

Peningkatan Kesadaran Masyarakat Desa Gondosuli- Kabupaten Karanganyar terhadap Pengelolaan Lingkungan sebagai Upaya Pengurangan Resiko Bencana

Anang Setiyawan*¹, Sri Lestari Rahayu², Sasmini³, Ayub Torry Satriyo Kusumo⁴,
Emmy Latifah⁵, Erna Dyah Kusumawati⁶, Rachma Indriyani⁷, Anugrah Adiaستی⁸, Siti
Muslimah⁹, Diah Apriani Atika Sari¹⁰

¹⁻¹⁰Fakultas Hukum, Universitas Sebelas Maret

Email: anangsetiyawan@staff.uns.ac.id¹, srilestari_rahayu@staff.uns.ac.id²,
sasmini_fh@staff.uns.ac.id³, ayub.kusumo@staff.uns.ac.id⁴,
emmy.latifah@staff.uns.ac.id⁵, Erna.d.kusumawati@staff.uns.ac.id⁶,
rachmaindriyani@staff.uns.ac.id⁷, diaz.fhuns@staff.uns.ac.id⁸,
sitimuslimah@staff.uns.ac.id⁹, atika_sari@staff.uns.ac.id¹⁰

*Corresponding Author: Anang Setiyawan¹

Info Artikel

Article History:

Received: February 14, 2023

Revision: Juny 30, 2023

Accepted: July 28, 2023

Published: August 30, 2023

Kata Kunci:

Resiko; Bencana Alam;
Komunitas Desa

Keywords:

Risk; Natural disasters; Village
Community

Abstrak

Pertumbuhan dan pengembangan daerah wisata diberbagai wilayah sebagai penggerak perkonomian suatu daerah berbanding lurus dengan resiko bencana yang akan dihadapi jika tidak dikelola dengan baik. Desa Gondosuli, Kecamatan Tawangmangu memiliki potensi wisata alam yang menarik sebagai tujuan investasi berbagai pihak, namun masalahnya adalah pembangunan objek wisata, sarana prasarana pendukung dan pemukiman diwilayah ini terkesan tidak memperhatikan karakteristik geografis, selain itu, menurut data kebencanaan menunjukkan bahwa wilayah desa wisata Gondosuli memiliki tingkat kerentanan bencana tanah longsor yang tinggi. Metode yang dilakukan adalah dengan melakukan peningkatan pengetahuan melalui diseminasi dan pelatihan mitigasi bencana alam berbasis komunitas yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dan pemerintah desa terhadap bencana dengan melibatkan Akademisi, BPBD Karanganyar, Perangkat Desa serta Masyarakat Desa Gondosuli. Program pengabdian ini mampu meningkatkan kesadaran akan karakteristik wilayah yang rentan bencana sekaligus berhasil membentuk komunitas tanggap bencana berbasis masyarakat desa Gondosuli.

Abstract

Increasing Community Awareness of Gondosuli Village-Karanganyar Regency towards Environmental Management as an Effort to Reducing Disaster Risk.

The growth and development of tourist areas in various regions, as an economic driver for an area, are directly proportional to the



disaster risks that will be faced if not managed properly. Gondosuli Village, Tawangmangu Sub-district, has attractive natural tourism potential as an investment destination for various parties. However, the issue lies in the development of tourist attractions, supporting infrastructure, and settlements in this area, which seem to overlook the geographical characteristics. Additionally, according to disaster data, the Gondosuli tourist village area has a high vulnerability to landslides. The method used involves increasing knowledge through the dissemination and training of community-based natural disaster mitigation. The aim is to raise awareness among the community and village government regarding disasters by involving academics, the Karanganyar Regional Disaster Management Agency (BPBD), village officials, and the Gondosuli Village community. This community service program has succeeded in increasing awareness of the characteristics of disaster-prone areas and has effectively formed a community-based disaster response in Gondosuli Village.

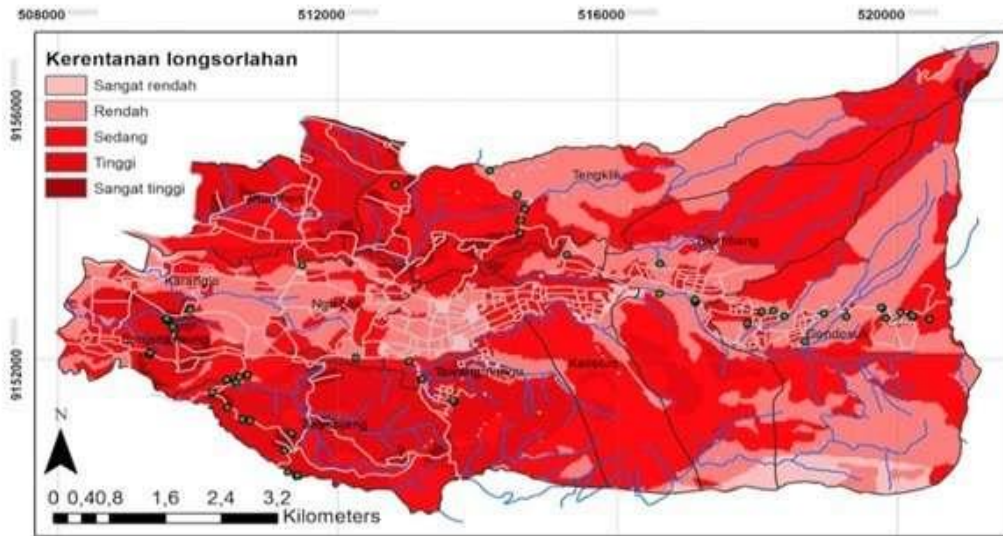


Copyright ©2023 by Author(s);

This work is an open access article under the [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

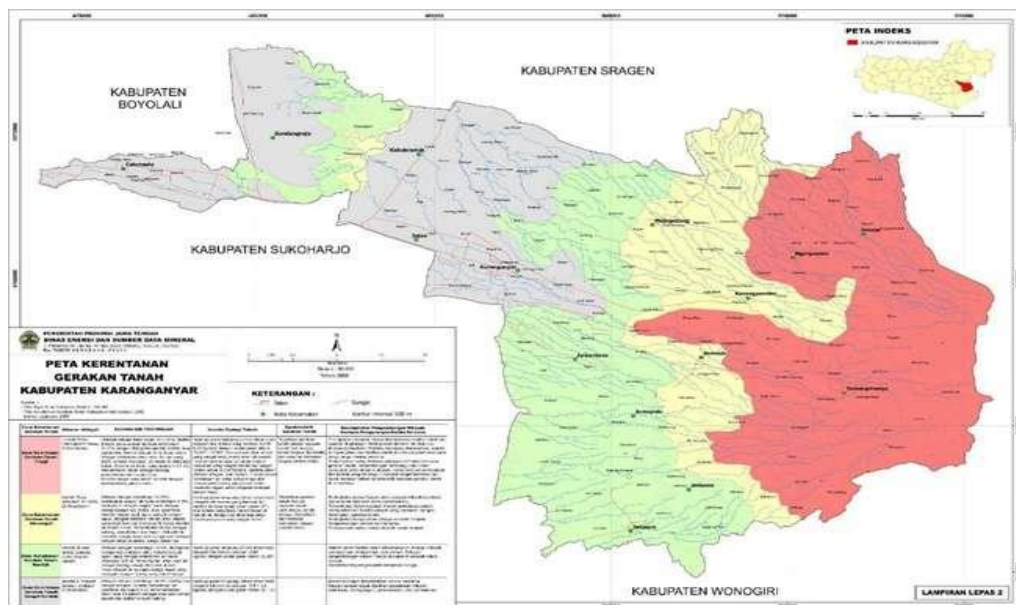
PENDAHULUAN

Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu Kabupaten dari 35 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah. Wilayah ini berada pada ketinggian antara 80 sampai 2.000 meter di atas permukaan laut (mdpl), dengan sebagian besar berada di rata-rata ± 511 mdpl (*Situs Potensi Desa & Wisata Desa Terlengkap | Desakami*, n.d.). Adapun lokasi pengabdian sendiri berada pada ketinggian 800m - 2000 m. Secara morfologis, Kabupaten Karanganyar terdiri dari daerah datar, bergelombang, curam dan sangat curam, memperlihatkan bentuk menanjak bergelombang, mulai dari Kecamatan paling barat yaitu Kecamatan Colomadu, sampai dengan Kecamatan Tawangmangu. Wilayah kecamatan Tawangmangu memiliki curah hujan tinggi sehingga meningkatkan potensi resiko terjadinya bencana alam terutama tanah longsor, hal ini disebabkan karena adanya penambahan beban lereng dan penurunan kuat geser tanah ketika terjadi curah hujan diatas normal (Soenarmo, Sadisun, & Saptohartono, 2008). Data Dinas Lingkungan Hidup menunjukkan wilayah Tawangmangu memiliki curah hujan tertinggi di wilayah Kabupaten Karanganyar, sebagaimana data berikut (Karanganyar, 2013):



Gambar 2. Analisis Resiko Bencana di Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah

Peta Kerentanan Gerakan Tanah Karanganyar yang disusun oleh Dinas energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah Data menunjukkan wilayah kecamatan tawangmangu termasuk wilayah dengan memiliki tingkat kerentanan gerakan tanah di kabupaten Karanganyar yang sangat tinggi yang dapat memicu bencana tanah longsor ketika terjadi curah hujan diatas normal . Data tersebut linier dengan data Peta Rawan Bencana yang dirilis oleh BPBD Kabupaten karanganyar yang menegaskan bahwa wilayah Kecamatan Tawangmangu sebagian besar adalah daerah rawan bencana terutama bencana tanah longsor, menurut data yang ada, sebesar 20.33% atau 1.277,86 wilayah di Kecamatan Tawangmangu dikategorikan sebagai area yang memiliki tingkat kerentanan longsorlahan yang tinggi. Sedangkan, hanya sebesar 3.2% dari total wilayah Kecamatan Tawangmangu dikategorikan sebagai daerah yang sangat rawan terhadap terjadinya longsor (Lestiana et al., 2009; Naryanto, 2011).





Gambar 4. Wilayah rawan bencana di Karanganyar

Meskipun data menunjukkan hampir seluruh wilayah dikaranganyar rentan terjadi bencana tanah longsor, namun kuantitas pembangunan di wilayah ini sangat tinggi termasuk diantaranya untuk pengembangan sektor pariwisata seperti pembangunan Terminal Tawangmangu, renovasi pasar wisata, dan munculnya beberapa akomodasi wisata seperti losmen/hotel sampai dengan berjumlah 153 buah.

Pembangunan wisata yang massif tanpa memperhatikan karakteristik wilayah dan tanpa mempersiapkannya pencegahannya dari awal akan memicu bencana serta meningkatkan resiko timbulnya kerusakan dan korban jiwa. Beberapa pembangunan dan dampak bencana tanah longsor yang sering terjadi di wilayah kecamatan tawangmangu sebagai berikut :





Gambar 5. Gambar tanah longsor diwilayah kecamatan tawangmangu

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian pada masyarakat ini dilakukan melalui kegiatan desiminasi untuk meningkatkan kesadaran, pemahaman terkait bencana dan karakteristik wilayah yang rentan bencana serta pembentukan komunitas tanggap bencana Desa Gondosuli. Kegiatan ini melibatkan beberapa pihak, antara lain

a. **Tim Pengabdian**

Tim PKM melakukan studi dan observasi pendahuluan untuk mengidentifikasi kebutuhan mitra, mengkordinasikan kebutuhan pelatihan untuk masyarakat desa Gondosuli serta bekerjasama pemerintah Desa Gondosuli dan BPBD untuk melakukan diseminasi, pelatihan sekaligus mendorong berdirinya komunitas tanggap bencana di Desa/Kelurahan Gondosuli.

b. **Masyarakat dan Pemerintahan Desa/Kelurahan Gondosuli**

Pada kegiatan ini pihak **Masyarakat** dan Pemerintahan Desa akan terlibat selama kegiatan sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat secara luas tentang segala hal terkait kebencanaan serta mitigasi bencana. Peningkatan pengetahuan dan kesadaran ini akan mendorong masyarakat dan pemerintah desa dapat mengenali karakteristik wilayah, mengelola wilayah, serta meminimalisir kerugian atau korban jiwa jika terjadi bencana alam.

c. **Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Karanganyar**

BPBD **berkontribusi** memberikan pelatihan tentang kebencanaan dan mitigasi bencana, Tim BPBD akan menyediakan materi-materi tentang kebencanaan dan mitigasi bencana terutama tanah longsor. BPPD akan memberikan pelatihan mitigasi bencana secara umum dan bencana alam tanah longsor.



Kegiatan Pengabdian Masyarakat yang dilakukan adalah Ceramah (Setiyadi & Kusriyah, 2019) dan diskusi (Ristawati et al., 2021) tentang karakteristik wilayah, kebencanaan dan mitigasi bencana; Pelatihan dan pendampingan teknik-teknik mitigasi bencana; Pendampingan penguatan mitigasi bencana; Penguatan kordinasi antara komunitas tanggap bencana, pemerintah desa, BPBD dan pemerintah kabupaten Karanganyar dalam upaya mitigasi bencana; dan Mendorong dibentuknya komunitas tanggap bencana.

Tim PKM akan melakukan evaluasi selama pelaksanaan program dan setelah program selesai dilaksanakan. Setelah kegiatan pengabdian selesai, Tim PKM bersama dengan Pemerintah Desa dan BPBD akan tetap (a) memantau, berkordinasi untuk memastikan terbentuknya komunitas tanggap bencana setempat, (b) menyusun inventarisir terjadinya bencana diwilayah tersebut untuk dijadikan data evaluasi dan monitoring pelaksanaan hasil kegiatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bencana tanah longsor yang terjadi terutama di wilayah pegunungan seringkali disebabkan oleh beberapa faktor (Sri Naryanto, Soewandita, Ganesha, Prawiradisastra, & Kristijono, 2019), diantaranya adalah deforestasi, perubahan penggunaan lahan dan aktifitas manusia seperti misalnya pembangunan infrastruktur.

1. Deforestasi

Deforestasi atau penebangan hutan yang tidak terkendali memiliki dampak serius terhadap stabilitas lereng dan meningkatkan risiko erosi tanah di pegunungan (Aminatun, 2017). Vegetasi hutan termasuk diantaranya pohon besar, semak belukar, dll memiliki fungsi alami untuk menahan air dan mencegah aliran yang kuat yang dapat menyebabkan partikel tanah relatif mudah tererosi dari lereng yang curam. Penebangan hutan/ deforestasi secara besar-besaran akan menyebabkan lapisan vegetasi akan hilang sehingga mudah menyebabkan permukaan tanah lebih rentan terhadap air hujan, hilangnya keaneragaman hayati, berkontribusi pada perubahan iklim serta memiliki dampak sosial terutama pada masyarakat yang bergantung pada hutan untuk memenuhi kebutuhannya (Montgomery & Dietrich, 2015).

2. Perubahan Penggunaan Lahan

Perubahan penggunaan lahan hutan menjadi lahan pertanian maupun pemukiman/ tempat tinggal manusia juga memiliki kontribusi terhadap meningkatnya resiko tanah longsor di pegunungan. Lahan hutan yang dikonversi menjadi lahan pertanian maupun hunian manusia akan merubah struktur lapisan tanah secara signifikan sehingga berpotensi meningkatkan erosi serta perubahan hidrologis diwilayah tersebut (Sidle et al., 2006). Selain itu, perubahan menjadi lahan pertanian akan menggantikan vegetasi asli menjadi jenis vegetasi baru atau bahkan dihilangkan sama sekali, jenis vetegasi baru yang tidak memiliki sistem akar yang kuat untuk menstabilkan lapisan



tanah akan berpengaruh pada kekuatannya sebagai penahan tanah (Guzzetti, Reichenbach, Cardinali, Galli, & Ardizzone, 2008). Selain itu, aktifitas manusia diwilayah tersebut seperti misalnya pembuatan jalan raya, pembangunan konstruksi dapat merubah aliran air melalui system drainase baru sehingga dapat merubah keseimbangan hidrolis, peningkatan tekanan hidrostastik dan pengaruh kualitas air (Rahardianto, Iryani, Santosa, Herawati, & Warsito, 2018).

3. Aktifitas Manusia

Aktifitas manusia dalam bentuk pembangunan infrastruktur seperti bangunan, jalan raya, bendungan maupun kegiatan konstruksi skala besar juga meningkatkan resiko tanah longsor diwilayah pegunungan. Aktifitas konstruksi yang seringkali berupa pemotongan lereng curam atau melakukan modifikasi alami dapat melemahkan struktur fisik dari lapisan tanah yang dapat mengurangi stabilitas lereng secara keseluruhan, selain itu perubahan system drainase asli juga dapat mengakibatkan penumpukan air di area tertentu sehingga berpotensi meningkatkan tekanaan hidrostatistik pada material geologi serta mereduksi daya tahan lereng (Guzzetti et al., 2008; Rahardianto et al., 2018).

Berdasarkan hasil penelitian Nuri Iswoyo Ramadhani, Hertiarı Idajati (2017) diketahui bahwa kawasan yang berada di lereng Gunung Lawu, Kabupaten Karanganyar merupakan kawasan yang memiliki potensi terjadinya bencana tanah longsor. Frekuensi bencana longsor yang terjadi sekitar 300 pada 5 tahun terakhir. Bencana tanah longsor merupakan gerakan masa batuan atau tanah pada suatu lereng karena pengaruh gaya gravitasi yang dapat dipicu oleh intensitas hujan tinggi. Tanah longsor yang terjadi di Indonesia terjadi pada topografi terjal dengan sudut lereng sekitar 15° -45° dan pada batuan vulkanik lapuk dengan curah hujan tinggi. Faktor penyebab terjadinya tanah longsor secara alamiah yakni morfologi permukaan bumi, penggunaan lahan, litologi, struktur geologi, curah hujan, dan kegempaan. Selain faktor alamiah, juga disebabkan oleh faktor aktivitas manusia yang mempengaruhi suatu bentang alam, seperti kegiatan pertanian, pembebanan lereng, pemotongan lereng, dan penambangan (Ramadhani & Idajati, 2017).

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Karanganyar mengemukakan bahwa Kecamatan Tawangmangu merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Karanganyar yang memiliki kriteria kerentanan longsor dari sedang hingga tinggi. Hal ini dikarenakan Kecamatan Tawangmangu memiliki faktor- faktor yang memicu terjadinya longsor, seperti kemiringan lereng yang beragam dari datar (45%); tutupan lahan yang kurang sesuai dengan kondisi lereng dan intensitas curah hujan yang cenderung tinggi per tahunnya (Saputra, 2018). Pada hasil penelitian Nuri Iswoyo Ramadhani, Hertiarı Idajati menyajikan data desa-desa diwilayah Kecamatan Tawangmangu berdasarkan tingkat bahaya, sebagai berikut:

Tabel 1. Tingkat Bahaya Tanah Longsor Wilayah Kecamatan Tawangmangu

No.	Nama Desa	Pembagian desa berdasarkan luas tingkat bahaya			Tingkat Bahaya
		Rendah	Sedang	Tinggi	
1	Gumeng	0,00	0,00	100,00	Tinggi
2	Anggrasmanis	0,00	0,00	100,00	Tinggi
3	Jenawi	0,00	0,00	100,00	Tinggi
4	Trengguli	0,00	23,62	76,38	Tinggi
5	Sidomukti	9,70	16,65	73,65	Tinggi
6	Balong	0,09	71,90	28,01	Sedang
7	Seloromo	0,00	92,88	7,12	Sedang
8	Menjing	42,46	51,91	5,62	Sedang
9	Lempong	55,02	44,51	0,47	Rendah
10	Puntukrejo	14,02	39,62	46,36	Tinggi
11	Berjo	0,00	0,00	100,00	Tinggi
12	Girimulyo	0,00	4,67	95,33	Tinggi
13	Segorogunung	0,00	0,00	100,00	Tinggi
14	Kemuning	0,86	31,45	67,69	Tinggi
15	Nglegok	0,00	72,68	27,32	Sedang
16	Dukuh	0,00	65,18	34,82	Sedang
17	Jatirejo	0,00	35,85	64,15	Tinggi
18	Ngargoyoso	0,00	34,20	65,80	Tinggi
19	Bandardawung	0,00	79,61	20,39	Sedang
20	Sepanjang	0,03	82,09	17,88	Sedang
21	Tawangmangu	0,00	42,20	57,80	Tinggi
22	Kalisoro	0,00	1,98	98,02	Tinggi
23	Blumbang	0,00	0,40	99,60	Tinggi
24	Gondosuli	0,00	12,23	87,77	Tinggi
25	Tengklik	0,00	2,85	97,15	Tinggi
26	Nglebak	2,28	49,19	48,53	Sedang
27	Karanglo	3,59	96,41	0,00	Sedang
28	Plumbon	17,12	64,49	18,40	Sedang

Berdasarkan data primer dari BPBD Kabupaten Karanganyar yang telah dikemukakan, hasil penelitian peneliti lain serta hasil observasi lapangan pendahuluan oleh tim pengabdian menunjukkan bahwa wilayah Gondosuli Kecamatan Tawangmangu merupakan wilayah dengan resiko tinggi terhadap bencana terutama Tanah Longsor. Untuk itu diperlukan langkah-langkah peningkatan pengetahuan dan penyadaran masyarakat, pemerintah serta pihak swasta untuk lebih memahami resiko bencana alam yang dapat dipicu oleh pembangunan di wilayah rentan bencana dalam rangka mereduksi resiko bencana.

Pada hari pertama pengabdian masyarakat kegiatan diisi dengan diseminasi kebencanaan dengan nara sumber TIM dari FH UNS dan TIM dari BPBD Kabupaten Karanganyar. Narasumber FH UNS menjelaskan mengenai peningkatan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan lingkungan untuk mendukung pertumbuhan nilai ekonomi dan wisata di desa Gondosuli. Harapannya adalah tujuan ekonomi melalui kegiatan pariwisata di wilayah desa Gondosuli yang dilakukan dengan menjaga kualitas dan fungsi lingkungan akan menciptakan keseimbangan antara kepentingan ekonomi dan lingkungan dan mendorong perbaikan ekonomi, yang berdampak secara langsung maupun tidak langsung pada kesejahteraan masyarakat dan lingkungan yang aman dan nyaman. Kegiatan pemberdayaan dan peningkatan kesadaran masyarakat di desa dapat dilakukan oleh aparat desa, kelompok tani, karang taruna maupun kelompok lain yang ada melalui kegiatan pembentukan kelompok sadar lingkungan, pembentukan dan pengelolaan bank sampah, pengembangan edu-wisata serta penanaman vegetasi tamanan keras pada wilayah-wilayah dengan karakteristik tertentu.

Sedangkan Narasumber dari BPBD Kabupaten Karanganyar menjelaskan mengenai bencana, jenis bencana serta mitigasi bencana secara umum. Pengurangan resiko secara umum (Hadi, 2020) dapat dilakukan dengan cara :

1. Mengenali potensi ancaman bencana di wilayah tempat tinggal;
2. Mengikuti sosialisasi maupun sosialisasi tentang kebencanaan;
3. Memahami berbagai ancaman, potensi dan bagaimana mengatasinya;
4. Memiliki kesiapsiagaan terhadap bencana;
5. Menyusun rencana darurat keluarga; dan
6. Menyiapkan tas siaga bencana.

Pengurangan resiko bencana merupakan tanggung jawab bersama, baik pemerintah, masyarakat, akademisi, media masa dan pelaku usaha. Kolaborasi tersebut diharapkan meningkatkan kesadaran bersama untuk mereduksi dampak bencana terutama terhadap manusia. Selain itu pada hari pertama ini dilakukan pembentukan Tim Relawan Tanggap Bencana Desa Gondosuli yang bertugas untuk melakukan sosialisasi sadar bencana langsung kepada masyarakat, menyusun peta titik rawan bencana serta menyusun peta jalur evakuasi jika terjadi bencana di wilayah dusun masing-masing.



Gambar 6. Pembentukan Relawan Tanggap Bencana Desa Gondosuli

Pada hari kedua kegiatan pengabdian kepada masyarakat, tim FH UNS, tim BPBD Kabupaten Karanganyar serta tim Relawan Tanggap Bencana Desa Gondosuli melakukan pemetaan titik bencana, penyusunan jalur evakuasi serta penentuan titik evakuasi di Dukuh Ngledok Kruwet, Dusun Banaran, Desa Gondosuli. Kegiatan ini diawali dengan pembekalan tentang penyusunan rencana evakuasi terhadap tim relawan tanggap bencana Desa Gondosuli, hal ini bertujuan untuk memindahkan manusia dari era berbahaya ke zona aman, mencegah dan mengurangi jatuhnya korban jiwa, melakukan penyelamatan korban pasca bencana, mempertemukan korban bencana dengan keluarga serta dapat mengidentifikasi korban akibat bencana.

Kegiatan lapangan dimulai dengan survei dan observasi wilayah oleh seluruh tim dengan masyarakat setempat untuk mengetahui kondisi geografis wilayah, titik bencana, menyusun titik evakuasi serta penentuan jalur evakuasi. Dalam perencanaan evakuasi harus mencakup prinsip-prinsip (Giyai & Pamungkas, 2022; Adri, Sabri, & Wahyuddin, 2020):

1. Partisipatif, dimana setiap penyusunan rencana evakuasi merupakan kesepakatan bersama masyarakat;
2. Efektif, dalam menyusun rencana evakuasi harus jelas, serta mudah dipahami dan mudah diingat;
3. Menjauhi ancaman, arah jalur evakuasi yang dibuat harus menjauhi ancaman;
4. Memprioritaskan kelompok rentan dan penyandang kebutuhan berbeda, dalam mengambil keputusan perencanaan evakuasi harus memperhatikan kepentingan serta memprioritaskan kelompok rentan yang ada;
5. Penyelamatan diri dan aset, evakuasi pada dasarnya untuk menyelamatkan nyawa dan aset penghidupan dari ancaman yang timbul;
6. Mandiri, pada dasarnya evakuasi merupakan keputusan internal masyarakat setempat atas kesadaran atas resiko.



Gambar 7. Observasi Wilayah, Titik Bencana dan Penentuan Jalur evakuasi



Gambar 8. Titik Bencana dan Penentuan Jalur evakuasi

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan oleh Tim, disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat yang diinisiasi Bagian Hukum Internasional Fakultas Hukum UNS ini telah berhasil meningkatkan pemahaman melalui sosialisasi, mendorong pembentukan Tim Relawan Desa Tanggap Bencana di Desa Gondosuli guna mentrigger kesadaran, pemahaman serta kemampuan mitigasi bencana masyarakat desa Gondosuli secara lebih luas sehingga mampu mencapai tujuan mitigasi bencana yang telah ditetapkan.

KESIMPULAN

Peningkatan kesadaran dan pemahaman masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan dan karakteristik suatu wilayah yang rentan bencana diperlukan untuk dapat mereduksi dampak negatif bencana alam yang dapat menimpa manusia maupun harta benda yang dimilikinya. Kegiatan manusia dalam mengelola wilayah dengan motif ekonomi perlu diimbangi dengan memperhatikan kondisi wilayah dan lingkungan. Kegiatan pengabdian masyarakat yang diinisiasi Bagian Hukum Internasional Fakultas Hukum UNS telah berhasil meningkatkan pemahaman melalui sosialisasi, mendorong pembentukan Tim Relawan Desa Tanggap Bencana di Desa Gondosuli guna mentrigger kesadaran, pemahaman serta kemampuan mitigasi bencana masyarakat desa Gondosuli secara lebih luas sehingga mampu mencapai tujuan mitigasi bencana yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Adi Saputra, M., Lutfi Rayes, M., & Nita, I. (2019). Pemetaan Prediksi Sebaran Kerentanan Longsor Di Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar Menggunakan



- Pendekatan Fuzzy Logic. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 6(2), 1353–1359. <https://doi.org/10.21776/UB.JTSL.2019.006.2.16>
- Adri, W., Sabri, L. ., & Wahyuddin, Y. (2020). Pembuatan Peta Jalur Evakuasi Bencana Gunung Api Dan Persebaran Lokasi Shelter Menggunakan Metode Network Analyst (Studi Kasus : Gunung Merapi, Boyolali-Magelang). *Jurnal Geodesi Undip*, 10(1), 189–196. <https://doi.org/10.14710/JGUNDIP.2021.29693>
- Aminatun, S. (2017). Kajian Analisis Risiko Bencana Tanah Longsor Sebagai Dasar Dalam Pembangunan Infrastruktur Di Desa Sriharjo Kecamatan Imogiri Kabupaten Bantul. *Teknisia*, XXII(2), 372–382. Retrieved from <https://journal.uui.ac.id/teknisia/article/view/9477>
- Firdaus, M. I., & Yuliani, E. (2022). Kesesuaian Lahan Permukiman Terhadap Kawasan Rawan Bencana Longsor. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(2), 216–237. <https://doi.org/10.30659/JKR.V1I2.20030>
- Giyai, M. C., & Pamungkas, A. (2022). Penentuan Titik dan Rute Evakuasi dalam Mengurangi Risiko Bencana Banjir (Studi Kasus: Kecamatan Mimika Baru, Kabupaten Mimika). *Jurnal Teknik ITS*, 11(3), C130–C135. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.98417>
- Guzzetti, F., Reichenbach, P., Cardinali, M., Galli, M., & Ardizzone, F. (2008). Probabilistic landslide hazard assessment at the basin scale. *Geomorphology*, 94(3–4), 268–277.
- Hadi, S. (2020). Pengurangan Risiko Pandemi Covid-19 Secara Partisipatif: Suatu Tinjauan Ketahanan Nasional terhadap Bencana. *Jurnal Perencanaan Pembangunan: The Indonesian Journal of Development Planning*, 4(2), 177–190. <https://doi.org/10.36574/JPP.V4I2.109>
- Iskandar, R., Priyono, K. D., & Taryono, I. (2018). Kajian Risiko Longsorklahan Di Kecamatan Tawangmangu Kabupaten Karanganyar.
- Karanganyar, D. K. (2013). Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah. Dinas Lingkungan Hidup Karanganyar.
- Lestiana, H., Sarah, D., Mulyadi, D., Daryono, M. R., Kumoro, Y., & Nur, W. H. (2009). *Pemodelan Kerentanan Gerakan Tanah Di Kawasan Tawangmangu Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah*. Prosiding Geoteknologi Lipi.
- Montgomery, D. R., & Dietrich, W. E. (2015). Understanding the role of deforestation in landslide occurrence in steep terrain. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 43, 357–382.
- Naryanto, H. S. (2011). Analisis risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 2(1), 21–32.
- Rahardianto, E., Iryani, D., Santosa, H., Herawati, T., & Warsito, B. D. (2018). Changes in Hydrological Response in the Upper Brantas River Basin. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 199(1), 12003.
- Ramadhani, N. I., & Idajati, H. (2017). Identifikasi tingkat bahaya bencana longsor, studi kasus: kawasan lereng gunung lawu, kabupaten karanganyar, jawa tengah. *Jurnal Teknik ITS*, 6(1), 87– 90.
- Ristawati, R., Salman, R., Winarsi, S., Prihatiningtyas, W., Pamoro, J., & Author, C. (2021).



- Pengembangan Potensi Desa Wisata Di Masa Pandemi (Studi Di Desa Sukobendu, Lamongan). *Jurnal Dedikasi Hukum*, 1(3), 313-327. <https://doi.org/10.2229/JDH.V1I3.18408>
- Saputra, M. A. (2018). Pemetaan Prediksi Sebaran Kerentanan Longsor Di Kecamatan Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar Menggunakan Pendekatan Fuzzy Logic.
- Setiyadi, I., & Kusriyah, S. K. (2019). Law Enforcement Process Analysis By Agencies Of Provos Indonesian National Police (Inp) On Discipline Violation In The Form Of Crime By Police Members (Case Study In National Police Headquarter). *Jurnal Daulat Hukum*, 2(2), 203-208. <https://doi.org/10.30659/JDH.V2I2.5424>
- Sidle, R. C., Ziegler, A. D., Negishi, J. N., Nik, A. R., Siew, R., & Turkelboom, F. (2006). Erosion processes in steep terrain – Truths, myths, and uncertainties related to forest management in Southeast Asia. *Forest Ecology and Management*, 224(1-3), 199-225.
- Soenarmo, S. H., Sadisun, I. A., & Saptohartono, E. (2008). Kajian awal pengaruh intensitas curah hujan terhadap pendugaan potensi tanah longsor berbasis spasial di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Geoaplika*, 3(3), 133-141.
- Sri Naryanto, H., Soewandita, H., Ganesha, D., Prawiradisastro, F., & Kristijono, A. (2019). Analisis Penyebab Kejadian dan Evaluasi Bencana Tanah Longsor di Desa Banaran, Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur Tanggal 1 April 2017. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 272-282. <https://doi.org/10.14710/JIL.17.2.272-282>