

## Strategi Mitigasi Bencana Tsunami Di Desa Kema Satu Kabupaten Minahasa Utara

Adey Tanauma<sup>\*</sup>, Guntur Pasau dan Gerald Tamuntuan

<sup>1</sup>Program Studi Fisika, Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Unsrat, Manado, Indonesia, 95115

\*Email: adeytanauma8@gmail.com

### Abstrak

Desa Kema Satu adalah salah satu desa di Kabupaten Minahasa Utara dimana wilayahnya ke arah timur berhadapan langsung dengan Laut Maluku yang merupakan daerah sumber gempa bumi dengan intensitas tertinggi di Indonesia. Berdasarkan hasil survey dan analisis situasi diketahui bahwa kelompok masyarakat di desa ini kurang memahami hal-hal terkait pengurangan resiko bencana tsunami. Oleh karena itu telah dilaksanakan program kemitraan masyarakat dalam bentuk sosialisasi strategi mitigasi bencana tsunami di desa tersebut. Metode yang digunakan adalah penyuluhan dan simulasi sederhana. Dari diskusi dan evaluasi yang dilakukan pada akhir kegiatan diketahui bahwa program yang dilaksanakan telah meningkatkan wawasan dan pengetahuan masyarakat tentang gempa dan potensi tsunami di daerah tersebut, serta cara-cara yang perlu dipersiapkan ataupun dilaksanakan dalam rangka mitigasi bencana tsunami.

**Kata kunci:** Mitigasi; tsunami; gempa

### Abstract

*Kema Satu Village is one of the villages in North Minahasa Regency. The area is facing directly with the Molucca Sea which is the source of the highest intensity of earthquake in Indonesia. Based on the results of the survey and situation analysis, it is known that a group of people in this village do not understand things related to tsunami disaster risk reduction. Therefore, a community partnership program (Program Kemitraan Masyarakat) has been implemented in the form of socializing the tsunami disaster mitigation strategy in Kema Satu village. The methods that have been used are counseling and simulation. The discussion and evaluation conducted at the end of the activity revealed that the program implemented had increased the public's insight and knowledge about the earthquake and tsunami potential in the area. The participating communities have also understood the ways that need to be prepared or implemented in the context of tsunami disaster mitigation.*

**Keywords:** Mitigation; tsunami; earthquake

## PENDAHULUAN

Desa Kema I merupakan salah satu desa di Kabupaten Minahasa Utara yang berlokasi di pantai timur semenanjung Pulau Sulawesi. Desa ini sebelah utara dan barat laut berbatasan dengan Desa Tontalete dan sebelah tenggara berbatasan dengan Desa Kema II. Pemerintahan desa dipimpin oleh seorang kepala desa yang disebut Hukum Tua. Desa Kema I dibagi menjadi sebelas "Jaga" dan masing-masing dipimpin oleh seorang yang disebut "Kepala Jaga". Jumlah penduduk berkisar 2500 jiwa dengan prosentase terbesar pekerjaan masyarakat adalah nelayan dan wiraswasta. Lebih dari 90% pemukiman masyarakat berada pada lokasi relatif datar dengan ketinggian dari permukaan laut berkisar antara 2 – 4 m.

Ke arah timur, Desa Kema I berhadapan langsung dengan Laut Maluku yang merupakan daerah sumber gempa bumi dengan intensitas tertinggi di Indonesia

(Tamuntuan *et al.*, 2020; Raharjo *et al.*, 2013). Menurut Saputra *et al.* (2016), antara tahun 2000 hingga 2014 telah terjadi 28 kejadian gempa bumi berskala sedang dan 411 kejadian gempa berskala kecil di wilayah Laut Maluku. Hamzah *et al.* (2000) menyatakan bahwa 12,6% gempa bumi di Indonesia bersumber dari Laut Maluku. Melalui analisis mekanisme fokus (*focal mechanism*) oleh Wibowo *et al.* (2014) serta Pasau dan Tanauma (2011) menunjukkan bahwa beberapa lokasi dari sesar aktif Laut Maluku merupakan sesar naik yang berpotensi menghasilkan tsunami.

Tsunami adalah gelombang laut dengan kecepatan energi yang sangat besar (Mardiatno *et al.*, 2017). Pada daerah yang landai, energi gelombang tsunami ditransfer menjadi gelombang dengan tinggi dan daya rusak yang besar. Korban jiwa yang diakibatkan oleh bencana ini relatif besar, sebagai contoh bahwa korban ketika terjadi tsunami di Aceh pada Desember 2004 mencapai 100.000 – 115.000 jiwa. Namun uniknya pada kondisi gempa dan tsunami yang relatif sama, tsunami di Sendai Jepang hanya menelan 16.000 korban jiwa. Salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan jumlah korban jiwa dalam dua kasus tersebut adalah pengetahuan masyarakat tentang tsunami serta mitigasinya. Pemahaman akan potensi bencana serta strategi pengaturan mitigasi/tanggap bencana yang tepat oleh aparat pemerintah bersama masyarakat dapat memperkecil resiko korban jiwa.

Gambar 1 adalah peta historis dan potensi tinggi gelombang tsunami yang dapat terjadi di Indonesia (Horspool *et al.*, 2014). Pada tahun 1889 wilayah pesisir Kema pernah diterjang tsunami setinggi 4 m sebagai akibat dari gempa berkekuatan 8 SR di Laut Maluku. Gempa bumi yang menghasilkan tsunami tersebut berpotensi terjadi lagi di masa datang dan menjadi ancaman serius bagi masyarakat di daerah tersebut. Jarak Desa Kema I yang relatif dekat ke sumber-sumber gempa di Laut Maluku dapat mengakibatkan waktu tiba yang relatif singkat jika terjadi tsunami. Hal ini semakin memperkuat bahwa Desa Kema I merupakan daerah yang rawan bencana tsunami.



Gambar 1. Peta historis dan potensi tinggi gelombang tsunami di Indonesia. Potensi tinggi gelombang tsunami di daerah Kema adalah sekitar 4 m.

Berdasarkan pemantauan lokasi serta wawancara dengan masyarakat (Tabel 1) menunjukkan bahwa masyarakat Desa Kema I belum tanggap terhadap potensi bahaya tsunami di daerah tersebut. Salah satu contoh kasus ketidaksiapan masyarakat adalah ketika terjadi gempa bumi bersumber di Laut Maluku pada Januari 2007. Informasi yang diperoleh dari warga setempat bahwa pada saat itu masyarakat panik, tidak terkoordinir, dan menyelamatkan diri dengan cara berlari menyusur jalan raya ataupun menggunakan kendaraan. Akibatnya adalah kemacetan, padahal jalur yang akan dilalui juga masih merupakan daerah yang relatif datar. Beruntung gempa bumi pada waktu itu tidak mengakibatkan tsunami. Selain itu, pengamatan yang pernah dilakukan oleh pihak PVMBG pada tahun 2014 mendapati bahwa belum adanya upaya mitigasi tsunami di wilayah pesisir timur Sulawesi Utara. Dari hal tersebut maka disimpulkan bahwa perlu dilakukan upaya dalam membangun kesadaran dan kesiapan masyarakat agar tanggap menghadapi bencana tsunami. Hasil perumusan masalah secara bersama dan cara penyelesaiannya dapat dilihat pada Tabel 1. Tujuan dari kegiatan ini adalah terbentuknya kelompok masyarakat Desa Kema I Kabupaten Minahasa Utara yang memahami dan mampu mengimplementasikan strategi mitigasi atau pengurangan resiko bencana tsunami di daerah tersebut.

**Tabel 1.** Justifikasi masalah prioritas strategi mengurangi resiko bencana tsunami pada kelompok masyarakat Desa Kema I dan cara penyelesaiannya.

No	Masalah prioritas	Cara penyelesaian
1	Kurangnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang tsunami	(i) Transfer pengetahuan tentang proses terbangkitnya tsunami, potensi Desa Kema I mengalami bencana tsunami, dan mitigasi bencana tsunami, serta (ii) penyediaan leaflet.
2	Belum adanya konsep dan ketrampilan menyelamatkan diri yang terkoordinasi	(i) Transfer ketrampilan tentang Pertolongan Pertama pada Kedaruratan Medik serta koordinasi dan manajemen bencana, (ii) Transfer konsep serta ketrampilan mengkoordinir dan mengevakuasi masyarakat,
3	Belum adanya jalur serta lokasi evakuasi terdekat	Pemetaan jalur evakuasi. Mobilisasi masyarakat yang cepat dan terarah merupakan salah satu faktor penting dalam proses tanggap bencana tsunami.

#### **METODE PELAKSANAAN**

Tahapan pelaksanaan kegiatan sebagai solusi untuk membangun kelompok masyarakat Desa Kema I yang tanggap bencana tsunami dibagi atas tiga bagian yaitu

penyuluhan, simulasi singkat, dan evaluasi dalam bentuk tanya jawab. Penyuluhan dilakukan dalam bentuk ceramah yang disertai dengan dialog interaktif dengan kelompok masyarakat. Materi berfokus pada pengetahuan tentang gempa bumi dan proses terjadinya tsunami, serta strategi mitigasi bencana tsunami. Simulasi singkat dilakukan dalam bentuk peragaan/implementasi sederhana dari materi yang telah diberikan. Evaluasi dilakukan untuk mengukur pengetahuan dan pemahaman materi yang telah diberikan dalam bentuk memberikan pertanyaan umpan balik kepada peserta.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pelaksanaan PKM dilakukan dalam beberapa tahap. Kegiatan diawali dengan tahap persiapan yang dilakukan oleh tim PKM dalam bentuk perkunjungan dan koordinasi dengan mitra, pelaksanaan *Focus Group Discussion* untuk persiapan materi presentasi dan pelatihan, serta koordinasi pelaksanaan kegiatan. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan kegiatan yang dilaksanakan di daerah Pantai Firdaus Kema I pada hari Sabtu tanggal 8 Mei 2021 dengan melibatkan sejumlah dosen dan mahasiswa sebagai penyuluh, narasumber, dan pendamping serta masyarakat sebagai peserta. Jumlah masyarakat yang hadir sekitar 20 orang.

Penyuluhan atau sosialisasi terkait strategi pengurangan resiko bencana tsunami di Desa Kema Satu dibagi atas dua sesi. Materi pertama adalah topik tentang bagaimana strategi masyarakat dalam mengurangi resiko saat menghadapi bencana tsunami. Materi ini dibawakan oleh Drs. Adey Tanauma, M.Si. yang juga adalah ketua tim. Materi berikutnya disampaikan oleh Guntur Pasau, S.Si., M.Si, yang adalah dosen sekaligus pakar seismologi dan tsunami dari Prodi Fisika Unsrat. Topik yang disampaikan adalah seismisitas dan model penjalaran gelombang tsunami akibat gempa yang bersumber dari subduksi ganda Laut Maluku. Masyarakat diberikan wawasan untuk mengenali kriteria gempa yang berpotensi tsunami. Pada setiap materi yang disajikan, peserta diberikan kesempatan untuk bertanya. Gambar 2 memperlihatkan dokumentasi kegiatan saat penyajian materi sosialisasi.

Simulasi singkat dilakukan sebagai implementasi dari materi yang telah disajikan. Kegiatan ini sekaligus dirangkaikan dengan diskusi antara masyarakat yang hadir dengan seluruh tim PKM yang terdiri dari staf dosen dan mahasiswa Program Studi Fisika yang hadir. Bagian ini dipandu oleh Ferdy, S.Si., M.Si. yang juga merupakan Kepala Laboratorium Lanjut Fisika. Ulasan tambahan juga diberikan oleh Dr. Gerald Tamuntuan mengenai strategi meminimalisir resiko bencana tsunami antara lain dengan cara pemanfaatan aplikasi BMKG untuk informasi gempa, perancangan jalur evakuasi, serta koordinasi pemerintah desa dan masyarakat. Dari hasil diskusi dan sesuai kondisi dilapangan diketahui bahwa hamper semua masyarakat peserta kegiatan belum memiliki aplikasi BMKG pada hp android mereka. Tim PKM kemudian memandu proses penginstalan dan menjelaskan tentang salah satu kegunaan penting dari aplikasi tersebut yaitu mendapatkan informasi secara cepat tentang koordinat ataupun episenter gempa yang terjadi. Dari hal tersebut masyarakat diedukasi bahwa tidak perlu panik dengan tsunami jika misalkan lokasi episenter

gempa terjadi di darat ataupun di Laut Sulawesi, namun perlu waspada jika melihat informasi dalam aplikasi bahwa gempa terjadi di Laut Maluku.



Gambar 2. Penyuluhan strategi mengurangi resiko bencana tsunami di Desa Kema Satu, Kabupaten Minahasa Utara.

Beberapa ciri dari masyarakat dan daerah yang tanggap tsunami antara lain adalah sudah terbentuknya pengetahuan dan ketrampilan menyelamatkan diri melalui latihan kesiapsiagaan, tersedianya tempat evakuasi beserta peta pencapaiannya, terpasangnya rambu-rambu petunjuk arah evakuasi (Rahayu *et al.*, 2007). Dalam pelaksanaan kegiatan PKM di Desa Kema Satu Kabupaten Minahasa Utara, masyarakat telah diperlengkapi dengan wawasan tentang apa itu tsunami, bagaimana kriteria gempa yang berpotensi tsunami, pemanfaatan aplikasi dan informasi secara cepat dan benar sebagai bentuk mitigasi, konsep koordinasi antara kelompok masyarakat dengan pemerintah, serta simulasi singkat tentang cara mitigasi bencana tsunami. Hal-hal seperti ini merupakan dasar dalam membentuk pengetahuan dan ketrampilan tentang pengurangan resiko bencana tsunami di suatu daerah (Morin, 2008).

Dalam diskusi juga berkembang tentang penentuan lokasi-lokasi yang potensial untuk menjadi tempat evakuasi. Rekomendasi yang bisa diaspirasikan oleh masyarakat adalah mendorong pemerintah untuk merealisasikan lokasi-lokasi evakuasi baik pada titik-titik lokasi dengan topografi di atas 30 m atau pun pembuatan bangunan evakuasi yang representatif.

Evaluasi terhadap pemahaman masyarakat terkait materi yang disajikan dilakukan secara sederhana dalam bentuk tanya-jawab. Berbeda dengan diskusi dan sesi tanya

jawab dalam penyajian materi, dalam sesi evaluasi tim PKM relatif lebih aktif untuk menggali pemahaman masyarakat terkait materi yang telah diberikan. Hasil evaluasi pada prinsipnya menunjukkan bahwa masyarakat telah menerima dengan baik dan memahami materi-materi baik yang telah disajikan dalam bentuk sosialisasi maupun yang berkembang dalam diskusi. Lebih jauh dari pada itu bahwa kegiatan ini diharapkan akan menjadi contoh atau *pilot project* bagi pihak/instansi terkait untuk dilaksanakannya kegiatan-kegiatan serupa misalnya kepada semua desa-desa yang berpotensi bencana tsunami yang ada di pesisir timur pantai semenanjung Sulawesi Utara.

### **KESIMPULAN**

Kegiatan program kemitraan masyarakat dalam bentuk sosialisasi strategi mitigasi bencana tsunami di Desa Kema Satu Kabupaten Minahasa Utara memiliki dampak positif kepada masyarakat mitra yang mengikuti kegiatan tersebut. Masyarakat semakin memahami bagaimana tsunami terjadi dan memiliki pengetahuan yang semakin memadai terkait strategi pengurangan resiko ketika terjadi bencana tsunami. Hasil evaluasi yang dilakukan secara lisan menunjukkan telah terjadi transfer pengetahuan dan keterampilan dari para narasumber kepada masyarakat.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Universitas Sam Ratulangi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unsrat yang telah membiayai kegiatan ini melalui hibah Program Kemitraan Masyarakat (PKM) tahun 2021. Terima kasih juga ditujukan kepada kelompok masyarakat di Desa Kema Satu, Kabupaten Minahasa Utara yang boleh menjadi mitra dalam kegiatan ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Hamzah, L., Puspito, N.T., Imamura, F. (2000). Tsunami Catalog and Zones in Indonesia. *Journal of Natural Disaster Science*, 22 (1): 25-43.
- Horspool, N., Pranantyo, I., Griffin, J., Latief, H., Natawidjaja, H., Kongko, W., Cipta, A., Bustaman, B., Anugrah, S.D., Thio, H.K. (2014). A Probabilistic Tsunami Hazard Assesment for Indonesia. *Natural Hazard and Earth System Sciences* Vol. 14: 3105-3122.
- Mardiatno, D., Malawani, M.N., Anisa, D.N., Wacano, D. (2017). Indonesian Journal of Geography, 49 (2): 186-194.
- Morin, J. (2008). Tsunami-Resilient Communities' Development in Indonesia Through Education Actions. *Disaster Prevention and Management*, 17 (3): 430-446.
- Pasau, G., Tanauma, A. (2011). Pemodelan Sumber Gempa di Wilayah Sulawesi Utara sebagai Upaya Mitigasi Bencana Gempa Bumi. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11 (2): 202-209.

- Raharjo, S.S., Mamuaya, G.E., Lumingas, L.J.L. (2013). Mapping of Tsunami Prone Areas in Coastal Region of Kema, North Sulawesi. *Aquatic Science & Management*, Edisi Khusus 1: 40-47.
- Rahayu, H.P., Wahdiny, I.I., Mariani, A. (2007). Pedoman Pelaksanaan Latihan Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana Tsunami (Tsunami Drill) untuk Kota dan Kabupaten. Kementerian Negara Riset dan Teknologi. 109 p.
- Saputra, H., Arsyad, M., Sulistiawaty, S. (2016). Studi Analisis Parameter Gempa dan Pola Sebarannya Berdasarkan Data Multi-Station (Studi Kasus Kejadian Gempa Pulau Sulawesi Tahun 2000 – 2014). *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 2 (1): 83-87.
- Wibowo, S.N.E., As'ari, Raharjo, S.S. (2014). Analisa Daerah Dugaan Seismik Gap di Sulawesi Utara dan Sekitarnya. *Jurnal MIPA Unsrat Online*, 3 (1): 53-57.
- Tamuntuan, G.H., Mambu, B.B., Pasau, G., Mandagi, A.T., Pandara, D.P., Ferdy, F. (2021). Propagation and Characteristic of Tsunami Wave in Lembeh Strait, North Sulawesi, Due to the Earthquake in Molucca Sea. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 1115, 012090.