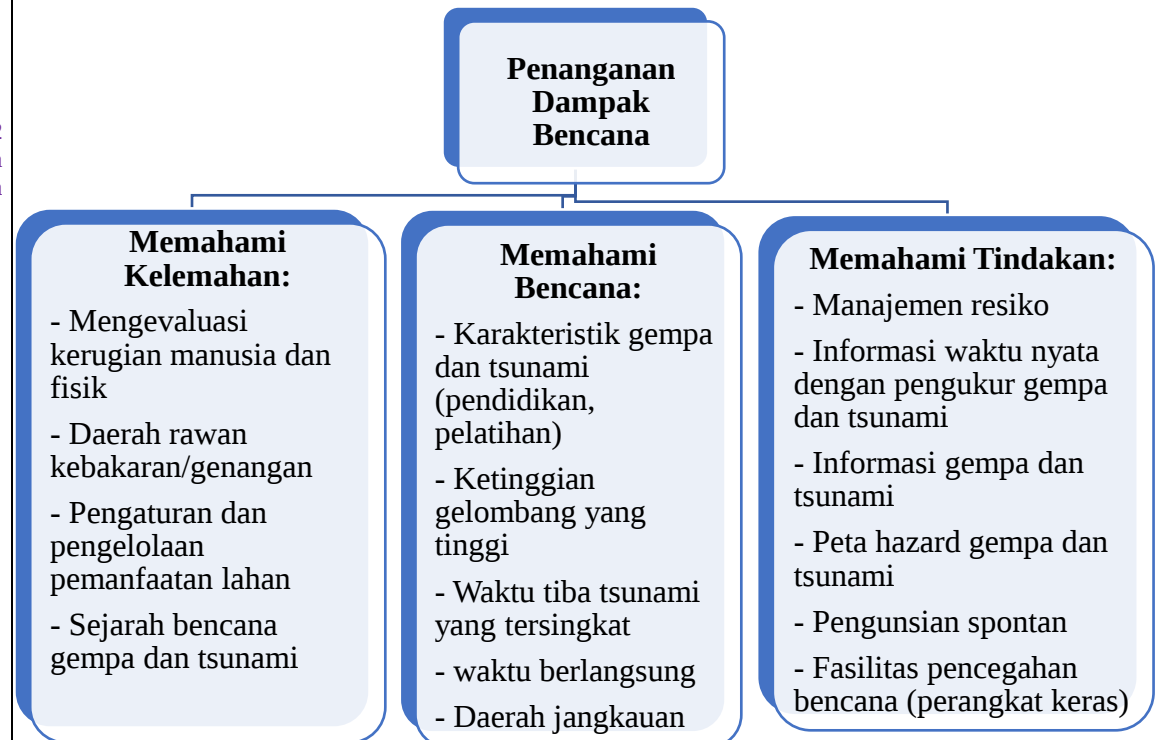
Penanganan Dampak Bencana

Penanganan dampak bencana merupakan serangkaian upaya yang dilakukan untuk mengurangi kerugian dan mempercepat pemulihan akibat bencana alam maupun buatan. Langkah

penanganan mencakup tanggap darurat, rehabilitasi, dan rekonstruksi. Pada tahap tanggap darurat, fokus utama adalah menyelamatkan nyawa, memberikan pertolongan medis, menyediakan pangan, air bersih, dan tempat tinggal sementara bagi korban. Selanjutnya, tahap rehabilitasi meliputi pemulihan fasilitas sosial, infrastruktur dasar, dan dukungan psikososial agar masyarakat dapat kembali menjalani aktivitas normal. Tahap rekonstruksi menitikberatkan pada pembangunan kembali infrastruktur dan sarana yang lebih tahan bencana.

Penanganan dampak bencana menekankan partisipasi masyarakat, sinergi antara pemerintah, lembaga non-pemerintah, dan perguruan tinggi untuk memastikan program berkelanjutan. Dengan strategi yang tepat, penanganan bencana tidak hanya memulihkan kondisi, tetapi juga meningkatkan kesiapsiagaan, ketahanan sosial, dan keberlanjutan lingkungan, sehingga masyarakat lebih mandiri menghadapi risiko bencana di masa mendatang. Diagram penanganan dampak bencana dapat dilihat seperti pada *Figure 2*.

Figure 2
Diagram Penanganan
Dampak Bencana



Pengetahuan dasar terkait dengan mitigasi tsunami dalam artian pencegahan tsunami dan penanggulangan bencana tsunami dipaparkan oleh pemateri dengan dilakukan dialog. Kegiatan pengabdian masyarakat berjudul “*Sosialisasi Ilmu Mitigasi Tsunami untuk Daerah Pesisir dan Dataran Rendah di Kelurahan Pagar Dewa, Kecamatan Selebar, Kota Bengkulu*” diikuti oleh 20 peserta. Peserta terdiri dari warga perwakilan masyarakat perangkat RT, ibu-ibu Pengurus dan Anggota Majelis Taklim, serta warga lingkungan setempat. Antusiasme peserta cukup tinggi karena wilayah Kelurahan Pagar Dewa termasuk kategori pesisir dan dataran rendah di Wilayah Kota Bengkulu dan termasuk kawasan rawan tsunami sehingga sosialisasi ini dianggap sangat penting dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Jumlah peserta yang hadir sesuai dengan jumlah pengurus dan anggota majelis taklim beserta warga lingkungan, menunjukkan bahwa masyarakat memiliki kesadaran tinggi terhadap bahaya tsunami dan kebutuhan informasi mengenai langkah-langkah mitigasi.

Untuk mengukur efektivitas kegiatan sosialisasi, dilakukan dengan memberikan pertanyaan untuk penilaian awal (*pre-test*) dan untuk penilaian akhir setelah kegiatan (*post-test*). Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pengetahuan masyarakat mengenai mitigasi tsunami. Penilaian awal (*pre-test*) yang memahami adalah 4 orang (20%) dari jumlah peserta, sedangkan penilaian akhir (*post-test*) yang memahami Adalah 18 orang (90%) serta sisanya adalah 2 orang (1%) masih pemahaman lanjut dan disarankan untuk memahami dengan belajar otodidak dan dengan rekan-rekan peserta. Dari data pengukuran dalam pemahaman topik kegiatan sosialisasi terjadi peningkatan pemahaman isi materi adalah sengan jumlah 14 orang

(70 %). Aspek yang mengalami peningkatan pemahaman antara lain sebagai berikut :

- Pengetahuan tentang tanda-tanda awal terjadinya tsunami.
- Pemahaman mengenai jalur evakuasi dan lokasi titik kumpul aman.
- Langkah penyelamatan diri dan keluarga saat terjadi gempa besar.
- Kepedulian terhadap pentingnya kesiapsiagaan bencana.

Peserta yang sebelumnya tidak mengetahui jalur evakuasi kini mampu menjelaskan rute aman serta tindakan yang harus dilakukan dalam 5–10 menit pertama setelah gempa kuat sebelum tsunami terjadi menghampiri wilayah pesisir dan dataran rendah.

Respons peserta selama kegiatan sangat positif. Hal ini ditunjukkan dari:

- Peserta aktif bertanya mengenai waktu evakuasi, jarak aman dari bibir pantai, serta langkah penyelamatan bagi kelompok rentan seperti anak-anak dan lansia.
- Peserta mengapresiasi penyampaian materi yang sederhana, visual, dan dilengkapi simulasi evakuasi.
- Banyak peserta menyatakan bahwa mereka baru pertama kali mendapatkan informasi terstruktur tentang mitigasi tsunami.
- Peserta berharap kegiatan ini dapat dilakukan secara berkala dan diperluas ke RT lain di Kelurahan Pagar Dewa.

Keterlibatan aktif peserta terlihat dari diskusi dan dialog yang interaktif dan kesediaan mereka mengikuti simulasi dengan tertib.

Setelah mengikuti kegiatan sosialisasi, warga masyarakat RT 42 mulai menunjukkan perubahan perilaku ke arah yang lebih siap siaga, di antaranya:

- Peserta mulai mengenali dan menghafal jalur evakuasi terdekat dari rumah masing-masing.
- Peserta mulai menyusun rencana keluarga siaga bencana (*family emergency plan*) termasuk siapa yang bertanggung jawab membawa dokumen penting, air minum, atau obat-obatan.
- Peserta menunjukkan kesadaran untuk membuat tas siaga (*emergency kit*) berupa senter, baterai, makanan ringan, peluit, dan air minum.
- Beberapa peserta menyampaikan bahwa mereka akan mensosialisasikan kembali informasi ini kepada tetangga satu RT untuk meningkatkan kesiapsiagaan bersama.

Perubahan perilaku awal ini menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi mampu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi potensi bencana tsunami.

Adapun beberapa kendala yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan sosialisasi ini adalah antara lain:

- Keterbatasan fasilitas pendukung, terutama media simulasi dan jumlah peralatan yang tidak sebanding dengan banyaknya peserta.
- Variasi tingkat pendidikan peserta, sehingga pemateri harus mengulang penjelasan dalam bahasa yang lebih sederhana agar dipahami semua kalangan.
- Sebagian peserta datang terlambat karena aktivitas pekerjaan sehingga pelaksanaan materi perlu diulang secara singkat.
- Cuaca yang sempat mendung dan mengganggu kegiatan simulasi evakuasi di luar ruangan, meskipun akhirnya tetap dapat dilanjutkan.

Meskipun terdapat kendala tersebut, kegiatan tetap terlaksana dengan baik dan seluruh materi inti berhasil disampaikan kepada peserta.

Secara umum, tujuan kegiatan sosialisasi mitigasi tsunami dapat dinyatakan tercapai dengan baik. Hal ini terlihat dari peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta mengenai tanda-tanda awal tsunami, langkah penyelamatan, jalur evakuasi, serta lokasi titik kumpul aman. Hasil pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pemahaman peserta secara signifikan, sehingga kegiatan ini efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat di wilayah rawan tsunami seperti Kelurahan Pagar Dewa.

Selain itu, keterlibatan aktif peserta dalam diskusi dan simulasi menunjukkan bahwa materi yang disampaikan mampu dipahami dan diserap oleh berbagai kelompok masyarakat, termasuk kelompok usia lanjut, ibu rumah tangga, dan pemuda. Tujuan membangun kesadaran kolektif masyarakat pesisir terhadap risiko bencana pun terlihat mulai terbentuk.

	Pelaksanaan kegiatan ini dipengaruhi oleh sejumlah faktor pendukung dan penghambat sebagai berikut: a. Faktor Pendukung • Kesesuaian kebutuhan masyarakat: Wilayah Pagar Dewa merupakan daerah pesisir dan dataran rendah yang rentan tsunami, sehingga masyarakat memiliki motivasi tinggi untuk belajar mitigasi bencana. • Dukungan perangkat kelurahan: Peran aktif ketua RT, RW, serta perangkat kelurahan sangat membantu dalam menggerakkan peserta dan menyediakan lokasi kegiatan. • Materi yang mudah dipahami: Penyampaian melalui gambar, video simulasi, dan penjelasan sederhana mempermudah masyarakat memahami konsep mitigasi. • Antusiasme peserta: Peserta menunjukkan minat tinggi untuk mengikuti diskusi, bertanya, dan berlatih simulasi evakuasi. b. Faktor Penghambat • Perbedaan tingkat literasi peserta, membuat sebagian peserta membutuhkan penjelasan berulang. • Keterbatasan media simulasi, seperti peta jalur evakuasi dan alat demonstrasi, sehingga praktik belum optimal. • Waktu kegiatan yang singkat, sehingga tidak semua materi simulasi darurat dapat diperdalam. • Kondisi cuaca, yang sempat menghambat pelaksanaan simulasi evakuasi di luar ruangan. Meskipun ada hambatan, kegiatan tetap berjalan dengan lancar dan tidak mengurangi pencapaian tujuan utama sosialisasi. Masyarakat Kelurahan Pagar Dewa memiliki karakteristik sosial yang memengaruhi penerimaan dan efektivitas program mitigasi tsunami: • Lingkungan pesisir dan dataran rendah menjadikan masyarakat sudah memiliki kesadaran dasar mengenai ancaman bencana, namun sebagian belum memahami prosedur evakuasi yang benar. • Kehidupan sosial yang komunal, dengan ikatan antarwarga yang kuat, sangat mendukung penyebaran informasi dari mulut ke mulut setelah kegiatan selesai. • Keragaman pekerjaan, terutama nelayan, pedagang, dan pekerja harian, membuat sebagian masyarakat sering berada di luar rumah, sehingga penting disampaikan strategi evakuasi cepat saat terjadi gempa besar. • Tingkat pendidikan yang bervariasi, dari dasar hingga menengah, memerlukan pendekatan penyampaian materi yang sederhana, visual, dan praktis. • Pengalaman masyarakat menghadapi gempa besar sebelumnya, membuat mereka lebih mudah menerima pentingnya kesiapsiagaan tsunami. Dengan memahami konteks sosial ini, kegiatan sosialisasi dapat lebih tepat sasaran dan selaras dengan kebutuhan masyarakat lokal. Hasil kegiatan sosialisasi memiliki relevansi yang kuat dengan pedoman resmi mitigasi tsunami dari BPBD, BNPB, dan BMKG. Beberapa kesesuaian yang dicapai antara lain: • Penekanan pada <i>golden time</i> setelah gempa besar (0–10 menit), sesuai pedoman BMKG, telah dipahami peserta sebagai periode kritis untuk segera melakukan evakuasi. • Pemahaman mengenai jalur evakuasi vertikal maupun horizontal, sebagaimana direkomendasikan dalam Peta Risiko Tsunami BNPB dan BPBD Provinsi Bengkulu. • Informasi tentang tanda-tanda alam tsunami, seperti surutnya air laut secara tiba-tiba, sesuai literatur mitigasi bencana nasional. • Pentingnya tas siaga bencana, mengikuti pedoman BNPB (<i>safety kit</i>) yang harus tersedia di setiap rumah tangga di kawasan rawan bencana. • Praktik simulasi evakuasi, yang merupakan langkah wajib dalam program Desa/Kelurahan Tangguh Bencana. Kesesuaian ini menunjukkan bahwa kegiatan telah mengacu pada standar nasional kesiapsiagaan bencana, sehingga materi yang diberikan dapat dipertanggungjawabkan dan relevan dengan
--	---

kebutuhan masyarakat pesisir Bengkulu.

Kegiatan pemaparan (penyampaian) materi di Masjid *Al-Mutaqqin* Rukun Tetangga (RT) 42 Kelurahan Pagar Dewa Kecamatan Ratu Agung Kota Bengkulu, seperti dapat dilihat pada *figure 3*.

Figure 3
Pemaparan Materi



4. Conclusion

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di Masjid *Al-Mutaqqin* RT 42 berhasil memberikan peningkatan signifikan terhadap pengetahuan, pemahaman, dan kesiapsiagaan masyarakat terkait ancaman tsunami. Melalui penyampaian materi dan diskusi interaktif, peserta mampu mengenali tanda-tanda awal terjadinya tsunami, memahami prosedur evakuasi yang tepat, serta menyadari pentingnya *golden time* sebagai periode krusial setelah gempa besar.

Antusiasme masyarakat tercermin dari keterlibatan aktif selama kegiatan, termasuk kemampuan peserta menjelaskan kembali jalur evakuasi yang aman sesuai kondisi lingkungan setempat. Kendala berupa keterbatasan sarana simulasi tidak mengurangi efektivitas kegiatan, karena penyampaian materi tetap dapat diterima dengan baik dan mencapai tujuan yang ditetapkan.

Secara keseluruhan, kegiatan sosialisasi ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan kesiapsiagaan masyarakat RT 42 Kelurahan Pagar Dewa. Ke depan, kegiatan serupa perlu dilakukan secara berkala dan diperluas cakupannya agar upaya mitigasi bencana dapat semakin optimal dan berkelanjutan.

Acknowledgements

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Anggota Tim Pengabdian Fakultas Teknik Universitas Bengkulu dan Masyarakat RT 42 Kelurahan Pagar Dewa Kecamatan Selebar Kota Bengkulu atas kerja sama dan dukungannya terhadap keberhasilan dan kesuksesan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Mandiri.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

References

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). (n.d.). *Edukasi gempa bumi dan tsunami* (penjelasan InaTEWS dan mitigasi).
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (n.d.). *Masterplan Pengurangan Risiko Bencana Tsunami* (dokumen perencanaan nasional).
- BMKG (BBMKG Regional). (n.d.). *Peringatan Dini Tsunami* (panduan ringkas/sosialisasi untuk masyarakat). BMKG Wilayah III Denpasar
- BMKG / InaTEWS. (n.d.). *Pedoman Pelayanan Peringatan Dini Tsunami (InaTEWS)*.
- UNDRR. (2022). *Standard guidelines for the Tsunami Ready Recognition Programme*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- UNESCO/IOC. (n.d.). *Tsunami Ready Programme - guidance for building resilient communities*.
- Sakya, A. E., et al. (2023). *Sow the seeds of tsunami ready community in Indonesia*. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 89, Article 103628.
- Fathiyah, D. U., et al. (2024). *Analysis of vulnerability level to tsunami on the Bengkulu coastal area*. *BIO Web of Conferences (ICMS 2024)*.
- (2024). *Spatial modeling of tsunami inundation in Bengkulu City: implications for evacuation planning*. *IJASEIT / local scientific report*.
- Mase, L. Z., et al. (2023). *Evaluation of the road network vulnerability for tsunami evacuation in Bengkulu coastal areas*. *Engineering Journal / EJ*.
- (2024). *Community-Based disaster mitigation and its challenge: A case study in Pangandaran coastal area, Indonesia*. (studi kasus & pembelajaran untuk mitigasi berbasis komunitas).
- Tiwi, D. A., et al. (2025). *Tsunami knowledge and emergency plans for tsunami-prone villages: lessons from Indonesia*. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.
- Atika, R. (2019). *Automatic tsunami early warning system tersinkronisasi BMKG dan pengeras suara tempat ibadah*. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro / JEE* (artikel mengenai integrasi sistem peringatan ke rantai komunikasi lokal).
- (n.d.). *Pedoman Pelaksanaan Latihan Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana Tsunami (Panduan drill untuk kabupaten/kota)*.
- Hargono, A., dkk. (2023). *Relationship between disaster awareness and community preparedness*. *Public Health / peer-review article* (analisis hubungan kesadaran dengan kesiapsiagaan).
- BNPB. (n.d.). *Bahan referensi: strategi mitigasi (penanaman mangrove, shelter, tembok pantai, rencana evakuasi)*.
- CTIC / IOC legacy (Tsunami Ready programme). (n.d.). *Tsunami Ready — program overview and indicators for community preparedness*.
- (n.d.). *The Role of InaTEWS as an Early Warning in Tsunami Disaster* (kajian peran InaTEWS dalam deteksi-diseminasi peringatan dini tsunami).
- (n.d.). *A Generic Framework for Tsunami Evacuation Planning*. (kerangka umum perencanaan jalur evakuasi dan pengelolaan TEA/TES).
- The Guardian. (2024, December). *'If we die, we die together': 20 years after the Boxing Day tsunami, are we better prepared?* (artikel jurnalistik yang membahas capaian dan celah kesiapsiagaan di Indonesia pasca-2004).
- Diposaptono, S. (2008). *Hidup akrab dengan gempa dan tsunami* (Cetakan ke-1). Bogor: Ilmiah Populer.