

Pemberdayaan Masyarakat dalam Kegiatan Mitigasi Bencana Longsor di Desa Pemenang Barat, Lombok Utara

**Tri Sulistyowati¹, Didi S. Agustawijaya¹, Ismail Hoesain M.¹, Miko Eniarti¹, Made Mahendra¹,
Muhajirah¹, Achmad Fajar Narotama Sarjan¹**

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

Email: trisulistyowati@unram.ac.id

ABSTRAK

Bencana tanah longsor merupakan bencana yang selalu terjadi di beberapa wilayah di Kabupaten Lombok Utara. Sepanjang tahun 2022 BPBD Provinsi NTB mencatat 22 kejadian bencana longsor yang mengakibatkan terjadinya korban jiwa dan kerugian materiil akibat kerusakan sarana dan prasarana umum. Jumlah warga terdampak bencana longsor tahun 2022 di Lombok Utara tercatat sebanyak 353 KK atau 1.088 jiwa, dan salah satunya di Desa Pemenang Barat yang tersebar di Dusun Bentek, Dusun Mekarsari, Dusun Telaga Wareng dan Dusun Pengempus. Bencana longsor dapat disebabkan oleh kondisi geomorfologi seperti bentuk lahan, kelerengan, jenis batuan, proses pelapukan, bidang-bidang diskontinuitas, curah hujan yang tinggi, penggunaan lahan, kondisi hidrologi dan vegetasi. Mitigasi bencana terdiri dari mitigasi struktural longsor, yaitu pembangunan dinding penahan yang di buat menggunakan sistem drainase dan pembangunan terasering menggunakan penguatan bronjong. Mitigasi non-struktural, yaitu pemasangan sistem peringatan dini, terdapat jalur dan tanda arah jalur evakuasi, sosialisasi tentang bencana longsor, dan pembuatan papan peringatan daerah rawan bencana longsor. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemberdayaan masyarakat dalam kegiatan mitigasi bencana dengan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang kegiatan mitigasi bencana longsor. Metode yang dilakukan adalah dengan pelatihan melalui ceramah dengan bantuan leaflet/brosur dan audio visual, diskusi dan tanya jawab serta praktek mitigasi bencana longsor, baik pra bencana, saat bencana maupun pasca bencana. Berdasarkan hasil kegiatan, maka peserta telah memahami manfaat dan cara melaksanakan kegiatan mitigasi bencana longsor. Selain itu, perlu adanya pemasangan tanda dan papan peringatan dan jalur evakuasi serta sistem peringatan dini atau EWS (Early Warning System) untuk monitoring di kawasan yang berpotensi dan rentan longsor sebagai antisipasi erjadinya korban jiwa dan materiil akibat bencana tanah longsor..

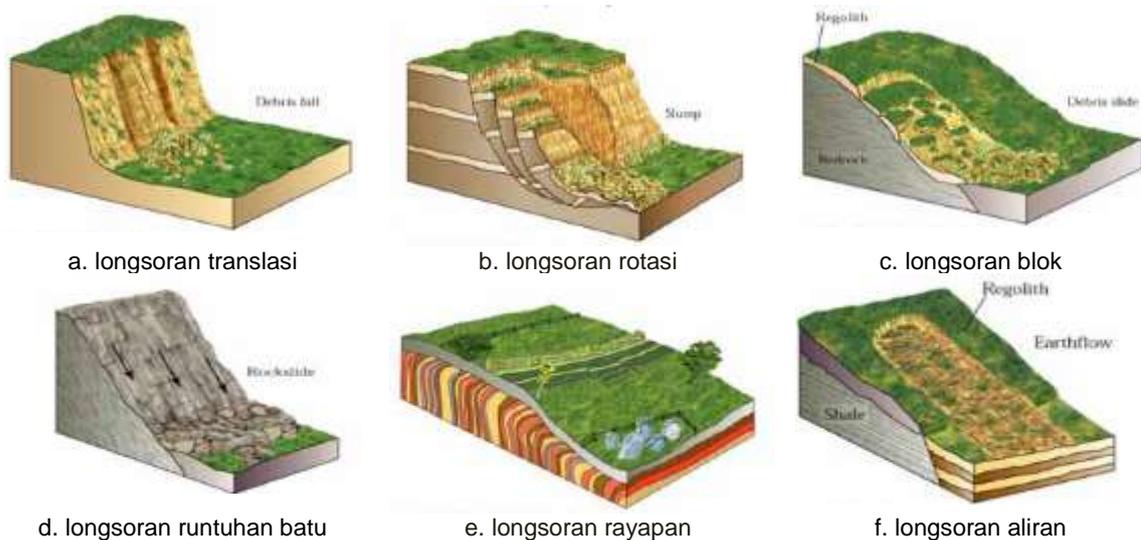
Kata Kunci: bencana, longsor, mitigasi, desa Pemenang Barat

PENDAHULUAN

Bencana tanah longsor merupakan salah satu bencana geologi yang menimbulkan korban jiwa dan kerugian material sangat besar, seperti terganggunya lalu lintas, permukiman, jembatan, dan prasarana fisik lainnya (BNPB, 2023). Bencana tanah longsor seringkali dipicu karena kombinasi dari curah hujan yang tinggi, lereng terjal, tanah yang kurang padat serta tebal, terjadinya pengikisan, berkurangnya tutupan vegetasi dan getaran (Hardiyatmo, 2016). Bencana tanah longsor biasanya terjadi begitu cepat sehingga menyebabkan terbatasnya waktu untuk melakukan evakuasi mandiri. Material longsor menimbun apa saja yang berada di jalur longsor. Adapun ciri-ciri daerah rawan longsor antara lain (Muntohar, 2010): (1). Daerah bukit, lereng dan pegunungan dengan kelerengan lebih dari 20 derajat; (2). Kondisi lapisan tanah tebal diatas lereng; (3). Sistem tata air dan tata guna lahan yang buruk; (4). Lereng terbuka atau gundul akibat penebangan pohon secara liar dan tak terkendali; (5). Adanya retakan pada bagian atas tebing; (6). Terdapat mata air atau rembesan air pada tebing yang disertai dengan longsor kecil; (7). Pembebanan yang berlebihan pada lereng seperti adanya bangunan rumah atau sarana lainnya.

Menurut Badan Geologi, Kementerian ESDM (2019), tanah longsor di bedakan menjadi 6 jenis, seperti pada Gambar 1 yaitu:

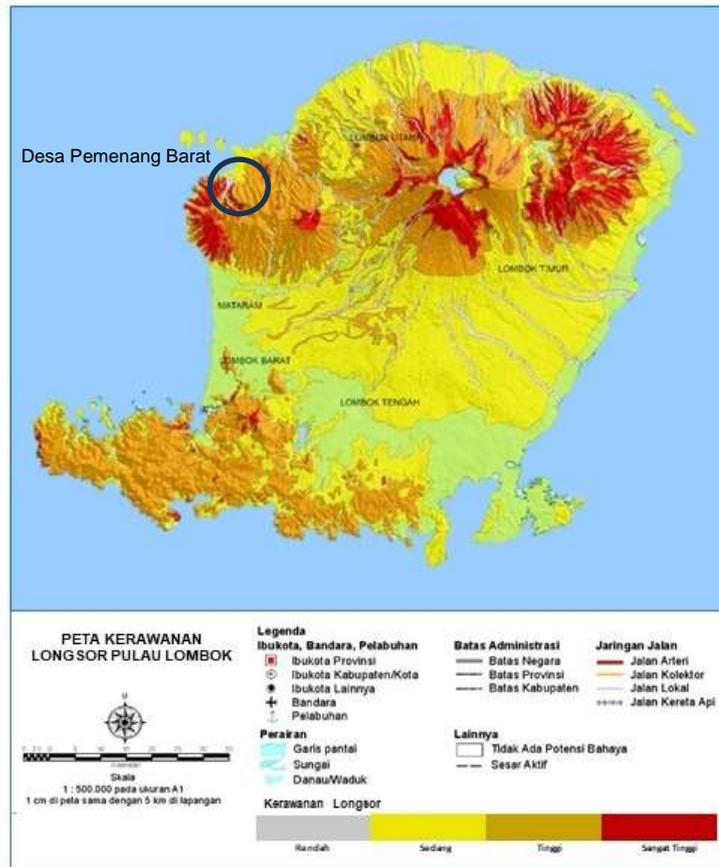
- a. Longsoran Translasi: Longsoran translasi adalah ber-geraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata ataumenggelombang landai.
- b. Longsoran Rotasi: Longsoran rotasi adalah bergerak-nya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.
- c. Pergerakan Blok: Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsoran ini disebut juga longsoran translasi blok batu.
- d. Runtuhan Batu: Runtuhan batu terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga meng-gantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.
- e. Rayapan Tanah: Rayapan Tanah adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenali. Setelah waktu yang cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.
- f. Aliran Bahan Rombakan: Jenis tanah longsor ini terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di daerah aliran sungai di sekitar gunungapi. Aliran tanah ini dapat menelan korban cukup banyak.



Gambar 1. Jenis longsoran (Badan Geologi, Kementerian ESDM, 2019)

Pulau Lombok memiliki beberapa kawasan yang merupakan daerah berpotensi terjadi bencana tanah longsor, karena memiliki kemiringan lereng curam (> 25%) dengan jenis tanah dominan adalah andosol yang memiliki sifat peka erosi dan curah hujan tahunan lebih dari 1000 mm. Sepanjang tahun 2022 BPBD Provinsi NTB mencatat 22 kejadian bencana longsor yang mengakibatkan terjadinya korban jiwa dan kerugian materiil akibat kerusakan sarana dan prasarana umum (BPBD Provinsi NTB, 2023).

Desa Pemenang Barat Lombok Utara berada di kawasan hutan pusuk yang merupakan hutan pegunungan dan sudah dimanfaatkan sebagai salah satu rute perjalanan Lombok Utara menuju Lombok Barat. Berdasarkan peta kerawanan longsor Desa Pemenang Barat berada pada kawasan rawan longsor sedang sampai tinggi (Gambar 2). Pada saat terjadi bencana banjir dan longsor tahun 2022, terdapat tujuh titik jalur utama Pemenang-Senggigi terkikis longsor sehingga masih rawan untuk dilalui oleh kendaraan.



Gambar 2. Peta Kerawanan Longsor Pulau Lombok (Sulistyowati dkk., 2024)

Berdasarkan data BPBD Provinsi NTB, jumlah warga terdampak bencana longsor 353 KK atau 1.088 jiwa, dan sebagian berada di Desa Pemenang Barat berada di Dusun Bentek, dusun Mekarsari, Dusun Telaga Wareng dan Dusun Pengempus (BPBD Provinsi NTB, 2023). Kerugian yang diakibatkan oleh bencana tanah longsor mendorong adanya mitigasi bencana tanah longsor. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi bencana tanah longsor susulan dan akibat yang ditimbulkan dari bencana tersebut. Oleh karena itu, maka dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang pelatihan mitigasi bencana longsor di Desa Pemenang Barat, Lombok Utara. Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang faktor-faktor penyebab terjadinya bencana longsor, dan upaya mitigasi yang dilakukan pra bencana, pada saat bencana dan pasca bencana, sehingga dapat meminimalisir terjadinya korban jiwa dan kerugian materiil. Penanganan bencana terdiri dari beberapa aspek yaitu aspek mitigasi bencana (pencegahan), kegawatdaruratan pada saat terjadinya bencana, dan aspek rehabilitasi pasca bencana. Mitigasi adalah serangkaian upaya (pra bencana) untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Salah satu tujuan

mitigasi bencana adalah untuk mengurangi korban jiwa ataupun luka-luka. Manajemen mitigasi bencana memerlukan kerjasama lintas sektoral dan melibatkan berbagai disiplin ilmu yang dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat sekitar.

Menurut Tarigan (2022) mitigasi bencana tanah longsor bisa dibagi menjadi dua jenis, yaitu mitigasi struktural dan non struktural. Mitigasi struktural meliputi pembuatan infrastruktur yang kuat yang bisa meminimalisir akibat dari bencana tanah longsor. Mitigasi non struktural meliputi pengelolaan bencana tanah longsor serta pelatihan pada masyarakat di daerah rawan tanah longsor mengenai mitigasi-mitigasi yang harus dilakukan waktu terjadi dan setelah terjadinya bencana tanah longsor ini termasuk dalam kategori mitigasi non struktural. Sedangkan salah satu mitigasi non struktural yang dapat dilakukan yaitu dengan cara melakukan pembuatan peta rawan tanah longsor. Mitigasi bencana merupakan serangkaian upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi bencana (Pasal 1 ayat 6 PP No 21 Tahun 2008). Tujuan dari mitigasi adalah:

- a. Meminimalisir terjadinya dampak atau bahkan risiko yang kemungkinan akan terjadi karena suatu bencana. Misalnya kematian, kerusakan sumber daya alam, kerugian ekonomi, serta kerugian dan kerusakan lainnya.
- b. Sebagai pedoman untuk pemerintah agar membuat perencanaan pembangunan yang lebih baik lagi di suatu daerah.
- c. Meningkatkan kesadaran serta pengetahuan terhadap masyarakat, untuk menghadapi dampak serta risiko yang akan terjadi akibat bencana.
- d. Mengurangi dampak yang ditimbulkan, khususnya bagi penduduk setempat.

Tantangan selanjutnya adalah bagaimana memberikan literasi kepada masyarakat (sosialisasi) dan pendampingan tentang pentingnya mengevaluasi dan mewaspadaai kerawanan akan bencana longsor yang umum terjadi pada saat memasuki musim penghujan. Berikut ini beberapa cara untuk mengurangi resiko bencana tanah longsor:

1. Hindari membuat sawah di atas lereng: membangun sawah atau kolam di atas lereng hanya akan semakin meningkatkan potensi terjadinya tanah longsor. Hal tersebut karena permukaan lereng akan penuh dengan air, sehingga tanah rentan untuk bergeser dan menyebabkan terjadinya bencana tanah longsor.
2. Tidak membangun rumah di bawah tebing: tidak dianjurkan untuk mendirikan bangunan di bawah tebing, hal tersebut karena mendirikan bangunan di bawah tebing memiliki ancaman besar terkena bencana tanah longsor. Jika tinggi tebing 100 meter maka usahakan lokasi rumah atau bangunan berjarak minimal 250 meter dari kaki lereng. Sehingga apabila terjadi tanah longsor tidak akan mencapai bangunan tersebut.
3. Hindari menebang pohon di sekitar lereng: pohon yang berada di sekitar lereng menjadi pencegah terjadinya tanah longsor karena akar-akar dari pohon-pohon tersebut menyebar dan saling bersinggungan sehingga bisa membantu tanah tidak mudah longsor karena akan menjadi penahan tanah. Tentu kita perlu menghindari menebang pohon di sekitar lereng.
4. Jangan mendirikan bangunan di sekitar sungai: semakin tinggi jarak antara bibir tebing terhadap sungai maka akan semakin besar peluang terjadinya longsor. Terjadinya erosi tanah tidak langsung

namun tanah yang terus tergerus oleh erosi tanah akan menyebabkan semakin habisnya tanah ada di sekitar sungai.

5. Membuat terasering: jika suatu lahan miring terpaksa digunakan untuk membuat sawah atau ladang maka sebaiknya buatlah sistem bertingkat sehingga akan memperlambat run off (aliran permukaan) ketika hujan.

Berikut Langkah-langkah mitigasi sebagai antisipasi yang harus dilakukan baik sebelum, saat, maupun pascabencana bencana tanah longsor :

1. Pra Bencana:

- a. Mengurangi tingkat keterjalannya lereng permukaan maupun air
- b. Pembuatan bangunan penahan, jangkar (*anchor*) dan *pilling*
- c. Hindarkan daerah rawan bencana untuk pembangunan pemukiman dan fasilitas utama lainnya.
- d. Pembuatan terasering dengan sistem drainase yang tepat
- e. Penghijauan dengan tanaman yang sistem perakarannya dalam dan jarak tempat yang tepat
- f. Melakukan pemadatan tanah di sekitar perumahan
- g. Pengenalan daerah rawan longsor
- h. Pembuatan tanggul penahan untuk runtuhnya batuan (*rock fall*)
- i. Waspada ketika terjadi curah hujan tinggi
- j. Membuat selokan yang kuat untuk mengalirkan air hujan
- k. Jangan menggunduli hutan dan menebang pohon sembarangan

2. Saat Bencana:

- a. Jangan panik dan tetap tenang, karena kondisi panik akan mengakibatkan kita tidak dapat bertindak tepat.
- b. Segera evakuasi untuk menjauhi suara gemuruh atau arah datangnya longsor. Segera tinggalkan rumah, jika tanah longsor terjadi di sekitar rumah kita. Berlindunglah ke tempat yang aman dan jangan mendekati daerah longsor karena longsor susulan masih mungkin terjadi.
- c. Apabila mendengar suara sirine peringatan longsor, segera evakuasi ke arah zona evakuasi yang telah ditentukan. Bila memungkinkan bantu keluarga dan orang lain yang mengalami situasi sulit akibat longsor.
- d. Hubungi petugas di lingkungan tempat tinggal, pantau terus informasi, apabila informasi menyatakan kondisi belum aman, jangan kembali ke rumah.

3. Pasca Bencana:

- a. Hindari wilayah longsor karena kondisi tanah yang labil, dan tetap berada ditempat yang aman
- b. Apabila hujan turun setelah longsor terjadi, antisipasi terjadinya longsor susulan
- c. Ikuti terus informasi untuk memastikan kita sudah berada ditempat yang tepat dan aman.
- d. Kembalilah ke rumah jika situasi dan kondisi di tempat kita tinggal sudah dinyatakan aman.
- e. Membersihkan material pasca bencana longsor
- f. Ikuti perintah relokasi apabila telah diputuskan oleh pihak yang berwenang
- g. Upaya pemulihan trauma pada korban

Pada umumnya ada 5 tahapan mitigasi bencana tanah longsor yaitu mencakup pemetaan, penyelidikan, pemeriksaan, pemantauan serta pengenalan. Tahap pemetaan ini sangat penting

dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui daerah-daerah mana saja yang termasuk dalam rawan bencana tanah longsor. Setelah itu, tahap penyelidikan dan pemeriksaan juga sangat penting dalam mempelajari penyebab dan dampak yang ditimbulkan dari bencana tersebut. Hasil dari penyelidikan dan pemeriksaan ini akan sangat berguna dalam penanggulangan bencana dan pengembangan wilayah kedepannya. Setelah itu, daerah rawan bencana ini harus selalu dipantau setiap waktu dengan tujuan untuk mengurangi dampak yang akan ditimbulkan dari bencana tersebut. Tahapan yang terakhir yaitu sosialisasi yang harus secara rutin dilakukan oleh pihak pemerintah pusat ke pemerintah daerah dan masyarakat. Sosialisasi tersebut dapat berupa poster, ebook atau penyampaian secara langsung dari pemerintah ke warga masyarakat daerah rawan tanah longsor.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui kerjasama dengan mitra yaitu masyarakat Desa Pemenang Barat, Kecamatan Pemenang, Kabupaten Lombok Utara. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya adalah dengan cara melakukan pelatihan secara langsung ke lokasi mitra melalui pemaparan materi yang disampaikan melalui presentasi dengan bantuan media elektronik, brosur/leaflet/poster maupun audio visual dan juga video. Kemudian dilakukan diskusi dan tanya jawab dengan peserta, dan dilanjutkan dengan simulasi mitigasi bencana longsor. Sehingga diharapkan peserta dapat menerapkan kegiatan mitigasi bencana longsor di lingkungan tempat tinggal masing-masing sebagai upaya pencegahan dan penanganan bencana longsor.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Identifikasi permasalahan yang dilakukan sebagai langkah awal, dengan kegiatan survei lapangan ke lokasi mitra sebagai tempat dilaksanakannya kegiatan. Kemudian melakukan proses wawancara dan diskusi dengan pihak perangkat desa untuk identifikasi permasalahan mitra.
2. Melakukan kajian pustaka untuk memberikan solusi terhadap permasalahan mitra dan menyusun materi yang digunakan untuk kegiatan pengabdian.
3. Melakukan koordinasi dengan mitra yaitu aparat pemerintah Desa Pemenang Barat, untuk keperluan administrasi dan perizinan serta menentukan waktu dan tempat pelaksanaan kegiatan pengabdian.
4. Melakukan kegiatan pelatihan mitigasi bencana longsor dengan metode ceramah/presentasi menggunakan media dan alat bantu antara lain : media elektronik berupa *slide power point*, brosur / leaflet/poster , alat bantu audio visual berupa LCD, *sound system*, dan laptop
5. Melakukan diskusi dan tanya jawab, agar tim pelaksana pengabdian dapat membantu menjelaskan hal-hal yang masih kurang dimengerti dan dipahami oleh peserta
6. Melakukan pelatihan dan pendampingan simulasi mitigasi bencana longsor, baik pra bencana, saat bencana maupun pasca bencana
7. Melakukan evaluasi tingkat keberhasilan kegiatan pengabdian dengan pre test pada saat awal dan post test pada saat akhir kegiatan pengabdian. Hal ini untuk mengetahui tingkat pemahaman masyarakat pada saat sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian dilaksanakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di aula kantor Desa Pemenang Barat diikuti oleh 25 peserta yang terdiri dari kepala lingkungan, karang taruna dan perwakilan masyarakat. Selain itu, kegiatan ini juga melibatkan mahasiswa agar dapat berpartisipasi secara langsung untuk membantu mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Kegiatan diawali dengan sosialisasi dan presentasi tentang mitigasi bencana longsor, diskusi dan tanya jawab, dan dilanjutkan dengan pelatihan dan pendampingan simulasi mitigasi bencana longsor



Gambar 3. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang mitigasi bencana longsor

Kegiatan pengabdian masyarakat dalam rangka untuk menumbuhkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui pelatihan mitigasi bencana longsor sebagai upaya pencegahan dan penanggulangan terjadinya bencana longsor. Hasil dari kegiatan ini, antara lain adalah:

1. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah membantu menyebarluaskan dan menerapkan hasil penelitian dan kajian kepada masyarakat sebagai upaya dalam memberdayakan dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat tentang mitigasi bencana tanah longsor.
2. Melalui kegiatan ini merupakan bentuk kerjasama dan kemitraan dengan masyarakat sebagai perwujudan dari pengembangan kompetensi sosial di kalangan para dosen.
3. Melalui kegiatan ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk berperan aktif membantu program pemerintah daerah dalam kegiatan mitigasi bencana
4. Seluruh peserta kegiatan pengabdian memahami konsep mitigasi bencana longsor dan memahami hal-hal yang harus dilakukan pada pra bencana, saat bencana maupun pasca bencana.
5. Melalui kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai bagaimana cara melakukan mitigasi bencana longsor pada skala kecil terlebih dahulu yaitu pada tingkat rumah tangga sampai ke tingkat yang lebih luas lagi. Selain itu juga meningkatkan kesadaran mengenai aktivitas menjaga lingkungan agar tidak menimbulkan terjadinya bencana tanah longsor.

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan pada saat setelah kegiatan pelatihan menunjukkan adanya keberhasilan kegiatan pengabdian ini. Bagi Tim Pengabdian, kegiatan ini merupakan kegiatan untuk mencapai sasaran dan tujuan dari Tri Dharma Perguruan Tinggi. Sedangkan bagi peserta, kegiatan ini dapat memberikan pengetahuan dan wawasan masyarakat tentang mitigasi bencana tanah longsor. Sesuai dengan rencana target luaran pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, maka dengan kegiatan pelatihan ini diharapkan dapat membantu dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran dalam kegiatan mitigasi bencana di kalangan masyarakat umum. Kegiatan ini tentunya belum mampu menyelesaikan permasalahan Mitra dalam mengatasi bencana longsor di wilayah Mitra. Namun setidaknya melalui kegiatan ini Mitra dapat lebih memahami bagaimana cara mencegah dan menghindari terjadinya bencana longsor melalui kegiatan mitigasi bencana.

PENUTUP

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang mitigasi bencana longsor ini antara lain sebagai berikut :

1. Melalui kegiatan pengabdian ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya kegiatan mitigasi bencana, baik pra bencana, saat bencana maupun pasca bencana.

- Keberhasilan kegiatan didukung oleh seluruh elemen masyarakat yaitu tim pelaksana pengabdian, institusi tim pelaksana pengabdian dan pihak Mitra guna meningkatkan rasa tanggung jawab terhadap lingkungan sekitarnya dalam mengatasi bencana longsor dan melakukan kegiatan mitigasi bencana.

Saran

Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat, disarankan perlunya pemasangan jalur evakuasi dan system peringatan dini atau EWS (*Early Warning System*) untuk monitoring di kawasan yang berpotensi dan rentan longsor sebagai antisipasi kemungkinan terjadinya korban akibat bencana tanah longsor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Mataram (LPPM Unram) yang telah memberikan dukungan dana kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dari sumber dana DIPA BLU (PNBP) Universitas Mataram

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Geologi, Kementerian ESDM (2019). **Pengenalan Gerakan Tanah**. Diakses 25 November 2023, dari: https://www.esdm.go.id/assets/media/content/Pengenalan_Gerakan_Tanah.pdf, Kementerian ESDM.
- BPBD Provinsi NTB. (2023). **Kaleidoskop Bencana Provinsi Nusa Tenggara Barat Periode 1 Januari – 31 Desember Tahun 2023**. Diakses Januari 2024, dari : <https://bpbd.ntbprov.go.id/detailpost/kaleidoskop-bencana-provinsi-nusa-tenggara-barat-periode-1-januari-31-desember-tahun-2023>., Mataram, BPBD Provinsi NTB.
- Hardiyatmo, H.C. (2016), **Tanah Longsor dan Erosi : Kejadian dan Penanganan**. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Muntohar, AS. (2010). **Tanah Longsor: Analisis, Prediksi, Mitigasi**. LP3M Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Karnawati D. (2005). **Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya**. Yogyakarta: UGM Press. ISBN 979-95811-3-3.
- Sulistiyowati T, Agustawijaya D.S., Muchtaranda I.H, Muhajirah, Sarjan A.F.N. (2024). **Pemetaan Daerah Rawan Longsor di Pulau Lombok Berdasarkan Sistem Informasi Geografis**, Jurnal Spektrum Sipil Vol 11 No. 1 Tahun 2024, Hal. 49-59, Universitas Mataram, DOI: <https://doi.org/10.29303/spektrum.v11i1.345>.
- Tarigan, T. E. (2022), **Analisis dan Mitigasi Bencana Longsor Akibat Cuaca Ekstrem di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang**. *Journal of Laguna Geography.*, Vol. 1(1): (2022), Hal. : DOI : <https://doi.org/10.52562/joulage.v1i1.320>