

Peran Muhammadiyah Disaster Management Center Dalam Mitigasi Bencana

Putra Agina Widyaswara Suwaryo^{*}, Sarwono, Podo Yuwono

Program Studi Keperawatan, STIKES Muhammadiyah Gombong, Jl. Yos Sudarso No.461, Sangkalputung,
Semondo, Kec. Gombong, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, Indonesia 54413

[*ners.putra@gmail.com](mailto:ners.putra@gmail.com)

ABSTRAK

Bencana alam yang terjadi di Indonesia menimbulkan banyak kerugian, baik korban jiwa maupun harta benda. Hal ini memerlukan perhatian khusus karena kejadian bencana tersebut bukan yang pertama kali, bahkan terjadi berulang kali untuk tiap tahunnya. Pengurangan risiko bencana dan dampak akibat bencana yang terjadi bisa diminimalisir dengan manajemen bencana yang baik, terutama untuk tahap pra bencana seperti mitigasi dan kesiapsiagaan. Mitigasi bencana adalah langkah awal yang dilakukan sebelum terjadi bencana dengan menyiapkan sarana dan prasarana untuk mengurangi risiko bencana. Muhammadiyah Disaster Management Center (MDMC) mengambil bagian sebagai lembaga penanggulangan bencana untuk membantu masyarakat mulai dari pra bencana, tanggap darurat dan pasca bencana. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Proses pengambilan data dilakukan kepada tim relawan MDMC, BPBD Forum Relawan Pengurangan Risiko Bencana dan Komunitas Mangrove Muhammadiyah dengan metode wawancara dan *Focus Group Discussion* (FGD). Teknik analisa data menggunakan model analisis interaktif dari Mathew Milles dan Huberman. Hasil penelitian didapatkan bahwa Muhammadiyah Disaster Management Center (MDMC) mengambil bagian dalam mitigasi bencana di kabupaten Kebumen, seperti keterlibatan aktif dalam sosialisasi bencana dan fasilitator pembentukan Desa Tangguh Bencana, penanaman pohon mangrove, pembentukan cluster kesehatan khusus dari anggota MDMC yang berasal dari tenaga kesehatan, pelatihan tim kesehatan dalam bencana dan pembentukan Komunitas Mangrove Muhammadiyah.

Kata kunci : manajemen bencana, mitigasi, MDMC

ROLE OF MUHAMMADIYAH DISASTER MANAGEMENT CENTER IN DISASTER MITIGATION

ABSTRACT

Natural disasters that occurred in Indonesia caused many losses, both fatalities and property. This requires special attention because the disaster event is not the first time, it even happens repeatedly for each year. Disaster risk reduction and the impact of disasters that occur can be minimized by good disaster management, especially for the pre-disaster stage such as mitigation and preparedness. Disaster mitigation is the first step taken before a disaster occurs by preparing facilities and infrastructure to reduce disaster risk. Muhammadiyah Disaster Management Center (MDMC) takes part as a disaster management agency to help the community starting from pre-disaster, emergency response and post-disaster. This research uses descriptive design with a qualitative approach. The data collection process was carried out to the MDMC volunteer team, BPBD Volunteer Risk Reduction Forum and the Mangrove Muhammadiyah Community using the interview method and Focus Group Discussion (FGD). Data analysis techniques using interactive analysis models from Mathew Milles and Huberman. The results obtained by the Muhammadiyah Disaster Management Center (MDMC) took part in disaster mitigation in Kebumen district, such as active involvement in disaster socialization and facilitators in the formation of the Resilient Disaster Village, planting mangrove trees, the formation of special health clusters from MDMC members who came from health workers, training the health team in the disaster and the formation of the Muhammadiyah Mangrove Community.

Keywords: disaster management, mitigation, MDMC

PENDAHULUAN

Kejadian bencana demi bencana terus terjadi di Indonesia dan menimbulkan korban jiwa serta harta benda yang besar. Berdasarkan data statistik BNPB (2019), jumlah kejadian bencana dalam satu tahun terakhir mencapai 3.466 dengan jumlah korban 10.2 juta orang, dan Jawa Tengah menduduki peringkat teratas yaitu 304 kejadian bencana. Selain itu, kabupaten kebumen menduduki peringkat ke-5 untuk jumlah korban bencana sebanyak 135.069 orang. Manajemen bencana yang baik tidak hanya berfokus pada penanggulangan ketika terjadi bencana. Pada tahap pra bencana seperti mitigasi dan *preparedness* perlu dilakukan untuk pengurangan risiko bencana (Suwaryo & Yuwono, 2017).

Mitigasi bencana adalah tahap awal seperti persiapan, langkah-langkah yang diperlukan baik itu sarana dan prasarana sebelum terjadi bencana. Hal ini penting dilakukan karena dapat mengurangi risiko bencana dan korban ketika bencana terjadi. Peran edukasi masyarakat perihal mitigasi bencana sangat penting dan diperlukan. Selain itu, pendekatan non fisik dan teknis seperti legislasi, regulasi tata ruang dan lahan, pendidikan dan penguatan kapasitas masyarakat juga menjadi bagian dari mitigasi bencana (Rahman, 2016).

Muhammadiyah Disaster Management Center atau MDMC merupakan lembaga penanggulangan bencana milik muhammadiyah yang dirintis pada tahun 2007 dan kemudian dikukuhkan pada tahun 2010 ketika muktamar muhammadiyah di Yogyakarta, yang bertugas mengkoordinasikan sumber daya muhammadiyah dalam kegiatan penanggulangan bencana. Lembaga ini sudah terverifikasi secara internasional oleh WHO (*World Health Organization*). Selain itu, MDMC juga sudah memiliki *Emergency Medical Team* (EMT) yang sesuai dengan standar WHO. Konsep riil kosmopolitanisme muhammadiyah menjadi pondasi MDMC dalam melaksanakan setiap aksinya menolong sesama, dimana mengedepankan solidaritas kemanusiaan dan rasa tanggungjawab kepada sesama manusia tanpa memandang perbedaan dan pemisahan jarak yang bersifat primordial dan konvensional (Handayani, 2011).

MDMC memiliki program antara lain meningkatkan dan mengoptimalkan Sistem Penanggulangan Bencana, mengembangkan kesadaran bencana di lingkungan

muhammadiyah dan memperkuat jaringan dan partisipasi masyarakat dalam penanggulangan bencana. Hal tersebut masuk dalam mitigasi bencana yang melibatkan peran dan swadaya masyarakat untuk mandiri nantinya. Setiap program yang sudah dilakukan, perlu adanya evaluasi untuk memberikan masukan, kajian dan pertimbangan serta ulasan untuk meningkatkan program yang sudah berjalan atau perlu ditambahkan program lain untuk mendukung yang sudah berjalan dalam pengurangan risiko bencana melalui mitigasi (BNPB, 2011)

Penelitian mengenai peran MDMC dalam mitigasi bencana belum banyak dilakukan. Sebagian besar fokus kepada pemaparan atau deskripsi saat terjadi bencana dan pasca bencana. Pada manajemen bencana, kesiapsiagaan dilakukan setelah mitigasi. Hal ini didukung oleh Rahman (2016), bahwa mitigasi bencana menjadi tantangan tersendiri bagi MDMC, mengingat kondisi kesadaran masyarakat yang masih rendah dan budaya sadar bencana yang belum mengakar dalam kehidupan masyarakat. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Berke *et al* (2012), menjelaskan bahwa masyarakat tidak berperan aktif dalam pengurangan risiko bencana.

Penanggulangan bencana diatur juga dalam Perka BNPB No 11 tahun 2014, yang bertujuan untuk mendukung penguatan kegiatan penanggulangan bencana dan kegiatan lainnya secara berdaya guna, berhasil guna, dan dapat dipertanggungjawabkan. Hal ini memerlukan peran serta masyarakat dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, terkoordinasi dan menyeluruh dalam rangka memberikan perlindungan kepada masyarakat dari ancaman risiko dan dampak bencana. Rencana kegiatan pada tahap pra bencana meliputi pengenalan dan pemantauan, perencanaan partisipatif, pengembangan budaya sadar bencana dan mitigasi serta pencegahan untuk mengurangi ancaman dan kerentanan (Lestari, Prabowo, & Wibawa, 2010).

Upaya penanggulangan bencana di daerah perlu dimulai dengan adanya kebijakan daerah yang bertujuan menanggulangi bencana sesuai dengan peraturan yang ada. Strategi yang ditetapkan perlu disesuaikan dengan kondisi daerah dan harus dipastikan berjalan efektif, efisien dan berkelanjutan. Untuk mendukung pengembangan tersebut perlu dimulai dengan

mengetahui sejauh mana penerapan peraturan terkait dengan penanggulangan bencana di daerah yang didalamnya terdapat mitigasi (Berke, Smith, & Lyles, 2012)

Berdasarkan fenomena diatas, didapatkan permasalahan yaitu banyaknya kegiatan yang diadakan lebih fokus pada kedaruratan saat terjadi bencana dan pasca bencana, perlunya peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya kegiatan pra bencana, dan dukungan dari pemerintah daerah dan unsur masyarakat dalam peningkatan kapabilitas dan fasilitas. Oleh karena itu perlu dikaji dengan melakukan studi eksploratif tentang peran MDMC dalam mitigasi bencana di Kabupaten Kebumen

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif, dengan pendekatan kualitatif dalam menjabarkan mitigasi bencana alam di Kabupaten Kebumen. Subjek penelitian merupakan individu dan atau kelompok yang diharapkan penulis dapat menceritakan apa yang diketahui tentang sesuatu yang berkaitan dengan fenomena atau kasus yang diteliti. Data berasal dari data primer dan sekunder.

Subjek penelitian terdiri dari tim relawan dari MDMC, BPBD Kabupaten Kebumen, Forum Relawan Pengurangan Risiko Bencana dan Komunitas Mangrove Muhammadiyah Kebumen, keseluruhan berjumlah 15 orang. Penelitian akan dilakukan di Kabupaten Kebumen pada bulan Mei sampai dengan November 2019. Data yang sudah didapatkan dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan model analisis interaktif dari Mathew Milles dan Huberman, dengan tahapan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan

HASIL

Proses pengambilan data dilakukan dengan menggunakan teknik *Focus Group Discussion* (FGD) untuk mendapatkan dan menggali informasi sebanyak-banyaknya dari partisipan yang berjumlah 15 orang, yang terdiri dari MDMC Kebumen, BPBD kabupaten kebumen, Forum Relawan Pengurangan Risiko Bencana dan Komunitas Mangrove Muhammadiyah (KomangMu).

Hasil diskusi didapatkan bahwa, MDMC terlibat secara langsung dalam pencegahan atau pengurangan risiko bencana. Hal ini disampaikan oleh Ketua Forum PRB, *“pemerintah itu punya program dalam pengurangan risiko bencana yaitu Destana (Desa Tangguh Bencana), beberapa teman-teman MDMC ikut menjadi fasilitator dan TOT destana tersebut”*. Hal serupa juga disampaikan oleh Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD kabupaten Kebumen, *“.....MDMC cukup aktif dalam beberapa kegiatan kebencanaan dan pengurangan risiko bencana”*.

Hal ini juga didukung oleh pernyataan ketua MDMC, *“kemarin kita membentuk tim medis khusus dari MDMC untuk persiapan dan kesiapan sebelum terjadi bencana”*. pembentukan tim medis atau cluster kesehatan ini bukan tanpa alasan. Hampir 40% anggota MDMC yang aktif berasal dari tim medis, dan beberapa kali kegiatan kebencanaan yang diikuti, MDMC kebumen lebih sering mengirimkan anggotanya yang berasal dari medis, seperti dokter, perawat dan apoteker.

Ketua MDMC juga menyampaikan, *“pada ekspedisi destana bulan juli lalu, kita bentuk Komunitas Mangrove Muhammadiyah....”*. Tindakan lain yang sudah dilakukan yaitu melakukan penanaman pohon mangrove yang dilakukan untuk mengurangi dampak bencana tsunami. Sedangkan bencana tanah longsor dengan melakukan penanaman bibit yang bisa menyerap kadar air lebih banyak, sehingga air tidak membawa tanah menjadi bergerak dan terjadi longsor. MDMC melakukan pemetaan kembali terkait fokusnya dibidang kebencanaan, yaitu dengan membentuk komunitas relawan yang berada di pesisir pantai untuk mengurangi dampak akibat bencana tsunami, yaitu Komunitas Mangrove Muhammadiyah (KomangMu). KomangMu ini terbilang baru di Kebumen, dikukuhkan pada 31 Juli 2019 dan baru beranggotakan 10 orang.

Ketua MDMC juga menyampaikan dalam waktu dekat akan menginisiasi pembentukan *Early Warning System* dan berkolaborasi dengan BPBD dalam pelaksanaannya, *“EWS itu penting untuk menginformasikan lebih awal peringatan akan bencana kepada masyarakat”*.

Beberapa kegiatan yang bermanfaat oleh warga dan komunitas mahasiswa yang tergabung dalam KKN tematik serta MDMC, yaitu melakukan penanaman atau vegetasi pantai. Kepala Pelaksana BPBD menyampaikan, “*tahun lalu ada mahasiswa KKN tematik yang melakukan penanaman atau vegetasi di pantai*”.

Pemerintah mengaku mengalami kesulitan dalam melakukan mitigasi bencana, terutama untuk mengatasi bencana tsunami yang bisa mengancam wilayah pesisir selatan kabupaten Kebumen. Kepala Pelaksana BPBD menyampaikan, “*pemerintah kabupaten berencana membuka kawasan industri garam. Selain itu, tambak udang milik warga juga menjadi permasalahan sendiri yang perlu diselesaikan ketika pemerintah memiliki program untuk pengurangan risiko bencana*”.

PEMBAHASAN

Pelaksanaan Mitigasi Bencana

Mitigasi merupakan segala tindakan atau kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi dampak dari bahaya atau bencana yang pernah terjadi sebelumnya. adapun cakupan tindakan tersebut meliputi perlindungan yang mungkin diawali secara fisik seperti bangunan sampai dengan prosedural dan teknik yang baku untuk menggabungkan penilaian bahaya dalam rencana penanggulangan bencana. pembentukan dan pelatihan untuk tim kesehatan menjadi penting, mengingat mereka juga perlu bertahan dalam keadaan bencana ketika sedang menjalankan tugasnya pada tahap tanggap darurat atau paska bencana.

Perencanaan yang baik pada mitigasi bencana memiliki peran penting dalam mendukung pengurangan risiko bencana dan ketahanan jangka panjang untuk masyarakat. Proses evaluasi kualitas rencana juga harus dilakukan untuk memandu dan memantau perkembangan rencana mitigasi yang sudah dibuat. Evaluasi yang dimaksud disini masuk dalam pengelolaan atau sistem manajemen bencana yang sesuai standar, dimana perlu adanya monitoring secara berkala (Berke et al., 2012; Faturahman, 2018).

Destana atau Desa Tangguh Bencana merupakan program pemerintah untuk mengurangi dampak akibat bencana melalui Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Target untuk kabupaten Kebumen pada tahun 2020 mencapai 45% mulai dari pendampingan, pemantauan dan monitor berkelanjutan.

Pada tahap awal, sebelum menentukan perencanaan perlu dilakukan pengkajian untuk melihat potensi dan ancaman yang mungkin terjadi. Kajian risiko untuk melihat karakteristik proses biofisik atau aktifitas manusia sebelum dan sesudah bencana penting dilakukan, sebagai pertimbangan dalam memilih kegiatan yang dilakukan dalam mitigasi bencana. Kualitas yang menentukan potensi kerusakan diidentifikasi dan karakteristiknya juga perlu dikaji, karena tanpa menilai resiko yang tepat, pengurangan kerentanan mengurangi kerusakan dan kerugian. KomangMu merupakan bagian dari tindak lanjut setelah pengkajian dilakukan dan melihat potensi serta ancaman yang ada (Fordyce, 2012; Pertiwi, Fattah, & Rauf, 2018).

Pengkajian lain yang bisa dilakukan seperti nilai budaya, memahami sejarah bahaya bencana, dan indikator bencana. Selanjutnya menyusun rencana manajemen bencana dan memberikan pelatihan. Pembuatan peta risiko bencana juga diperlukan untuk komunikasi antar masyarakat dan pemerintah daerah. Langkah tersebut efektif dan mudah untuk memahami nilai, identifikasi risiko dan perencanaan bantuan bencana (Imamura et al., 2012; Suresh HS, 2015).

Sistem peringatan dini atau *Early Warning System* (EWS) menjadi bagian penting juga untuk deteksi kejadian bencana yang bisa dilakukan pada tahap mitigasi. Bahkan teknologi terbaru menggunakan sistem radio (*Automatic Packet Reporting Systems* atau APRS) untuk berbagi informasi secara digital. Gelombang radio dapat bekerja dalam situasi darurat. Alat tersebut terbukti lebih efektif dalam proses evakuasi 4-6 menit lebih cepat daripada menggunakan metode konvensional.



Gambar 1. Alur Perencanaan Mitigasi Bencana

Pelaksanaan Mitigasi Bencana	Sinergisitas Mitigasi Bencana	Kompleksitas Masalah Bencana
<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitator Destana • Sosialisasi dan Penyuluhan • Pembentukan Tim Medis khusus • pembentukan Komunitas Mangrove Muhammadiyah • pembuatan EWS dengan BPBD 	<ul style="list-style-type: none"> • KKN tematik (dengan mahasiswa dan institusi pendidikan) • vegetasi di kawasan pesisir 	<ul style="list-style-type: none"> • program pemerintah yang tidak mendukung dan tidak sejalan dengan mitigasi bencana (pembentukan kawasan industri dan tambak udang) • keaktifan anggota MDMC dalam merespon bencana

Gambar 2. Peran MDMC dalam Mitigasi Bencana

Sinergisitas Mitigasi Bencana

Kolaborasi tentu menjadi bagian yang penting dalam menjalankan suatu program yang manfaatnya bisa dirasakan oleh masyarakat luas. Kolaborasi dengan dinas perhutani, kelautan dan pariwisata menjadi penting. mengingat pemerintah kabupaten ada wacana untuk menambah kembali kawasan Ekowisata, yang didalamnya bisa memberikan kontribusi terhadap mitigasi bencana sekaligus menjadi objek wisata.

Kegiatan penyuluhan dan pengkajian serta pemetaan risiko bencana dilakukan bersama antara mahasiswa, warga dan MDMC. Sebagai langkah solutif di wilayah pesisir terhadap potensi terjadinya tsunami maka dilakukan

penanaman pohon atau vegetasi di wilayah tersebut. Adapun jenis pohon yang ditanam bervariasi. Jenis pohon yang ditanam memiliki kemampuan untuk menahan dan mengurangi korban akibat bencana tsunami.

Simulasi sederhana juga dilakukan bersama warga untuk lebih memahami bagaimana dan apa yang harus dilakukan ketika bencana terjadi. Hal ini dilakukan mengingat ketika terjadi bencana, perlu ada pengetahuan dan pemahaman serta aplikasi tentang informasi, penyelamatan dan alur atau urutan agar risiko bencana bisa diminimalisir (Lye, Yean, Liu, & Abas, 2011; Mas et al., 2015).

Kompleksitas Masalah Bencana

Dalam melakukan mitigasi bencana, perlu duduk bersama dengan berbagai pihak dan pengambil kebijakan terutama dari pemerintah. Karena masalah bencana merupakan masalah bencana, dan semuanya harus mengambil bagian agar korban akibat bencana bisa berkurang. Pada kasus lain, seperti penanaman pohon mangrove juga perlu menjadi perhatian. Hal ini dikarenakan hasil atau manfaat dari pohon mangrove belum bisa dirasakan, sedangkan pohonnya sudah tidak berkembang atau dengan kata lain sudah mati. Jika melihat masa hidup pohon mangrove, sekitar 6 tahun baru bisa dimanfaatkan pohonnya sedangkan yang terjadi, pohon mangrove hilang terbawa ombak atau gelombang air dan terkena jala petani ketika sedang mencari ikan (Osti, Tanaka, & Tokioka, 2009; Suresh HS, 2015).

Langkah-langkah manajemen bencana yang dilakukan oleh individu dan pemerintah serta relawan atau Lembaga Swadaya Masyarakat membantu dalam menyelamatkan nyawa dan harta benda dari bencana. Selain itu, mitigasi yang efektif dan tepat sangat penting untuk melindungi kehidupan dan harta benda ketika terjadi bencana. Dampak dari bencana alam yang terjadi tidak hanya ditentukan dari bantuan pasca bencana tetapi juga mitigasi dan kesiapsiagaan pra bencana (Ramadan, Sukma, & Indriyani, 2019; Unnikrishnan, Singh, & Kharat, 2012).

Ujung tombak dari tahap pra bencana ini ada pada masyarakat di wilayah itu sendiri. Banyak kegiatan dan penguasaan terkait lokasi atau wilayah yang hanya diketahui oleh masyarakat yang tinggal di lokasi tersebut. Partisipasi dan kerjasama masyarakat sangat penting untuk meningkatkan keberhasilan mitigasi bencana yang sudah direncanakan. Masyarakat yang tidak secara sukarela mengaplikasikan pedoman dan langkah-langkah pengurangan risiko bencana, maka jumlah korban jiwa dan harta benda semakin besar. Beberapa studi menjelaskan bahwa masyarakat menganggap remeh kemungkinan bencana di masa depan, seringkali percaya bahwa bencana tidak akan terjadi. Masalah manajemen bencana sering menimbulkan tantangan yang sama dengan tata kelola lingkungan. Oleh karena itu, penting adanya kemitraan antara publik dengan swasta sebagai suatu langkah untuk mengurangi kerugian bencana di masa depan dan membantu proses pemulihan (Berke et al., 2012; Silva & Wuwongse, 2012).

SIMPULAN

Muhammadiyah Disaster Management Center (MDMC) mengambil bagian dalam mitigasi bencana di kabupaten Kebumen, seperti keterlibatan aktif dalam sosialisasi bencana dan fasilitator pembentukan Desa Tangguh Bencana, penanaman pohon mangrove, pembentukan cluster kesehatan khusus dari anggota MDMC yang berasal dari tenaga kesehatan, pelatihan tim kesehatan dalam bencana dan pembentukan Komunitas Mangrove Muhammadiyah.

Kesulitan yang dialami yaitu belum optimalnya peran semua anggota MDMC dalam memberikan kontribusi manajemen bencana, mulai dari pra, tanggap darurat dan paska bencana. Beberapa anggota yang aktif adalah anggota yang selalu terlihat dalam kegiatan kebencanaan dengan orang yang sama. Sehingga, perlu menyadarkan kembali tujuan dan fungsi sebagai anggota MDMC dalam mengambil bagian untuk mengurangi risiko bencana, menangani korban bencana dan pemulihan paska bencana. Selain itu, jenis bencana semakin bertambah seperti kekeringan, kurangnya pasokan jumlah air bersih, proses perawatan pohon mangrove dan bagaimana bisa memilih jenis pohon dan ditanam yang memiliki manfaat menahan dan menampung air hujan untuk persediaan dalam jangka waktu tertentu terutama ketika sedang musim kemarau.

DAFTAR PUSTAKA

- Berke, P., Smith, G., & Lyles, W. (2012). Planning for Resiliency: Evaluation of State Hazard Mitigation Plans under the Disaster Mitigation Act, (May), 139–149. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)NH.1527-6996.0000063](https://doi.org/10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000063).
- BNPB. (2011). Peraturan Kepala BNPB No 17 Tahun 2011.
- Faturahman, B. M. (2018). Konseptualisasi mitigasi bencana melalui perspektif kebijakan publik. *Publisia: Jurnal Ilmu Administrasi Publik*. <https://doi.org/10.26905/pjiap.v3i2.2365>
- Fordyce, E. (2012). Disaster Mitigation and Preparedness: Comparison of Nonprofit, Public, and Private Organizations, 42(2). <https://doi.org/10.1177/0899764012452>

042

- Handayani, R. (2011). Analisis Partisipasi Masyarakat Dan Peran Pemerintah Daerah. *Proceeding Simposium Nasional Otonomi Daerah*.
- Imamura, F., Muhari, A., Mas, E., Pradono, M. H., Post, J., & Sugimoto, M. (2012). Tsunami Disaster Mitigation by Integrating Comprehensive Countermeasures in Padang City, Indonesia, 7(1).
- Lestari, P., Prabowo, A., & Wibawa, A. (2010). Manajemen Komunikasi Bencana Merapi 2010 pada saat Tanggap Darurat, 173–197.
- Lye, K. H., Yean, T. S., Liu, P. L. F., & Abas, M. R. C. (2011). Tsunami simulation research and mitigation programs in Malaysia post 2004 andaman tsunami. In *Tsunamis: Causes, Characteristics, Warnings and Protection*.
- Mas, E., Koshimura, S., Imamura, F., Suppasri, A., Muhari, A., & Adriano, B. (2015). Recent Advances in Agent-Based Tsunami Evacuation Simulations: Case Studies in Indonesia, Thailand, Japan and Peru. *Pure and Applied Geophysics*.
<https://doi.org/10.1007/s00024-015-1105-y>
- Osti, R., Tanaka, S., & Tokioka, T. (2009). The importance of mangrove forest in tsunami disaster mitigation. *Disasters*.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.2008.01070.x>
- Pertiwi, I. I., Fattah, M. H., & Rauf, A. (2018). Estimation of Tsunami Inundation and Disaster Mitigation in Bulukumba, Indonesia. *Jurnal Geofisika*.
<https://doi.org/10.36435/jgf.v16i1.13>
- Rahman, A. (2016). Peran taruna siaga bencana dalam mitigasi bencana di kabupaten serang dan sukabumi. *Sosio Konsepsia*, 6(01).
- Ramadan, S., Sukma, E., & Indriyani, V. (2019). Environmental education and disaster mitigation through language learning Environmental education and disaster mitigation through language learning. *ICES*, 1.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/314/1/012054>
- Silva, T., & Wuwongse, V. (2012). Disaster mitigation and preparedness using linked open data. *Ambient Intell Human Comput*. <https://doi.org/10.1007/s12652-012-0128-9>
- Suresh HS, S. S. (2015). Mangrove Area Assessment in India: Implications of Loss of Mangroves. *Journal of Earth Science & Climatic Change*.
<https://doi.org/10.4172/2157-7617.1000280>
- Suwaroyo, P. A. W., & Yuwono, P. (2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pengetahuan masyarakat dalam mitigasi bencana alam tanah longsor. *Urecol 6th*.
- Unnikrishnan, S., Singh, A., & Kharat, M. G. (2012). The role of mangroves in disaster mitigation: A review. *International Journal of Environment and Sustainable Development*.
<https://doi.org/10.1504/IJESD.2012.049180>

