

Kajian pH Tanah dan Pengetahuan Mitigasi Bencana Pengelola serta Wisatawan di Alas Suko Trawas

Ellvaretta Rara Magdalenna¹, Lutviani Qolbuisa Ferdianti², Dian Ayu Putri Ramdhani³, Salma Syifa Mu'minin⁴, Fauzan Zam Zammy⁵, Dhimas Bagus Virgiawan⁶

¹Program Studi Pendidikan IPS, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya 60231, Indonesia
Email: 24041344080@mhs.unesa.ac.id, 2404134481@mhs.unesa.ac.id,
24041344084@mhs.unesa.ac.id, 24041344099@mhs.unesa.ac.id,
24041344112@mhs.unesa.ac.id, dhimasvirgiawan@unesa.ac.id

Dikirim: 5 Mei 2026; Revisi: 14 September 2026; Diterima: 21 September 2026

Abstrak: Perkembangan wisata alam memberikan dampak positif bagi masyarakat, namun kawasan wisata juga memiliki potensi risiko bencana akibat kondisi fisik lingkungan dan aktivitas manusia. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor kerawanan bencana, mengevaluasi tingkat pengetahuan dan kesadaran pengelola serta wisatawan, dan mengidentifikasi bentuk mitigasi bencana di Wisata Alam Alas Suko, Trawas, Kabupaten Mojokerto. Penelitian menggunakan pendekatan mixed method sederhana: kuantitatif deskriptif untuk mengukur tingkat pengetahuan dan kesadaran wisatawan (n=42) dengan bantuan SPSS, serta kualitatif deskriptif melalui wawancara semi-terstruktur untuk menggali pemahaman dan kesiapsiagaan pengelola (n=2), mengingat perbedaan karakteristik dan jumlah kedua kelompok responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi kerawanan bencana dipengaruhi oleh kondisi lereng, curah hujan, kondisi jalan yang licin, sistem drainase, serta karakteristik tanah di kawasan wisata. Tingkat pengetahuan pengelola tergolong sangat baik berdasarkan hasil wawancara, sedangkan wisatawan berada pada kategori menengah hingga baik berdasarkan hasil kuesioner, termasuk dalam memahami tindakan yang perlu dilakukan saat terjadi bencana. Upaya mitigasi yang telah diterapkan meliputi patroli kawasan, pembersihan drainase, penutupan area rawan, penentuan jalur evakuasi, penetapan titik kumpul, serta koordinasi dengan pihak eksternal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi pengembangan mitigasi bencana melalui integrasi aspek sosial dan fisik guna mendukung pengelolaan wisata yang lebih aman dan berkelanjutan.

Kata kunci: wisata alam, mitigasi bencana, kerawanan, alas suko

Abstract: The development of nature-based tourism has positively impacted the community; however, such areas also face potential disaster risks stemming from environmental physical conditions and human activities. This study aims to analyze disaster vulnerability factors, evaluate the knowledge and awareness levels of both management and tourists, and identify disaster mitigation measures at the Alas Suko Nature Tourism site in Trawas, Mojokerto Regency. A simple mixed-methods approach was employed: descriptive quantitative analysis using SPSS to measure the knowledge and awareness levels of tourists (n=42), and descriptive qualitative analysis via semi-structured interviews to explore the understanding and preparedness of management personnel (n=2), accounting for the differing characteristics and sample sizes of the two groups. The results indicate that disaster vulnerability is influenced by slope conditions, rainfall, slippery road surfaces, drainage systems, and soil characteristics within the tourism area. Management's knowledge level was rated as excellent based on interview results, while tourists fell into the moderate-to-good category based on questionnaire data, particularly regarding the understanding of necessary actions during a disaster. Implemented mitigation efforts include area patrols, drainage maintenance, closure of hazard-prone zones, designation of evacuation routes and assembly points, and coordination with external parties. This study is expected to provide insights for enhancing disaster mitigation by integrating social and physical aspects, thereby supporting safer and more sustainable tourism management.

Keywords: nature tourism, disaster mitigation, vulnerability, Alas Suko

Pendahuluan

Sektor pariwisata merupakan salah satu sektor strategis yang memiliki kontribusi signifikan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi di Indonesia (Fauziah Fitriyah et al., 2020). Perannya tidak hanya terlihat dari peningkatan pendapatan daerah, tetapi juga dalam membuka lapangan kerja serta menggerakkan aktivitas ekonomi masyarakat, terutama di wilayah pedesaan yang memiliki potensi sumber daya alam (Kapang et al., 2019). Dalam beberapa tahun terakhir, terjadi pergeseran preferensi wisatawan yang cenderung memilih wisata berbasis alam, seperti kawasan pegunungan dan hutan, karena menawarkan pengalaman yang lebih dekat dengan lingkungan, suasana yang sejuk, serta aktivitas luar ruang yang bersifat rekreatif sekaligus eksploratif (Nasution et al., 2020). Perkembangan tersebut diikuti dengan tantangan yang tidak sederhana. Kondisi geografis Indonesia yang berada pada wilayah rawan bencana menjadikan banyak destinasi wisata alam memiliki tingkat kerentanan yang tinggi (Darwis et al., 2021). Bencana seperti tanah longsor, hujan ekstrem, dan angin kencang menjadi ancaman yang cukup sering terjadi, khususnya di kawasan dengan topografi perbukitan dan lereng curam (Putra et al., 2021). Karakteristik lingkungan tersebut menuntut adanya perhatian yang lebih serius terhadap aspek keselamatan dalam pengelolaan pariwisata, karena risiko bencana dapat meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah pengunjung (Rosyidie, n.d.).

Fenomena yang sering muncul menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara potensi risiko dengan tingkat kesiapan di lapangan. Pengelolaan wisata alam pada umumnya masih lebih berfokus pada pengembangan daya tarik, kenyamanan, dan aspek ekonomi, sementara mitigasi bencana belum menjadi prioritas utama (Hilman et al., 2024). Keterbatasan fasilitas seperti jalur evakuasi, sistem peringatan dini, serta prosedur tanggap darurat yang belum terstandarisasi dapat memperbesar kemungkinan terjadinya kecelakaan, terutama dalam kondisi darurat yang membutuhkan respons cepat dan tepat. Selain pengelola, pengunjung juga memiliki peran penting dalam upaya mitigasi bencana (Sari et al., 2026). Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak pengunjung yang memiliki pemahaman terbatas mengenai potensi risiko di kawasan wisata alam. Wisata sering dipandang sebagai aktivitas yang sepenuhnya aman, sehingga kesadaran terhadap bahaya lingkungan cenderung rendah (Novianti et al., 2020). Kondisi ini dapat mempengaruhi perilaku, seperti mengabaikan rambu peringatan, tidak memahami prosedur evakuasi, serta kurang siap menghadapi situasi darurat. Hal tersebut menegaskan bahwa mitigasi bencana memerlukan keterlibatan kedua pihak, baik pengelola maupun pengunjung. Aspek fisik lingkungan juga menjadi faktor penting yang tidak dapat diabaikan, terutama yang berkaitan dengan kondisi tanah. Tingkat keasaman (pH) tanah merupakan salah satu indikator yang berpengaruh terhadap stabilitas tanah dan pertumbuhan vegetasi (Siahaan et al., 2018). Kondisi pH tanah dapat memberikan informasi mengenai karakteristik lingkungan tanah yang terdapat pada suatu kawasan, tetapi pH tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya parameter untuk menentukan kestabilan lereng atau tingkat kerawanan longsor. Stabilitas lereng pada dasarnya dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kuat geser tanah, kohesi, sudut geser dalam, kondisi kejenuhan atau kandungan air, karakteristik material penyusun tanah, serta kemiringan lereng. Oleh karena itu, dalam konteks penelitian ini, pengukuran pH tanah digunakan untuk menggambarkan karakteristik kondisi tanah di kawasan penelitian, sedangkan potensi kerawanan longsor dipahami sebagai kondisi yang bersifat multifaktor. Hubungan kondisi tanah dengan pertumbuhan vegetasi juga penting diperhatikan karena vegetasi dapat berperan dalam menjaga kondisi lingkungan dan membantu memperkuat tanah pada suatu kawasan (Shofwan et al., 2024) (Suryajaya & Suhendra, 2019).

Sejumlah penelitian sebelumnya cenderung membahas aspek kebencanaan secara terpisah, baik dari sisi sosial maupun fisik lingkungan (Haeril et al., n.d.). Padahal, dalam konteks kawasan wisata alam, terdapat interaksi yang erat antara pengelola, pengunjung, dan kondisi lingkungan yang secara bersama-sama mempengaruhi tingkat risiko (Mariana et al., 2020).

Keterbatasan kajian yang mengintegrasikan aspek tersebut menunjukkan adanya celah penelitian yang masih perlu dikaji lebih lanjut. Penelitian ini diarahkan untuk menganalisis secara komparatif tingkat pemahaman bencana antara pengelola dan pengunjung, serta mengaitkannya dengan kondisi pH tanah sebagai indikator kerentanan lingkungan. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kesiapsiagaan serta faktor-faktor yang mempengaruhi risiko bencana di kawasan wisata alam.

Urgensi penelitian ini terletak pada meningkatnya aktivitas wisata alam yang belum sepenuhnya diimbangi dengan kesiapan mitigasi yang memadai. Tanpa adanya pemetaan yang jelas mengenai tingkat pemahaman dan kesiapsiagaan, risiko kecelakaan dapat meningkat dan berpotensi merugikan berbagai pihak, termasuk keberlanjutan destinasi wisata itu sendiri. Sedangkan untuk kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi antara analisis sosial dan fisik dalam satu kajian. Perbandingan pemahaman bencana antara pengelola dan pengunjung dikombinasikan dengan analisis kondisi tanah sebagai faktor lingkungan, sehingga menghasilkan perspektif yang lebih utuh. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi dalam pengelolaan pariwisata yang lebih aman, tetapi juga relevan dalam pengembangan pembelajaran berbasis lingkungan dalam Pendidikan IPS, khususnya dalam membangun kesadaran hubungan antara manusia dan lingkungan serta pentingnya literasi kebencanaan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed method sederhana, yaitu kuantitatif deskriptif untuk mengukur tingkat pengetahuan dan kesadaran wisatawan terhadap risiko bencana, serta kualitatif deskriptif untuk menggali pemahaman dan kesiapsiagaan pengelola kawasan wisata. Pemisahan pendekatan ini dilakukan karena karakteristik dan jumlah kedua kelompok responden berbeda secara signifikan, sehingga tidak dapat dianalisis secara statistik yang sama. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi, kuesioner, wawancara, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengamati kondisi lingkungan, fasilitas mitigasi, dan jalur evakuasi di kawasan wisata, sedangkan dokumentasi digunakan sebagai data pelengkap berupa foto, catatan lapangan, dan dokumen pendukung lainnya.

Data pada kelompok wisatawan, yang berjumlah 42 orang, dikumpulkan melalui kuesioner sebagai instrumen utama untuk mengukur tingkat pengetahuan mengenai jenis bencana, tanda bahaya, prosedur penyelamatan diri, dan upaya mitigasi. Pengambilan sampel pada kelompok ini dilakukan dengan teknik accidental sampling, yaitu wisatawan yang secara langsung ditemui di lokasi penelitian dan bersedia mengisi kuesioner sebagai responden. Teknik ini dipilih karena jumlah wisatawan yang datang ke kawasan penelitian bersifat fluktuatif dan tidak tersedia kerangka sampel yang tetap. Data kuesioner yang terkumpul terlebih dahulu diuji menggunakan uji validitas dengan melihat nilai Corrected Item-Total Correlation, di mana suatu item dinyatakan valid apabila nilai koefisien korelasinya lebih besar dari r tabel atau memiliki signifikansi kurang dari 0,05. Selanjutnya dilakukan pula uji reliabilitas menggunakan metode Cronbach's Alpha, dengan kriteria instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach's Alpha lebih besar dari 0,60. Kedua pengujian tersebut dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk memperoleh distribusi jawaban, frekuensi, persentase, skor rata-rata, serta kategori tingkat pengetahuan responden, yang dikelompokkan ke dalam lima kategori, yaitu Sangat Tidak Paham, Tidak Paham, Cukup Paham, Paham, dan Sangat Paham. Hasil analisis tersebut kemudian disajikan dalam bentuk tabel, diagram, dan uraian deskriptif.

Berbeda dengan kelompok wisatawan, data pada kelompok pengelola, yang berjumlah dua orang, tidak dianalisis secara statistik mengingat jumlahnya yang sangat terbatas. Data pada kelompok ini digali melalui wawancara semi-terstruktur dengan teknik purposive sampling,

dimana informan dipilih berdasarkan kapasitasnya dalam memberikan informasi terkait kondisi kawasan, jenis risiko bencana yang ada, serta bentuk mitigasi yang telah dilakukan. Hasil wawancara tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk menggambarkan pemahaman, sikap, dan langkah-langkah mitigasi yang telah diterapkan oleh pengelola, tanpa dibandingkan secara statistik dengan kelompok wisatawan. Dengan demikian, temuan mengenai tingkat pengetahuan wisatawan disajikan secara kuantitatif berdasarkan hasil kuesioner terhadap 42 responden, sedangkan temuan mengenai pemahaman dan kesiapsiagaan pengelola disajikan sebagai temuan kualitatif berdasarkan hasil wawancara terhadap dua informan. Data hasil observasi dan dokumentasi digunakan sebagai data pendukung untuk memperkuat interpretasi temuan dari kedua kelompok tersebut, sehingga masing-masing kelompok dianalisis sesuai dengan karakteristik dan jumlah datanya tanpa memaksakan perbandingan statistik antarkelompok.

Hasil Penelitian

Bagian ini menyajikan temuan penelitian di kawasan Wisata Alam Alas Suko, Trawas, Kabupaten Mojokerto, yang disusun mengikuti tiga tujuan penelitian: faktor kerawanan bencana, tingkat pengetahuan dan kesadaran pengelola serta wisatawan, dan bentuk mitigasi yang telah diterapkan. Data diperoleh melalui observasi lapangan, kuesioner terhadap 42 wisatawan yang diolah dengan SPSS, wawancara semi-terstruktur dengan 2 pengelola, serta dokumentasi sebagai data pendukung.

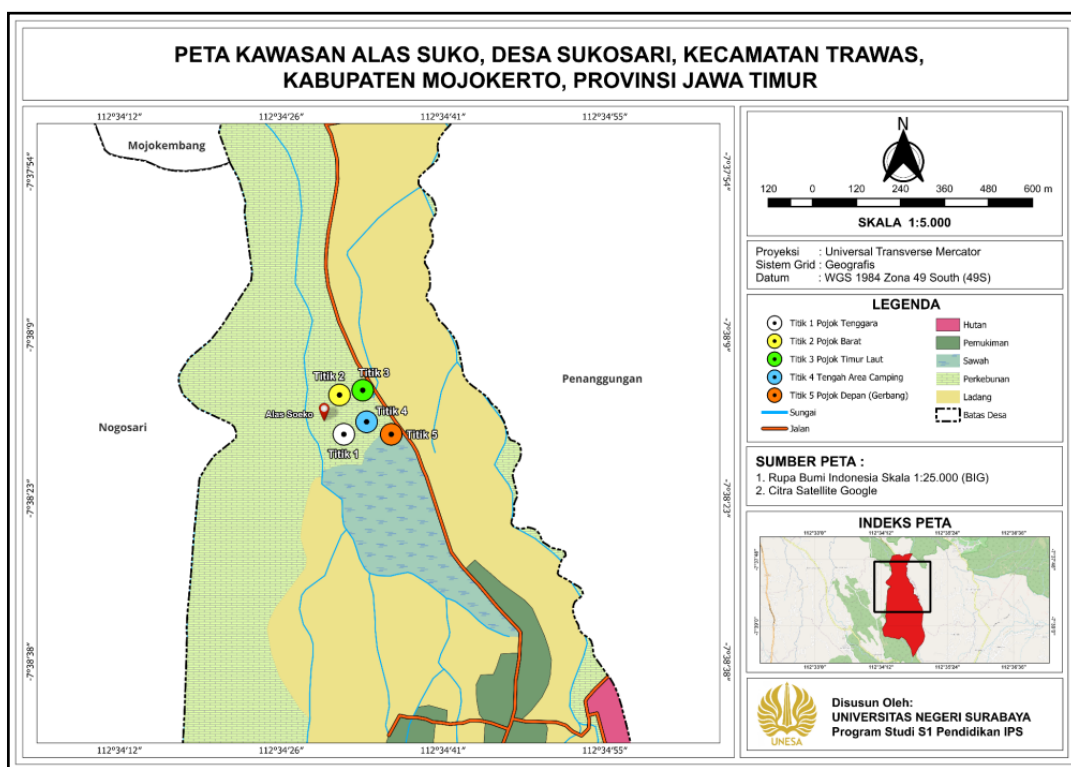
1. Faktor-Faktor yang Menyebabkan Kawasan Wisata Memiliki Risiko Potensi Rawan Bencana

a. Kondisi Fisik dan Pemicu Kerawanan

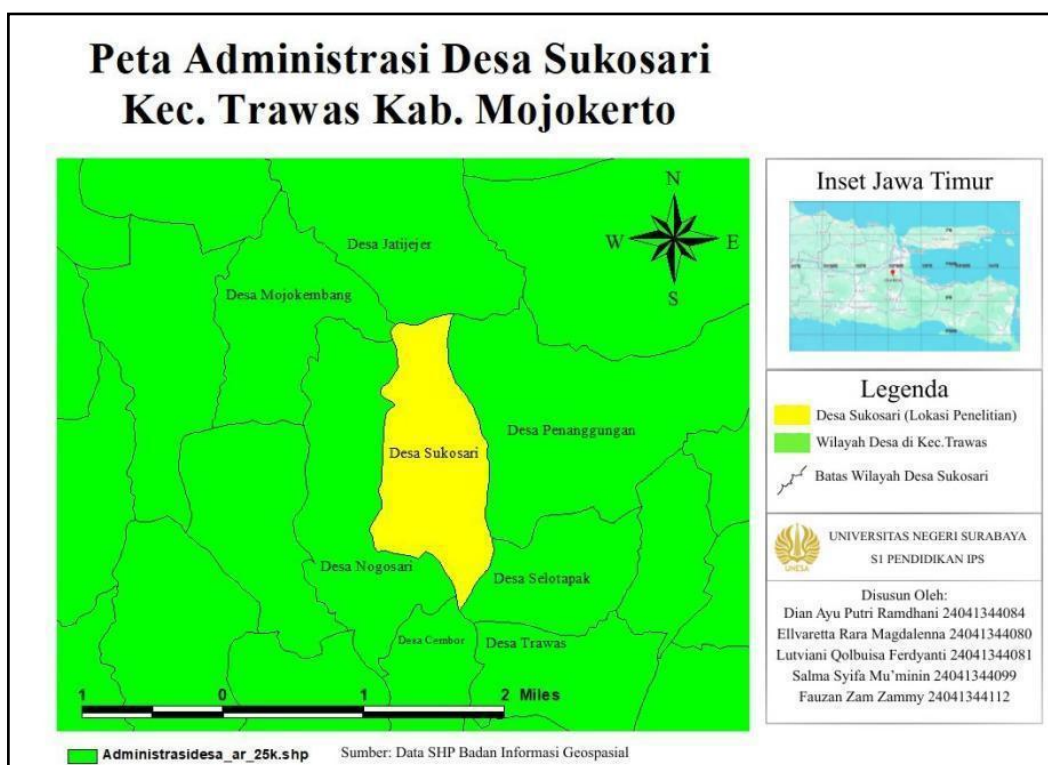
Alas Suko berada di daerah perbukitan dengan topografi bervariasi dari landai hingga cukup terjal, sehingga berpotensi mengalami longsor dan erosi. Hasil observasi menunjukkan jenis tanah di kawasan ini cenderung lunak dengan daya serap air tinggi, sehingga menjadi lembek dan kehilangan daya ikat saat hujan deras, terutama pada lereng terjal. Kondisi ini diperparah oleh tata letak saluran air yang belum tertata akibat keterbatasan dana perawatan, sehingga permukaan jalur wisata menjadi licin setelah hujan. Sebagian ruas akses masih berupa tanah dan bebatuan yang licin saat basah, sementara vegetasi yang berkurang di beberapa titik akibat aktivitas wisata menurunkan kemampuan tanah menahan air. Hasil wawancara dengan pengelola mengonfirmasi temuan observasi tersebut dan menambahkan dua hal. Pertama, curah hujan tinggi yang berlangsung lama merupakan pemicu utama karena membuat tanah jenuh air dan kehilangan kemampuan menahan beban. Kedua, terdapat faktor manusia berupa perilaku wisatawan yang membuang sampah sembarangan hingga menyumbat saluran air dan memicu genangan. Dengan demikian, kerawanan di Alas Suko merupakan hasil interaksi antara faktor alam dan faktor manusia, bukan akibat satu faktor tunggal.

b. Kondisi pH Tanah

Pengukuran pH tanah dilakukan langsung di lapangan menggunakan soil pH meter pada lima titik koordinat yang mewakili kondisi kawasan, yaitu sisi tenggara, ujung belakang bagian barat, sisi timur laut, area camping ground bagian barat laut, dan area dekat gerbang masuk. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel Gambar 1. Peta Sebaran pH Tanah di Kawasan Wisata Alam Alas Suko.



Gambar 1. Peta Kawasan Alas Suko (Sumber: Data Primer Hasil Penelitian, 2026)



Gambar 2. Peta Batas Administrasi Desa Sukosari (Sumber: Hasil Analisis Data, 2026)

Tabel 1. Hasil Analisis Reaksi Tanah (pH) di Kawasan Wisata Alas Suko

Titik Lokasi	Titik Koordinat	pH Tanah	Kriteria
Sisi Tenggara (Bawah Pohon Pisang)	-7,6385090,112,5758510	6	Cukup Asam
Ujung Belakang (Barat)	-7,6368640,112,5752860	5,5	Asam
Sisi Timur Laut	-7,6368940,112,5756450	5,5	Asam
Tengah (Area Camping Ground)	-7,6380300,112,5762020	6	Cukup Asam
Dekat Gerbang Masuk	-7,638324,112,576698	6	Cukup Asam

(Sumber: Data Primer Hasil Penelitian, 2026)

Nilai pH di seluruh titik berkisar antara 5,5 hingga 6, sehingga tanah di kawasan ini tergolong asam hingga cukup asam. Kondisi paling asam ditemukan pada titik 2 dan 3 yang berada di bagian belakang dan timur laut kawasan, sedangkan tiga titik lain relatif lebih netral. Tanah dengan pH rendah umumnya memiliki daya ikat antarpartikel yang lebih lemah dan lebih mudah mengalami pelapukan, sehingga berpotensi meningkatkan risiko erosi dan pergerakan tanah pada area berlereng. Sesuai penjelasan pada bagian pendahuluan, hasil pengukuran ini dipahami sebagai gambaran karakteristik tanah, bukan sebagai penentu tunggal kestabilan lereng, karena kerawanan longsor bersifat multifaktor.

2. Tingkat Pengetahuan dan Kesadaran Pengelola dan wisatawan

a. Karakteristik Responden dan Uji Instrumen

Responden berjumlah 44 orang, terdiri atas 42 wisatawan dan 2 pengelola. Wisatawan didominasi kelompok remaja hingga dewasa muda, sedangkan pengelola berada pada usia produktif. Sebelum analisis, instrumen kuesioner diuji validitas menggunakan Corrected Item-Total Correlation dan reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha. Seluruh butir pertanyaan memenuhi kriteria validitas dan nilai reliabilitas berada di atas 0,60, sehingga instrumen dinyatakan layak digunakan. Pengujian ini hanya diterapkan pada data wisatawan (n=42); data pengelola (n=2) tidak diuji secara statistik karena jumlahnya jauh di bawah ambang minimum, dan dianalisis secara kualitatif.

b. Pengetahuan dan Kesadaran Wisatawan (n=42)

Hasil olahan SPSS terhadap empat indikator disajikan pada Tabel 2. Dua indikator pertama mengukur aspek pengetahuan (kognitif), sedangkan dua indikator berikutnya mengukur aspek kesadaran (afektif), yaitu kepedulian dan kepekaan terhadap keselamatan di kawasan wisata.

Tabel 2. Rekapitulasi Tingkat Pengetahuan dan Kesadaran Wisatawan (n=42)

Aspek	Indikator	Sangat Tidak Paham	Tidak Paham	Cukup Paham	Paham	Sangat Paham	Rata-Rata
Pengetahuan	Mengetahui potensi longsor	4 (9,5%)	7 (16,7%)	17 (40,5%)	6 (14,3%)	8 (19,0%)	3,17
Pengetahuan	Mengetahui kondisi cuaca yang berpotensi membahayakan	0 (0,00%)	3 (7,1%)	13 (31,0%)	14 (33,3%)	12 (28,6%)	3,83
Kesadaran	Memahami langkah saat terjadi bencana	2 (4,8%)	3 (7,1%)	12 (28,6%)	15 (35,7%)	10 (23,8%)	3,67
Kesadaran	Memahami tanda atau peringatan bahaya	4 (9,5%)	4 (9,5%)	9 (21,4%)	13 (31,0%)	12 (28,6%)	3,60

(Sumber: Data Primer Hasil Penelitian, 2026)

Secara umum tingkat pengetahuan dan kesadaran wisatawan berada pada kategori menengah hingga baik, dengan rata-rata skor 3,17–3,83 dari skala 5. Pemahaman paling kuat terdapat pada indikator kondisi cuaca berbahaya (rata-rata 3,83; 61,9% berada pada kategori paham dan sangat paham), sedangkan pemahaman paling lemah terdapat pada indikator potensi longsor (rata-rata 3,17; 26,2% masih berada pada kategori tidak paham dan sangat tidak paham). Pola ini menunjukkan bahwa wisatawan lebih mengenali risiko umum yang langsung terlihat dibandingkan risiko spesifik kawasan. Pada aspek kesadaran, sebagian besar responden telah memahami langkah saat terjadi bencana dan tanda peringatan bahaya, namun masih terdapat 16,6%–19,0% responden pada kategori rendah, yang menunjukkan pemahaman belum merata.

c. Pemahaman dan Kesiapsiagaan Pengelola (n=2)

Kedua informan pengelola menyatakan pemahaman pada tingkat sangat paham untuk seluruh aspek yang ditanyakan, meliputi potensi longsor, kondisi cuaca berbahaya, langkah penanganan saat terjadi bencana, dan tanda peringatan bahaya. Tingginya pemahaman ini sejalan dengan keterlibatan langsung mereka dalam pengelolaan kawasan dan penanganan kondisi darurat. Meskipun demikian, kesadaran tersebut belum sepenuhnya diwujudkan dalam bentuk sarana pendukung keselamatan yang lengkap, sebagaimana diuraikan pada poin 3. Temuan kualitatif ini melengkapi temuan kuantitatif wisatawan dan menunjukkan adanya kesenjangan antara pihak pengelola dan pengunjung.

3. Bentuk Mitigasi Bencana yang Dilakukan Pengelola

a. Kesiapsiagaan dan Koordinasi

Pengelola menyatakan belum pernah mengikuti pelatihan kebencanaan formal. Kesiapsiagaan dibangun melalui pengalaman lapangan, pembagian tugas antarpengelola dan pegawai, serta koordinasi saat terjadi situasi darurat. Pada kegiatan berskala besar, pengelola melibatkan pihak eksternal berupa tenaga kesehatan, ambulans, dan aparat keamanan. Pengelola juga menyediakan jaminan asuransi bekerja sama dengan pihak Bhayangkara bagi wisatawan yang mengalami kondisi darurat. Kawasan ini beberapa kali digunakan untuk kegiatan dinas kesehatan, kepolisian, dan aparat desa, yang menunjukkan adanya hubungan koordinatif dengan pihak luar. Namun, simulasi evakuasi belum dilaksanakan secara rutin dan terjadwal, meskipun mekanisme evakuasi telah dipahami pengelola melalui pengalaman lapangan.

b. Sarana Keselamatan dan Pengaturan Kawasan

Hasil observasi menunjukkan kawasan telah memiliki papan informasi serta papan peringatan angin badai, cuaca ekstrem, dan keadaan darurat, namun jumlahnya masih terbatas terutama pada area licin, lereng, dan tepi jurang. Jalur evakuasi sudah jelas dan mengarah ke pusat evakuasi di area tengah atau atas kawasan yang luas dan dapat dijangkau kendaraan. Terdapat pula pos pusat informasi yang berfungsi sebagai pusat koordinasi dan pengawasan. Alat keselamatan dasar tersedia sesuai kebutuhan kegiatan wisata, tetapi peralatan khusus kebencanaan seperti kotak P3K tambahan, tandu darurat, alat komunikasi, dan lampu evakuasi masih perlu ditambah.

Dari sisi pengelolaan lingkungan, pengelola melakukan pembersihan saluran air secara rutin agar tidak terjadi penyumbatan saat hujan, meskipun sebagian arah aliran belum tertata dan pembangunan drainase permanen terkendala anggaran. Pengelola juga menerapkan pengaturan kawasan berbasis cuaca, yaitu menutup Area D pada musim hujan karena licin dan hanya membuka Area A, B, dan C yang dinilai lebih aman. Selain itu, pengelola memberikan arahan langsung kepada pengunjung camping ground mengenai lokasi aman mendirikan tenda, area yang boleh digunakan, titik kumpul, serta area yang harus dihindari saat cuaca buruk. Arahan ini bersifat situasional dan belum dilengkapi sosialisasi terjadwal mengenai aturan kawasan dan prosedur tanggap darurat. Pengaman permanen pada titik rawan seperti tepi jurang juga belum tersedia.

Tabel 3. Kondisi Mitigasi Bencana di Wisata Alam Alas Suko

Sudah Diterapkan	Belum Tersedia Secara Optimal
Pengarahannya langsung kepada wisatawan	Pelatihan kebencanaan formal bagi pengelola
Jalur evakuasi dan titik kumpul	Simulasi evakuasi rutin dan terjadwal
SOP darurat sederhana	Papan peringatan kebencanaan yang lengkap
Patroli dan pengecekan harian kawasan	Alat keselamatan darurat yang memadai
Pembersihan drainase rutin	Pagar pengaman permanen di titik rawan
Penutupan area rawan saat musim hujan	Drainase permanen di seluruh area
Koordinasi dengan pihak eksternal	Kerja sama formal dengan BPBD
Pos pengelola/keamanan	Sistem peringatan dini berbasis cuaca
Perlindungan asuransi pengunjung tertentu	Sosialisasi terjadwal kepada pengunjung

(Sumber: Data Primer Hasil Penelitian, 2026)

Pembahasan

1. Faktor-faktor yang Menyebabkan Kawasan Wisata Alam Alas Suko Memiliki Potensi Terhadap Kerawanan Bencana

Kawasan wisata alam di Trawas, Kabupaten Mojokerto, memiliki potensi kerawanan bencana yang cukup tinggi, terutama bencana tanah longsor, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor fisik wilayah. Secara geomorfologis, wilayah ini berada di lereng kompleks pegunungan Gunung Arjuno-Welirang dan Gunung Penanggungan, sehingga memiliki topografi berupa perbukitan dengan kemiringan lereng dari landai hingga sangat curam. Kondisi tersebut menyebabkan kestabilan tanah relatif rendah dan rentan terhadap pergerakan massa tanah, terutama pada lereng terjal (Rahmawan, 2016). Selain itu, curah hujan yang tinggi di wilayah Trawas mencapai lebih dari 3000 mm per tahun menjadi faktor pemicu utama longsor karena meningkatkan kejenuhan tanah serta tekanan air pori yang melemahkan struktur tanah.

Kerawanan bencana di kawasan ini juga dipengaruhi oleh faktor penggunaan lahan dan karakteristik tanah. Penggunaan lahan yang didominasi oleh hutan, tegalan, dan perkebunan berpotensi meningkatkan risiko longsor apabila terjadi perubahan tutupan lahan atau pengelolaan yang tidak sesuai, mengingat vegetasi berperan penting dalam mengikat partikel tanah. Selain itu, karakteristik tanah seperti kedalaman, struktur, dan tekstur turut menentukan tingkat kerentanan longsor, di mana tanah yang gembur dan dalam lebih mudah mengalami pergerakan ketika jenuh air (Rahmawan, 2016). Letak kawasan wisata yang berada di daerah ketinggian atau bagian atas lereng juga memperbesar potensi bencana, karena meningkatnya aliran permukaan (runoff) saat hujan deras dapat memicu longsor sekaligus memperluas dampak ke wilayah di bawahnya (Prasetyo & Rahardjo, 2023). Dengan demikian, kombinasi antara topografi curam, curah hujan tinggi, kondisi tanah, penggunaan lahan, dan posisi geografis menjadikan kawasan Trawas sebagai wilayah dengan tingkat kerawanan bencana yang tinggi.

Dalam konteks penelitian lapangan yang dilakukan di kawasan wisata Alas Soeko, salah satu indikator yang dianalisis adalah tingkat keasaman (pH) tanah. Pengukuran dilakukan pada lima titik, yaitu di pojok sisi tenggara, pojok ujung belakang bagian barat, pojok bagian timur laut, titik tengah area camping ground, dan titik ujung depan. Hasil pengukuran tingkat keasaman tanah di kawasan Wisata Alam Alas Suko Trawas menunjukkan bahwa seluruh titik memiliki nilai pH berkisar antara 5,5 hingga 6 yang mengindikasikan bahwa tanah di lokasi penelitian tergolong cukup asam hingga asam. Secara ilmiah, pH tanah mencerminkan konsentrasi ion hidrogen (H^+), di mana semakin rendah nilai pH maka semakin tinggi tingkat keasaman tanah. Kondisi ini menunjukkan bahwa tanah di Alas Soeko memiliki sifat kimia yang kurang mendukung kesuburan, karena ketersediaan unsur hara menurun dan kandungan logam seperti aluminium (Al) serta besi (Fe) meningkat sehingga berpotensi bersifat toksik bagi tanaman (Anggara et al., 2021). Selain berdampak pada kesuburan, kondisi tanah yang sangat asam juga berkaitan dengan tingkat pelapukan yang tinggi sehingga struktur tanah menjadi lebih lemah

dan mudah tererosi. Hal ini memperkuat potensi kerentanan terhadap longsor, terutama pada wilayah lereng seperti di Trawas. Dengan demikian, hasil pengukuran pH tanah di Alas Soeko menunjukkan bahwa kondisi tanah di lokasi tersebut tidak hanya kurang subur secara kimiawi, tetapi juga berpotensi mengalami degradasi lingkungan yang dapat meningkatkan risiko bencana.

Hasil wawancara dengan pengelola wisata Alas Soeko menunjukkan bahwa area wisata Alas Soeko tersebut telah mengalami penimbunan menggunakan tanah liat dengan tujuan untuk meningkatkan kestabilan lahan dan mengurangi risiko bencana. Penggunaan tanah liat dalam konteks mitigasi bencana dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kestabilan lereng, terutama apabila diterapkan dengan teknik yang tepat. Secara ilmiah, tanah liat yang dipadatkan memiliki nilai kohesi yang tinggi sehingga mampu meningkatkan kekuatan geser tanah dan menahan pergerakan massa tanah. Selain itu, tanah liat memiliki permeabilitas yang rendah, sehingga dapat berfungsi sebagai penghambat infiltrasi air ke dalam tanah dan berpotensi mengurangi tingkat kejenuhan air pada lereng. Dengan demikian, penggunaan tanah liat sebagai material timbunan dapat membantu mengurangi potensi bencana seperti longsor, khususnya apabila dikombinasikan dengan teknik pemadatan yang baik serta sistem drainase yang memadai. Namun demikian, efektivitas penggunaan tanah liat sebagai material timbunan dalam meningkatkan stabilitas lereng sangat bergantung pada kondisi fisik tanah dan teknik pengelolaannya. Secara ilmiah, tanah lempung umumnya memiliki daya dukung yang relatif rendah sehingga memerlukan perlakuan seperti pemadatan atau stabilisasi untuk meningkatkan kestabilannya (Khairunnisa et al., 2025). Selain itu, dalam kajian ilmu tanah dijelaskan bahwa stabilitas tanah sangat dipengaruhi oleh struktur tanah dan kekuatan geser, di mana tanah yang memiliki struktur lepas atau tidak padat cenderung kurang stabil dan lebih mudah mengalami deformasi.

Dengan demikian, penggunaan tanah liat sebagai material timbunan tanpa pemadatan yang optimal berpotensi menghasilkan kondisi tanah yang kurang stabil, karena struktur tanah yang tidak kompak dapat menurunkan daya dukung serta meningkatkan kerentanan terhadap pergerakan massa tanah. Kondisi ini dapat semakin diperparah oleh infiltrasi air yang memengaruhi struktur dan porositas tanah, sehingga menurunkan kestabilan lereng. Risiko tersebut menjadi lebih tinggi apabila dikaitkan dengan kondisi tanah di kawasan Alas Soeko yang telah mengalami pelapukan lanjut dan bersifat asam, karena tanah terlapuk umumnya memiliki struktur yang lebih lemah dan lebih rentan terhadap erosi maupun longsor. Oleh karena itu, penggunaan tanah liat sebagai upaya mitigasi bencana hanya akan efektif apabila disertai dengan teknik pemadatan yang baik, pengelolaan air yang memadai, serta penguatan vegetasi sebagai penahan tanah.

2. Tingkat Pengetahuan dan Kesadaran Wisatawan terhadap Risiko Bencana

Tingkat pengetahuan wisatawan terhadap risiko bencana di kawasan wisata Alas Suko menunjukkan kecenderungan yang relatif cukup baik, meskipun belum sepenuhnya merata pada seluruh indikator yang diukur. Hal ini dapat dilihat dari adanya proporsi responden yang sudah memiliki pemahaman mendalam terhadap beberapa aspek kebencanaan, seperti kondisi cuaca berbahaya yang mencapai 31,8% responden menyatakan “sangat tahu”. Sementara itu, pada indikator potensi tanah longsor, persentase responden yang “sangat tahu” memang masih sebesar 22%, namun angka ini tetap menunjukkan bahwa sebagian wisatawan telah memiliki kesadaran kognitif terhadap risiko spesifik di kawasan tersebut. Dengan demikian, secara umum dapat dikatakan bahwa wisatawan tidak sepenuhnya berada pada tingkat pengetahuan yang rendah, melainkan sudah berada pada tahap cukup memahami, terutama dalam mengenali risiko umum yang dapat mengganggu aktivitas wisata. Pada aspek kesadaran, kondisi wisatawan juga menunjukkan kecenderungan yang cukup baik, walaupun masih terdapat ruang untuk penguatan lebih lanjut. Hal ini tercermin dari persentase responden yang memahami tanda atau rambu peringatan bahaya sebesar 31,8%, yang menunjukkan bahwa sebagian

wisatawan telah mampu menginterpretasikan informasi keselamatan yang tersedia di lapangan. Selain itu, sebesar 27,3% responden menyatakan “sangat tahu” terkait tindakan yang perlu dilakukan saat terjadi bencana, yang mengindikasikan bahwa sebagian wisatawan sudah memiliki kesiapan dasar dalam merespons situasi darurat. Meskipun demikian, persentase tersebut juga mengisyaratkan bahwa pemahaman tersebut belum sepenuhnya merata, sehingga masih terdapat kelompok wisatawan yang berada pada tahap pemahaman dasar dan belum sampai pada implementasi perilaku yang konsisten.

Secara keseluruhan, tingkat pengetahuan dan kesadaran wisatawan terhadap risipemodelan iko bencana di kawasan wisata Alas Suko dapat dikategorikan cukup tinggi dalam konteks pemahaman dasar, namun belum mencapai tingkat optimal dalam hal kedalaman dan pemerataan pengetahuan. Persentase pada setiap indikator menunjukkan bahwa sebagian wisatawan telah memiliki fondasi literasi kebencanaan yang memadai, tetapi masih diperlukan upaya penguatan agar pemahaman tersebut dapat berkembang menjadi kesiapsiagaan yang lebih komprehensif. Oleh karena itu, strategi peningkatan tidak hanya difokuskan pada penyampaian informasi, tetapi juga pada penguatan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, seperti melalui simulasi sederhana, media edukasi yang komunikatif, serta peran aktif pengelola dalam memberikan arahan langsung kepada wisatawan (Despica et al., 2026). Dengan demikian, pengetahuan yang sudah cukup baik tersebut dapat ditingkatkan menjadi kesadaran yang lebih konsisten dan berorientasi pada tindakan nyata dalam menghadapi potensi bencana.

Berbeda dengan wisatawan, pemahaman dan kesiapsiagaan pengelola (n=2) digali melalui wawancara semi-terstruktur dan dianalisis secara kualitatif, sebagaimana disajikan pada bagian Hasil Penelitian poin 2.e. Kedua informan pengelola menunjukkan pemahaman yang sangat baik pada seluruh aspek kebencanaan yang ditanyakan, yang sejalan dengan keterlibatan langsung mereka dalam pengelolaan kawasan serta pengalaman lapangan yang lebih intensif dibandingkan wisatawan. Perbandingan ini menegaskan adanya kesenjangan pengetahuan antara pihak yang berperan langsung dalam pengelolaan dan pihak yang berkunjung, sehingga penguatan literasi kebencanaan bagi wisatawan menjadi prioritas utama, sementara bagi pengelola yang diperlukan adalah penguatan pada sisi implementasi konkret berupa pelatihan formal dan penyediaan fasilitas keselamatan.

3. Bentuk Mitigasi Bencana yang Dilakukan Pengelola

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi lapangan, diketahui bahwa pengelola Wisata Alam Alas Suko telah melakukan berbagai upaya mitigasi bencana untuk meminimalkan risiko yang mungkin terjadi. Upaya tersebut mencakup kesiapsiagaan pengelola, penyediaan sarana keselamatan, pengelolaan lingkungan kawasan, serta pengaturan aktivitas wisata berdasarkan kondisi cuaca dan tingkat kerawanan area. Hal ini sejalan dengan konsep mitigasi bencana dalam sektor pariwisata yang menekankan pentingnya integrasi antara pengelolaan kawasan dan upaya pengurangan risiko (Akbar et al., 2020).

Dari aspek kesiapsiagaan, pengelola belum memiliki pelatihan kebencanaan secara formal. Meskipun demikian, kesiapan menghadapi kondisi darurat dibangun melalui pengalaman lapangan, pembagian tugas antar pengelola, serta koordinasi saat terjadi situasi darurat. Pada kegiatan berskala besar, pengelola juga melibatkan pihak eksternal seperti tenaga kesehatan, ambulans, dan aparat keamanan sebagai bentuk antisipasi tambahan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kesiapsiagaan masih bersifat praktis dan belum berbasis sistem pelatihan yang terstruktur, padahal peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan merupakan aspek penting dalam mitigasi bencana (Yunia et al., 2024). Dalam aspek edukasi, pengelola memberikan arahan langsung kepada wisatawan, khususnya pada area camping ground, terkait lokasi aman untuk mendirikan tenda, titik kumpul darurat, serta area yang perlu dihindari saat kondisi cuaca tidak mendukung. Pengarahan ini merupakan bentuk mitigasi non-struktural yang bertujuan meningkatkan kesadaran wisatawan terhadap risiko. Namun, upaya tersebut masih bersifat situasional dan belum didukung oleh sistem komunikasi risiko yang terstruktur, padahal

edukasi dan komunikasi kebencanaan menjadi faktor penting dalam meningkatkan kesiapsiagaan pengunjung (Yunia et al., 2024).

Berdasarkan hasil observasi, kawasan wisata Alas Suko telah memiliki beberapa sarana mitigasi dasar, seperti papan informasi, jalur evakuasi, titik kumpul, serta pos pengelola sebagai pusat koordinasi. Selain itu, keberadaan jalur evakuasi dan titik kumpul menunjukkan adanya upaya perencanaan ruang dalam menghadapi kondisi darurat. Namun demikian, ketersediaan fasilitas keselamatan masih terbatas, terutama pada peralatan darurat seperti kotak P3K tambahan, tandu, alat komunikasi, serta penerangan evakuasi. Dalam kajian mitigasi berbasis kerawanan, ketersediaan infrastruktur keselamatan merupakan komponen penting dalam mengurangi dampak bencana (Ardhiansyah et al., 2025).

Dalam pengelolaan lingkungan, pengelola secara rutin melakukan pembersihan saluran air untuk mencegah penyumbatan saat hujan. Selain itu, diterapkan kebijakan pembatasan akses pada area tertentu, seperti penutupan Area D saat musim hujan karena kondisi yang licin dan berpotensi membahayakan. Upaya ini menunjukkan adanya adaptasi pengelolaan kawasan terhadap kondisi lingkungan. Namun demikian, sistem drainase di beberapa bagian kawasan masih belum tertata secara optimal akibat keterbatasan anggaran, dan belum terdapat pengaman permanen pada titik-titik rawan seperti area tepi lereng. Padahal, pengelolaan lingkungan yang tidak optimal dapat meningkatkan kerentanan kawasan terhadap risiko bencana (Waluya et al., 2021).

Secara keseluruhan, upaya mitigasi yang telah dilakukan meliputi pengarahan wisatawan, penyediaan jalur evakuasi dan titik kumpul, patroli dan pengecekan rutin kawasan, pembersihan drainase, penutupan area rawan, serta koordinasi dengan pihak eksternal. Namun, beberapa aspek penting masih belum terpenuhi secara optimal, seperti pelatihan kebencanaan formal, simulasi evakuasi rutin, kelengkapan fasilitas keselamatan, sistem peringatan dini, serta kerja sama formal dengan lembaga kebencanaan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa mitigasi bencana di Wisata Alam Alas Suko telah berjalan dalam bentuk pengelolaan lapangan dan pengalaman praktis. Akan tetapi, sistem mitigasi tersebut masih memerlukan penguatan, terutama dalam aspek sumber daya manusia, infrastruktur keselamatan, serta perencanaan yang lebih terstruktur agar mampu meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan dalam mengurangi risiko bencana.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, Wisata Alam Alas Suko memiliki tingkat kerawanan bencana yang cukup tinggi, terutama tanah longsor, yang dipengaruhi oleh topografi lereng, curah hujan tinggi, karakteristik tanah yang mudah melapuk, berkurangnya vegetasi, serta aktivitas manusia yang belum sepenuhnya memperhatikan aspek lingkungan dan keselamatan. Dari aspek sosial, pengelola (n=2) memiliki pemahaman yang sangat baik berdasarkan wawancara, meskipun implementasinya melalui fasilitas dan pelatihan formal masih terbatas, sedangkan wisatawan (n=42) menunjukkan tingkat pengetahuan dan kesadaran pada kategori menengah hingga baik yang belum merata. Upaya mitigasi telah dilakukan melalui arahan kepada wisatawan, penyediaan jalur evakuasi dan titik kumpul, patroli, serta pengaturan kawasan berdasarkan kondisi cuaca, tetapi belum didukung sistem mitigasi yang komprehensif. Oleh karena itu, diperlukan penguatan kesiapsiagaan melalui edukasi berkelanjutan, pelatihan dan simulasi kebencanaan, peningkatan fasilitas keselamatan, serta penguatan kerja sama dengan pihak terkait untuk mewujudkan pengelolaan kawasan wisata yang aman dan berkelanjutan.

Ucapan Terimakasih

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan dukungan akademik selama proses penelitian dan penulisan artikel. Tim penulis juga menyampaikan apresiasi kepada pihak pengelola wisata Alas Soeko Trawas, Mojokerto yang telah memberikan izin, bantuan, serta informasi selama proses penelitian berlangsung. Selain itu, tim penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah menjadi subjek maupun objek penelitian serta memberikan data dan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini. Secara khusus, tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dhimas Bagus Virgiawan, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama proses penyusunan artikel. Tim penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan rekan-rekan yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta bantuan sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik

Referensi

- Akbar, M. A., Rahmafitria, F., & Nurazizah, G. R. (2020). Analisis Usaha Pariwisata Dalam Menghadapi Risiko Bencana Alam di Kecamatan Lembang. *Journal of Indonesian Tourism, Hospitality and Recreation*, 3(2), 177–187. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/jithor.v3i2.26414jithor@upi.edu>
- Anggara, A., Ramadhan, R., Dwi R, H., & M.Taufik. (2021). Analisis Kadar Keasaman (PH) Tanah Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning. *SENKIM: Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*, 1(1), 136–138.
- Ardhiansyah, F. E., Ashofa, F. R., Abdullah, F. R., & Purnomo, L. A. (2025). Pemetaan Jalur Evakuasi Melalui Participatory Mapping Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Tsunami Di Pantai Jolosutro Blitar. *Indonesian Journal of Geography Information Science*, 1, 46–57. <https://ejournal.upi.edu/index.php/UGIS/index>
- Darwis, M. R., Uca, & Yusuf, M. (2021). Pemetaan Zonasi Daerah Rawan Bencana Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografi di DAS Jeneberang Kabupaten Goa. *Jurnal Elvironmental Science*, 3(April).
- Despica, R., Putri, R. E., & Geografi, J. P. (2026). Strategi Pemerintah dan Masyarakat dalam Meningkatkan Daya Tarik Wisata Arung Jeram Ampalu. 11(1), 25–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.21067/jpig.v11i1.12819>
- Fauziah Fitriyah, E. N., Abdullah, M. F., & Suliswanto, M. S. W. (2020). PERAN SEKTOR PARIWISATA TERHADAP PENDEKATAN PENDAPATAN ASLI DAERAH DI KABUPATEN LAMONGAN. *JURNAL ILMU EKONOMI (JIE)*, 4(1), 82–96.
- Haeril, Mas'ud, Irfadat, T., & Hendra. (n.d.). Penerapan Kebijakan Mitigasi Bencana (Fisik dan Non Fisik) Dalam Mengurangi Risiko Bencana di Kabupaten Bima. *Journal of Governance and Local Politics*, 23–47.
- Hilman, Y. A., Khoirurrosyidin, Azhar, I. Y., & Mahmuddah, H. R. (2024). Penyusunan Rencana Mitigasi Bencana dalam Upaya Penguatan Kapasitas Pengelola Wisata Desa Biting Kecamatan Badegan Kabupaten Ponorogo. *Abdimas Indonesian Journal*, 4, 21–26. <https://doi.org/10.59525/aij.v4i2.343>
- Kapang, S., Rorong, I. P., & Maramis, M. T. H. B. (2019). ANALISIS PENGARUH SEKTOR PARIWISATA TERHADAP PENDAPATAN ASLI DAERAH (PAD) KOTA MANADO. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 19(04), 84–94.

- Khairunnisa, Lydia, E. N., & Mutia, E. (2025). Analisis Geoteknik Tanah Lempung Terhadap Penambahan Serbuk Cangkang Telur dan Gypsum. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 8(2), 537–548.
- Mariana, R., Fikri, H. T., & Syahrina, I. A. (2020). PSIKOEDUKASI SIAGA BENCANA : MEMBENTUK KOMUNITAS SADAR BENCANA DI KAWASAN WISATA. *JCES (Journal of Character Education Society)*, 3(3), 631–638. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/jces.v3i1.2796>
- Nasution, R. K. A., Susanti, H., Nurlaeli, S., Swardi, R., & Sugita, I. (2020). EKSPLORASI MINAT WISATAWAN TERHADAP TAMAN KOTA SEBAGAI DAYA TARIK WISATA ALAM PERKOTAAN KOTA MEDAN. *Sadar Wisata: Jurnal Pariwisata*, X, 31–41. <https://doi.org/10.32528/sw.v8i1.3142>
- Novianti, E., Larasati, A. R., Asy, R., Pribadi, T. I., Saridi, S., Sapari, M., Hadian, D., Rama, S., & Wulung, P. (2020). PARIWISATA BERBASIS ALAM : MEMAHAMI PERILAKU WISATAWAN. *Jurnal Kepariwisata Indonesia*, 14(1), 46–52.
- Prasetyo, A. P., & Rahardjo, P. (2023). KONSEP PENATAAN KAWASAN TAMAN WISATA ALAM POETOEK SOEKO TRAWAS KABUPATEN MOJOKERTO BERBASIS AGROWISATA. *Jurnal STUPA: Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur*, 5(1), 389–400. <https://doi.org/10.24912/stupa.v5i1.22695>
- Putra, R. P., Azizi, A., & F, M. A. S. A. (2021). Analisis Tingkat Kerawanan Longsor Lereng di Desa Tipar Kidul Kecamatan Ajibarang. *Jurnal Nasional UME*, 2(1), 1–10. <http://jurnalnasional.ume.ac.id?index.php/civeng>
- Rahmawan, A. Z. (2016). POTENSI BAHAYA LONGSORLAHAN (LANDSLIDE) Kecamatan Trawas KAbupaten Mojokerto. 105–115.
- Rosyidie, A. (n.d.). Aspek Kebencanaan Pada Kawasan Wisata. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*.
- Sari, D. N., Samodra, G., & Hadmoko, D. S. (2026). Pemodelan Spasial Kerawanan Longsor di Kabupaten Temanggung Menggunakan Regresi Logistik dengan Seleksi Variabel Stepwise AIC. 11(1), 32–43.
- Shofwan, M., Majid, D., & Mukhtar, M. N. A. (2024). Peningkatan Kapasitas Masyarakat Pada Bencana Longsor di Desa Belik Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 4.
- Siahaan, F. A., Irawanto, R., Rahadianoro, A., & Abiwijaya, I. K. (2018). Sifat Tanah Lapisan Atas di Bawah Pengaruh Tegakan Vegetasi Berbeda di Kebun Raya Purwodadi. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 91–98.
- Suryajaya, E., & Suhendra, A. (2019). ANALISIS MITIGASI BENCANA TANAH LONGSOR DAN METODE PENGENDALIANNYA (STUDI KASUS PROYEK JALAN DI JAMBI). *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(4), 177–186.
- Waluya, B., Malihah, E., Ruhimat, M., & Wiyanarti, E. (2021). Kajian Nilai-nilai Saba Budaya Baduy Sebagai Modal Sosial Untuk Menjaga Lingkungan Dari Ancaman Kerusakan Akibat Pariwisata. *Sosietas: Jurnal Pendidikan Sosiologi*, 11(2), 191–200. <https://ejournal.upi.edu/index.php/sosietas>
- Yunia, A., Yulianti, W., Harwinda, A., & Pinariya, J. M. (2024). Komunikasi Mitigasi Bencana di Kota Industri Cilegon. *COMMENTATE: Journal of CommunicationManagement*, 4(2), 92–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.37535/103004220231>