

KEBIJAKAN PENGELOLAAN BAHAYA DALAM WISATA GUA PURWOREJO DAN SEKITARNYA

Saharani Kushendaryanti^{1,*}, Endang Koestati Sri Harini¹, Arzyana Sunkar¹

¹Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan,
IPB University, Bogor 16680.

*Email: saharanikus05@gmail.com

ABSTRAK

Aktivitas wisata alam semakin diminati salah satunya wisata gua. Wisata gua menampilkan formasi eksokarst dan endokarst, wisata gua tetap memiliki potensi bahaya yang menimbulkan kecelakaan/kerugian bagi pengunjung. Potensi bahaya bersumber dari fisik, biologi, dan aktivitas manusia. Manajemen risiko diperlukan untuk mengurangi potensi kerugian pengelola dan pengunjung. Penelitian ini bertujuan menyusun manajemen bahaya di wisata Gua Purworejo dan sekitarnya dengan tahapan menginventarisasi dan menganalisis potensi bahaya fisik, biologi, dan aktivitas manusia melalui studi kasus di Gua Seplawan Purworejo yang dianalisis dengan modifikasi panduan UNEP 2008 dan NSPA 2008. Potensi bahaya fisik area eksokarst meliputi tangga licin dan tanah longsor, tidak ditemukan bahaya biologis. Potensi bahaya fisik endokarst meliputi jalan licin, tanah lumpur, banjir, stalaktit rendah, lorong sempit, dan suhu kelembapan tinggi; bahaya biologi endokarst yaitu kelelawar dan guano; bahaya aktivitas manusia di kedua area yaitu membawa beban berlebih, berlari di tangga, memasuki gua ketika hujan, menginap di gua, tidak menggunakan perlengkapan gua, dan mendekati tepi jurang. Manajemen risiko yang diterapkan berupa edukasi bahaya wisata gua kepada pemandu dan pengunjung agar mempersiapkan diri, penambahan tali pengaman sepanjang jalur susur gua untuk keamanan pengunjung, pemasangan papan peringatan bahaya di area berbahaya seperti area stalaktit rendah, lorong sempit, tanah berlumpur, banjir, dan hunian kelelawar.

Kata kunci: Endokarst, eksokarst, susur gua, Seplawan

HAZARD MANAGEMENT POLICY IN PURWOREJO CAVE TOURISM AND SURROUNDINGS

ABSTRACT

Nature tourism activities are increasingly in demand, one of which is cave tourism. Cave tourism displays exokarst and endokarst formations, cave tourism still has the potential for danger that can cause accidents/ losses for visitors. Potential dangers come from physical, biological, and human activities. Risk management is needed to reduce potential losses for managers and visitors. This study aims to compile hazard management in Purworejo cave tourism and its surroundings by inventorying and analyzing potential physical, biological, and human activity hazards through a case study in Seplawan Cave, Purworejo. Research methods; field observation, inventory of potential hazards, literature studies, interviews with managers and visitors. Data were analyzed using modified UNEP 2008 and NSPA 2008 guidelines. Potential physical hazards in the exokarst area include slippery stairs and landslides, no biological hazards were found. Potential physical hazards in endokarst include slippery roads, muddy soil, flooding, low stalactites, narrow corridors, and high humidity; biological hazards in endokarst include bats and guano; the dangers of human activities in both areas are carrying excessive loads, running on stairs, entering the cave when it rains, staying overnight in the cave, not using cave equipment, and approaching the edge of the cliff. Risk management includes educating guides and visitors, adding safety ropes to the cave path, and installing warning signs in low stalactite areas, narrow passages, bat dwellings, and muddy areas..

Keywords: *Endokarst, exokarst, cave exploration, Seplawan*

PERNYATAAN KUNCI

- Kegiatan di kawasan karst dapat memicu kecelakaan yang berakibat kerugian bagi pengunjung dan pengelola, oleh karenanya dalam pembangunan wisata di kawasan karst perlu meninjau manajemen terkait bahaya/risiko untuk mengurangi kemungkinan terluka, kematian, serta kehilangan hak milik yang dialami oleh pengunjung dari potensi bahaya alami ataupun buatan di sekitar kawasan wisata.
- Kebijakan manajemen bahaya yang dapat dilakukan dalam wisata gua yaitu edukasi bahaya untuk pengunjung dan pengelola. Hal ini dapat mengurangi risiko yang timbul akibat bahayanya. setiap risiko bahaya dapat diatasi dengan cara dievaluasi dan setelahnya merancang manajemen rekomendasi yang dapat dilakukan pada setiap risiko bahaya yang terjadi.
- Rancangan manajemen bahaya menimbang sumber bahaya yang dapat terjadi. Kebijakan yang digunakan berupa meningkatkan penegasan aturan dan pengawasan menjadi cara untuk memantau dan mengamankan pengunjung dari bentuk bahaya yang kemungkinan terjadi, serta penambahan fasilitas keamanan seperti tali pengaman, helm, sepatu boots, dan senter untuk pengunjung.

REKOMENDASI KEBIJAKAN

Kebijakan manajemen bahaya di wisata gua melibatkan aspek manajemen bahaya terhadap sumber daya dan bahaya terhadap pengunjung dan pengelola kawasan yang bertujuan untuk mengelola potensi bahaya yang dapat timbul terhadap lingkungan gua dan keselamatan pengunjung serta petugas. Manajemen bahaya terhadap sumberdaya gua dengan menerapkan sistem penutupan kawasan dan pemeliharaan objek.

Sistem penutupan kawasan dilaksanakan ketika terjadi bencana dan kegiatan pembangunan wisata. Penutupan kawasan ini mendukung keselamatan pengunjung dan pengelola, sementara sistem pemeliharaan objek ini dapat dilakukan 5 tahun sekali untuk mendeteksi kerusakan dan menjaga kebersihan lingkungan yang mendukung pemulihan sumberdaya gua.

Kebijakan pengelola dalam mengurangi risiko bahaya meliputi pembentukan dan

penegasan SOP pengunjung, penyediaan peta bahaya wisata gua dan alat keselamatan gua (sepatu *boots*, *helm*, senter), penambahan papan peringatan dan tali pengaman di jalur susur gua, melakukan pengawasan dan edukasi kepada pengunjung. Perlu adanya peningkatan pengetahuan petugas lapangan dan masyarakat sekitar dalam pengawasan dan penanggulangan bahaya yang terjadi dalam kawasan.

PENDAHULUAN

Aktivitas wisata alam semakin diminati salah satunya yakni wisata gua. Gua menjadi potensi wisata dari segi sumberdaya fisik di Indonesia (Rachmawati 2017). Wisata gua menampilkan jasa keindahan lanskap dari formasi eksokarst dan endokarst. Perkembangan wisata dapat memberikan nilai positif berupa peningkatan jenis mata pencaharian, sumber pendapatan, pertukaran informasi, dan memberikan dampak negat (Muthia *et al.* 2015; Arifin *et al.* 2009). Wisata gua dalam menampilkan jasa keindahan lanskap alami gua memiliki potensi bahaya yang menimbulkan kecelakaan/kerugian bagi pengunjung. Oleh karena itu, dalam pemanfaatan gua harus memperhatikan kondisi alami internal (endokarst) yang dapat mengancam pengunjung (Sunkar *et al.* 2014), sementara bahaya eksokarst yakni bentang alam yang terbentuk dari formasi batu kapur yang berpotensi longsor karena pergerakan lapisan bawah tanah (Maryanto 2013).

Aktivitas wisata gua menimbulkan potensi bahaya bagi manusia serta kondisi bentang alamnya. Potensi bahaya dapat timbul dari bahaya alami di wisata gua berupa banjir, kekurangan oksigen dalam susur gua, tertimpa batuan akibat bencana alam tidak terdeteksi, hingga tersesat akibat banyaknya cabang dalam gua (ISS 2020). Peristiwa kecelakaan telah terjadi di berbagai tempat wisata gua, salah satunya di Gua Tham Luang, Thailand. Peristiwa dalam gua tersebut, yakni terjadi banjir dalam gua akibat intensitas hujan yang tinggi, kemudian menjebak 13 pengunjung selama 17 hari yang melibatkan para ahli dalam proses evakuasi (Irwin 2022).

Pengelolaan kegiatan wisata dengan prioritas utama keselamatan dan kesehatan pengunjung dapat membangun kepercayaan terhadap produk pariwisata (Muntasib *et al.* 2018). Manajemen risiko diperlukan untuk mengurangi potensi kerugian ekonomi bagi pengelola, keselamatan pengunjung dan pengelola (Muntasib *et al.* 2018), serta dampak terhadap sumberdaya

alam di lokasi wisata (Meilani *et al.* 2018). Upaya dalam meminimalkan kerugian untuk keberlanjutan wisata gua diperlukan pengembangan manajemen risiko yang melibatkan identifikasi potensi bahaya dan pengelolaan secara berkelanjutan. Tujuan penelitian ini menyusun manajemen bahaya di wisata gua Purworejo dan sekitarnya dengan tahapan menginventarisasi dan menganalisis kondisi lingkungan endokarst dan eksokarst serta potensi bahaya fisik, biologi, dan aktivitas manusia melalui studi kasus di Gua Seplawan Purworejo.

SITUASI TERKINI

Wisata gua ini membuka peluang manusia menelusuri kawasan eksokarst dan endokarst yang menjadi daya tarik secara alami. Kegiatan yang dilakukan pada kawasan karst berpotensi menimbulkan kecelakaan yang merugikan pengunjung yang disebabkan oleh lingkungan karst yang rentan terhadap bahaya fisik, biologi, dan aktivitas manusia. Bahaya fisik merupakan bentuk bahaya yang berasal dari alam dan segala sesuai yang berada di alam (Gitapala 2014). Bahaya fisik wisata gua dapat berasal dari topografi dengan kemiringan tinggi, kondisi jalur (terjal, lumpur, licin), jurang, batuan stalakmit stalaktit, dan pengaruh iklim.

Selain bahaya fisik terdapat bahaya biologi dan aktivitas manusia. Bahaya biologi menjadi salah satu sebab bahaya bagi pengunjung yang berasal dari tumbuhan dan satwa di sekitar kawasan wisata yang berpotensi melukai pengunjung tanpa dugaan awal. Bahaya aktivitas manusia berasal dari tindakan manusia yang dapat membahayakan diri pengunjung itu sendiri ataupun pengunjung lainnya, sehingga perlu diamati dari aktivitas pengunjung dan masyarakat sekitar.

Berdasarkan catatan *National Speleological Society* (NSS) telah terjadi kecelakaan gua di negara Amerika. Kecelakaan yang tercatat diantaranya cedera diakibatkan terjatuh, tertimpa batuan, longsor, luka gores, kematian, kesulitan bernafas, tenggelam karena banjir, tersesat, terjebak, dan kelalaian peralatan. Salah satu peristiwa yang pernah terjadi yakni di Gua Bayano, Panama yang terjadi banjir dalam gua pada tanggal 21 November 2021 dan menyebabkan 16 pengunjung terjebak, 3 orang diantaranya mengalami kematian karena terjebak banjir (NSS 2024). Sementara itu, di Indonesia juga telah terjadi kecelakaan gua yang merugikan pengunjung

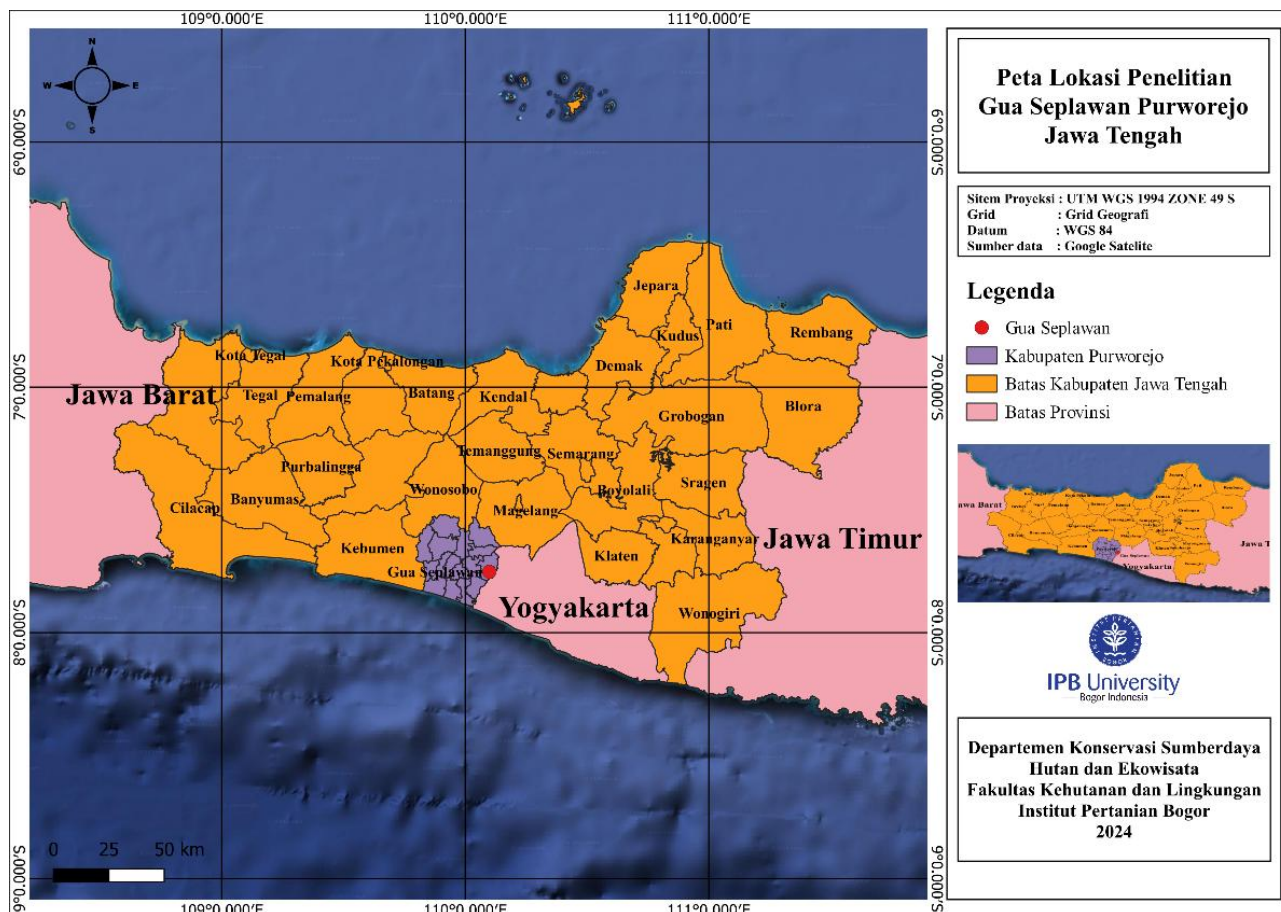
dan pengelola. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di tempat studi kasus yakni Gua Seplawan, Purworejo telah terjadi peristiwa banjir di dalam gua pada tahun 2012. Peristiwa banjir tersebut menjebak 2 pengunjung di dalam gua selama 7 jam dan dapat dievakuasi selama 3 jam. Dampak dari peristiwa tersebut yakni korban bersangkutan mengalami trauma untuk mengunjungi gua. Sementara itu, tercatat juga data kecelakaan wisata gua di Gua Sibodak, Purworejo tahun 2017, insiden kelalaian manusia dalam persiapan peralatan yang menyebabkan kecelakaan terjatuh ketika di ketinggian 11 meter dari dasar gua (ISS 2020).

Data kecelakaan gua yang tercatat secara internasional dan nasional dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengelolaan wisata gua untuk memperhatikan keselamatan pengunjung dan pengelola wisata gua. Meninjau dari bentang alam karst yang rapuh maka diperlukan kebijakan dalam pengelolaan yang berkelanjutan dengan pertimbangan sumberdaya gua dan keselamatan secara berkesinambungan

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Gua Seplawan yang berada di Desa Donorejo, Kecamatan Kaligesing, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah (Gambar 1.) Pengambilan data dilakukan pada bulan Januari hingga Februari 2024. Alat yang digunakan berupa *laptop*, perekam suara, *thermometer dry and wet*, GPS tipe *Garmin 64S*, dan alat tulis. *Software* yang digunakan yakni *QGis 3.28.9* untuk pemetaan lokasi dan *Survex* untuk sketsa gua. Instrumen penelitian berupa panduan wawancara dan *tally sheet*.

Metode penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu observasi lapangan, pengukuran lapangan, inventarisasi potensi bahaya, studi literatur, dan wawancara. Data yang dikumpulkan berupa data potensi bahaya fisik, biologi, dan aktivitas manusia (pengunjung dan masyarakat). Data potensi fisik diantaranya cuaca (suhu dan kelembaban), topografi, jalur wisata, ornamen gua. Data potensi biologi berupa satwa liar/fauna gua dan tumbuhan. Metode pengumpulan data potensi bahaya fisik dan biologi dengan metode pengamat bergerak dan *Time search*. Data potensi aktivitas manusia berupa aktivitas pengunjung dan masyarakat dengan metode pengumpulan data wawancara pengelola (*Snowball sampling*) dan wawancara pengunjung serta masyarakat (*Purposive sampling*).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Data potensi bahaya fisik, biologi, dan aktivitas manusia dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan metode *Risk Assessment* untuk menentukan sifat dan luasnya risiko yang menimbulkan potensi ancaman bagi manusia

(UNEP 2008 dalam Muntasib *et al.* (2018)). Penilaian risiko dilakukan dengan cara mendefinisikan kriteria peluang (*likelihood*) dan tingkat keparahan (*Severity*) tersaji dalam Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3.

Tabel 1. Jumlah Responden

Skor	Peluang	Keterangan
2	Jarang	Hanya muncul keadaan ekstrim
4	Agak sering	Terkadang muncul dalam keadaan/lokasi tertentu
6	Cukup sering	Sering muncul pada keadaan/lokasi tertentu
8	Sering	Muncul pada sebagian besar waktu/lokasi
10	Sangat sering	Sering muncul pada setiap keadaan/lokasi

Sumber: Modifikasi UNEP 2008 dalam Muntasib *et al.* (2018)

Tabel 2. Penilaian keparahan bahaya fisik dan biologi

Skor	Peluang	Keterangan
2	Tidak parah	Tidak ada gangguan berarti
4	Agak parah	Ada gangguan kecil
6	Cukup parah	Gangguan menyebabkan luka serius
8	Parah	Gangguan kadang menimbulkan kematian
10	Sangat parah	Gangguan menimbulkan kematian

Sumber: Modifikasi UNEP 2008 dalam Muntasib *et al.* (2018)

Tabel 3. Matriks level resiko aktivitas manusia

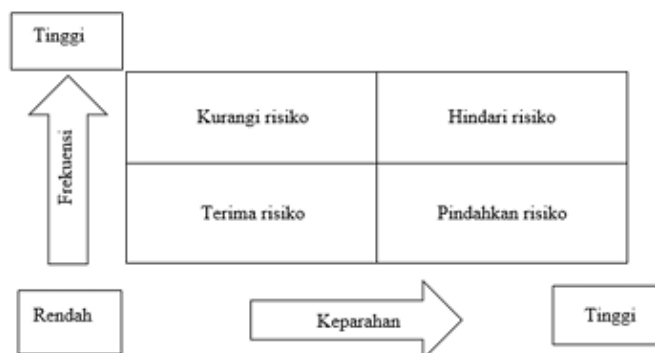
Kemungkinan Terjadi		1 <i>Rare</i>	2 <i>Unlikely</i>	3 <i>Possible</i>	4 <i>Likely</i>	5 <i>Almost certain</i>
Keparahan (Severity)		Hampir tidak mungkin terjadi	Tidak dapat diperkirakan tapi mungkin terjadi	Mungkin terjadi sesekali karena suatu sebab	Mungkin terjadi 2-3 kali dalam satu kurun waktu	Sangat mungkin terjadi dan berulang kali
5 <i>Catastrophic</i>	Kematian	5	10	15	20	25
4 <i>Major</i>	Cacat permanen, luka parah	4	8	12	16	20
3 <i>Moderate</i>	Hilang kesadaran	3	6	9	12	15
2 <i>Minor</i>	Nyeri berkepanjangan, sulit nafas	2	4	6	8	10
1 <i>Negligible</i>	Gatal, luka ringan	1	2	3	4	5

Sumber: Modifikasi UNEP 2008 dalam Muntasib *et al.* (2018)

Kriteria peluang dan keparahan di dapat dari wawancara kepada masing-masing pengujung 30 responden dan 30 masyarakat. Pemaparan potensi bahaya yang menimbulkan risiko dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Resiko (risk)} = \text{Peluang (Likelihood)} \times \text{Keparahan (Severity)}$$

Tingkat risiko potensi bahaya diperoleh dan dipetakan hasil perhitungan dalam matriks level risiko (Tabel 4). Sintesis data untuk opsi manajemen bahaya ditentukan mengacu pada evaluasi risiko UNEP 2008 dalam Muntasib *et al.* (2018) tersaji dalam Gambar 2.



Gambar 2. Pilihan manajemen bahaya UNEP (2008) dalam Muntasib *et al.* (2018)

Tabel 4. Matriks level resiko

Peluang x Keparahan	Keparahan			
	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Rendah ≥ 12	Tingkat bahaya rendah	Tingkat bahaya rendah	Tingkat bahaya sedang	Tingkat bahaya sedang
Sedang $12 < X \leq 24$	Tingkat bahaya rendah	Tingkat bahaya sedang	Tingkat bahaya sedang	Tingkat bahaya sedang
Tinggi $24 > X > 32$	Tingkat bahaya sedang	Tingkat bahaya sedang	Tingkat bahaya sedang	Tingkat bahaya sedang
Sangat tinggi $32 > X \geq 50$	Tingkat bahaya tinggi	Tingkat bahaya sedang	Tingkat bahaya sedang	Tingkat bahaya sangat tinggi

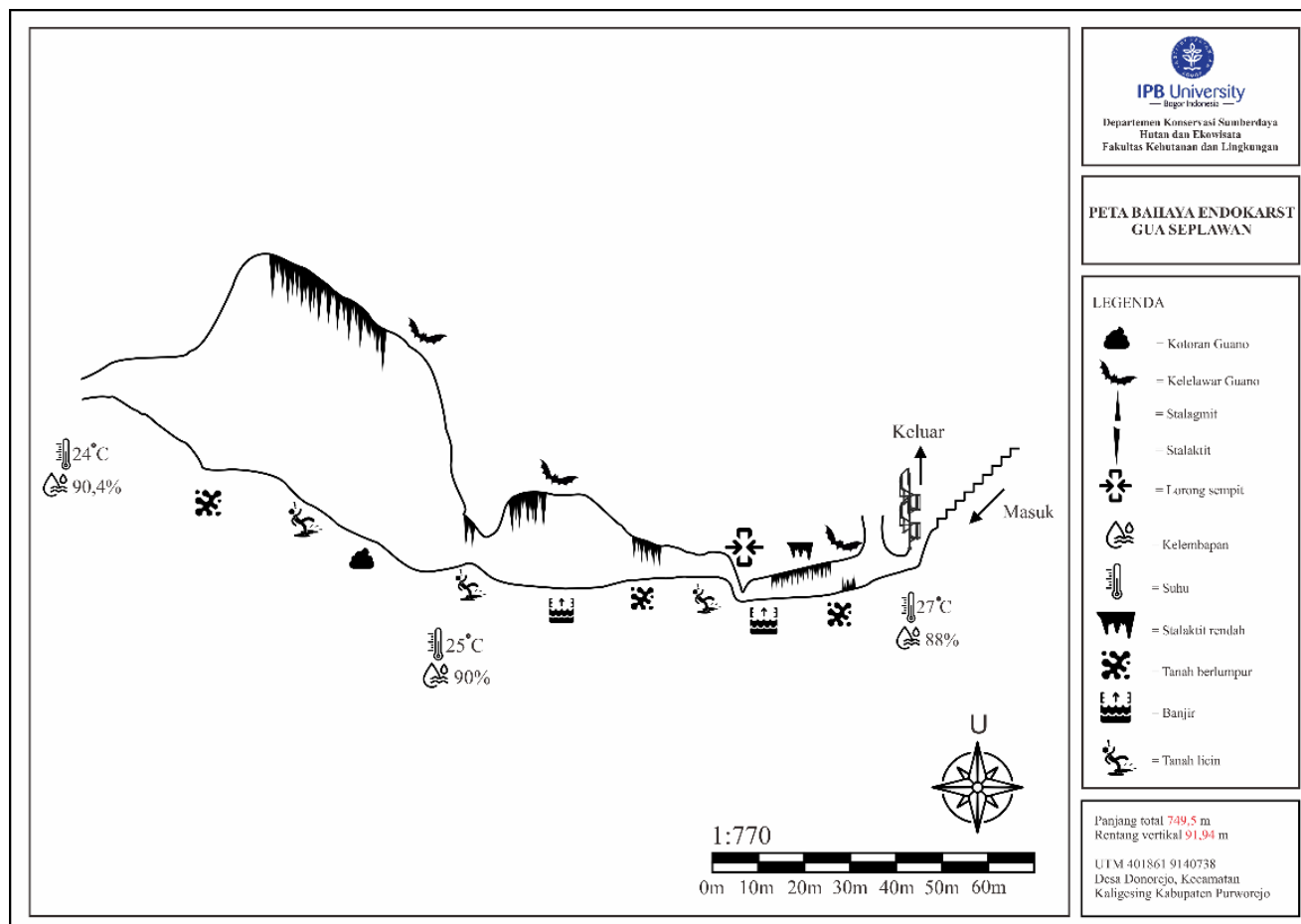
Sumber : Modifikasi UNEP 2008 dalam Muntasib *et al.* (2018)

ANALISIS DAN ALTERNATIF SOLUSI

A. Potensi bahaya fisik dan biologi endokarst

Gua Seplawan termasuk dalam kategori gua basah dengan mulut gua vertikal dan membentuk pola bertingkat pada dinding gua (Ashari 2013). Gua Seplawan berlorong tunggal dengan panjang lorong untuk wisata 750 m, sementara lorong

masih dapat di jangkau hingga 1.500 m dengan peralatan khusus dan pengawasan ahli/professional gua. Kondisi lingkungan gua yang konservatif memicu bahaya fisik dan biologi, berikut tersaji sebaran potensi bahaya yang ditemukan di dalam gua (Gambar 3).



Gambar 3. Peta bahaya endokarst

Area endokarst di Gua Seplawan termasuk dalam lingkungan gua yang masih tergolong alami dengan medan yang belum dibangun akses jalur pengunjung secara aman. Aksesibilitas kawasan alami harus diperhatikan dengan baik, termasuk aspek psychco-social (Rahmafitria *et al.* 2024).

Medan alami di endokarst berupa tanah lumpur, batuan karst licin, lantai dasar terendam air. Oleh karena itu memicu adanya potensi bahaya fisik dan biologi di endokarst. Uraian risiko potensi bahaya fisik dan biologi tersaji dalam Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian risiko potensi bahaya fisik dan biologi endokarst

Sumber	Peluang	Keparahan	Skor
Jalan licin	Sangat sering	Agak parah	20
Tanah lumpur	Sering	Tidak parah	8
Banjir	Cukup sering	Sangat parah	30
Stalaktit rendah	Agak sering	Tidak parah	4
Lorong sempit	Agak sering	Tidak parah	4
Suhu	Jarang	Cukup parah	6
Kelelawar	Agak sering	Tidak parah	4
Guano	Jarang	Agak parah	4

Banjir menjadi sumber bahaya fisik yang memiliki nilai keparahan tinggi (skor 30), hal ini dikarenakan Gua Seplawan merupakan gua yang aktif yang memiliki aliran air bawah tanah/ sungai bawah tanah dengan debit air 14 l/min. Selain dipengaruhi oleh aliran air bawah tanah juga dipengaruhi intensitas curah hujan yang cukup tinggi yakni 2391 mm/tahun (BPS 2022). Curah hujan yang tinggi menyebabkan air hujan dari atas permukaan tanah terserap ke bawah tanah melalui lubang pori-pori tanah sehingga akan membentuk akuifer (Ramdhan *et al.* 2023). Akuifer tersebut

bergerak ke dalam gua bawah tanah bersama air dan tanah.

Manajemen bahaya yang tepat untuk potensi bahaya fisik dan biologi disesuaikan dengan opsi manajemen agar mempermudah dalam melakukan tindakan manajemen terhadap potensi bahaya yang terjadi. Opsi manajemen yang digunakan untuk manajemen bahaya fisik dan biologi di endokarst diantaranya kurangi risiko, hindari risiko, dan terima risiko. Uraian manajemen bahaya tersaji dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rekomendasi manajemen bahaya di endokarst

Opsi manajemen	Potensi bahaya	Tindakan Manajemen
Kurangi risiko	Jalan licin, tanah berlumpur	Menambah tali pengaman, papan peringatan, penetapan SOP
Hindari risiko	Banjir	Penambahan Sistem Peringatan Dini, menutup gua ketika hujan
Terima risiko	Stalaktit rendah, lorong sempit, suhu, kelelawar, guano	Menyediakan papan peringatan pada spot bahaya, edukasi pengunjung

B. Potensi bahaya fisik dan biologi eksokarst

Wisata Gua Seplawan berada di kawasan karst jonggrangan dengan ketinggian 800-900 mdpl dan kemiringan 35°-55°. Penggunaan lahan di sekitar tempat wisata Gua Seplawan berupa kebun campuran yang diberdayakan oleh masyarakat sekitar. Wisata Gua Seplawan terdiri dari area eksokarst dan endokarst. Area eksokarst merupakan area berundak di atas yang menyediakan taman wisata, gardu pandang, cagar budaya, dan *camping ground*.

Akses area eksokarst berupa jalan setapak dan telah dilengkapi tangga dengan pembatas

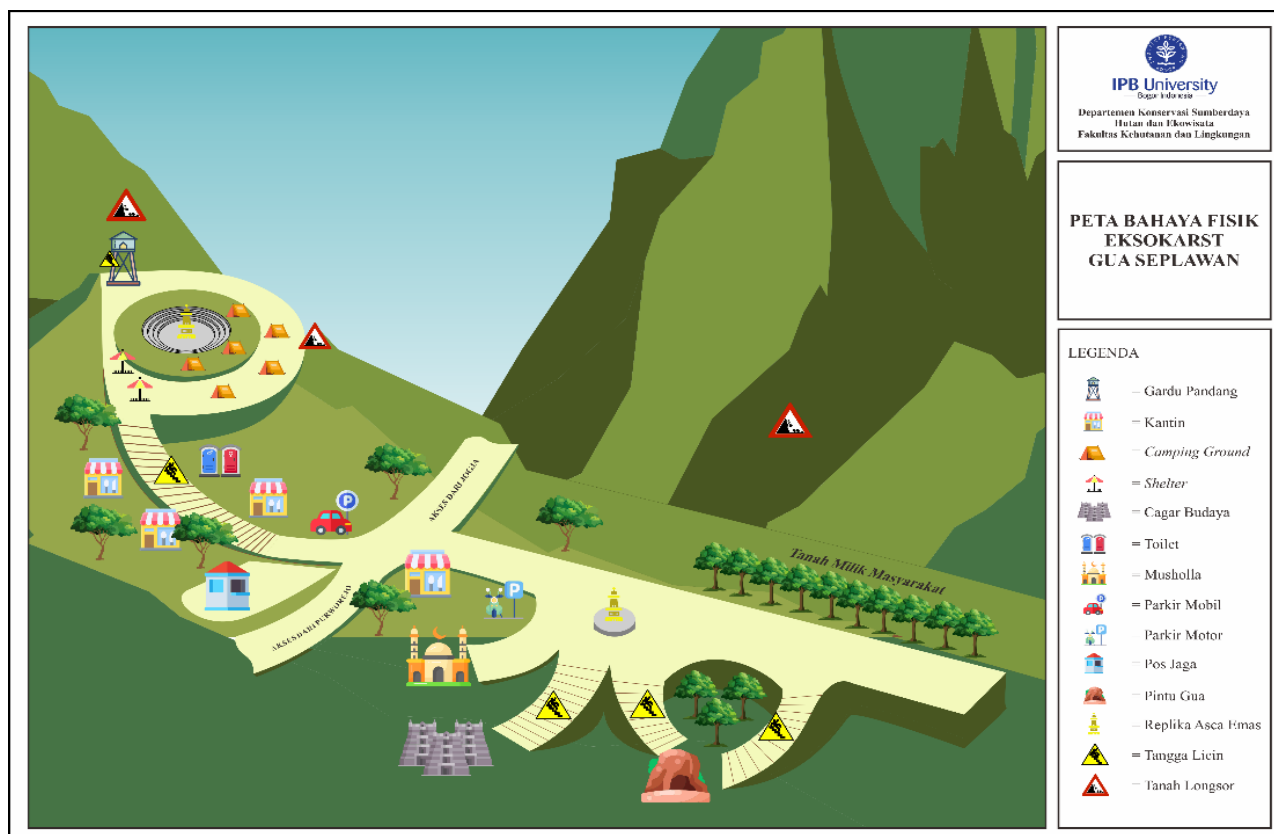
Potensi bahaya fisik di eksokarst yakni tangga licin dan tanah longsor dengan nilai risiko sangat parah (skor 20). Sumber potensi bahaya fisik tangga licin dikarenakan lumut yang menyebabkan tangga licin dan berpotensi pengunjung dapat tergelincir, terjatuh, cedera serius, hingga kematian. Sumber potensi bahaya fisik yakni dari tanah longsor yang dapat mempengaruhi keadaan endokarst. Gua Seplawan

untuk keamanan pengunjung. Jalur akses yang telah tertata ini menjadikan pembeda dengan jalur endokarst yang masih tergolong alami, sehingga tidak ditemukan potensi bahaya biologi dari satwa dan tumbuhan penyebab luka. Sementara itu, ditemukan potensi bahaya fisik di eksokarst meskipun sebaran lebih sedikit karena sudah terbangun infrastruktur yang cukup aman untuk para pengunjung dan pengelola. Penilaian risiko potensi bahaya fisik disajikan pada Tabel 7 untuk mengetahui tingkat keparahan dari potensi bahaya fisik yang ditemukan di eksokarst. Sketsa beserta sebaran potensi bahaya tersaji dalam Gambar 4.

berada di bukit karst Jonggrangan dengan lingkungan landaian laguna yang bersifat poros dan mudah mengalami pelapukan, sehingga tanah mudah bergeser dan membentuk cekungan lokal (Maryanto 2013). Potensi bahaya fisik ini dapat dikurangi dengan opsi manajemen hindari risiko dan terima risiko. Uraian rekomendasi manajemen bahaya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Penilaian risiko potensi bahaya fisik eksokarst

Sumber	Peluang	Keparahan	Skor
Tangga licin	Jarang	Sangat parah	20
Tanah longsor	Jarang	Sangat parah	20



Gambar 4. Peta bahaya fisik eksokarst

Tabel 8. Rekomendasi manajemen potensi bahaya eksokarst

Opsi manajemen	Potensi bahaya	Tindakan Manajemen
Hindari risiko	Tanah longsor	Penambahan Sistem Peringatan Dini, menutup wisata gua
Terima risiko	Tangga licin	Menyediakan papan peringatan pada spot bahaya, Revitalisasi tangga rutin

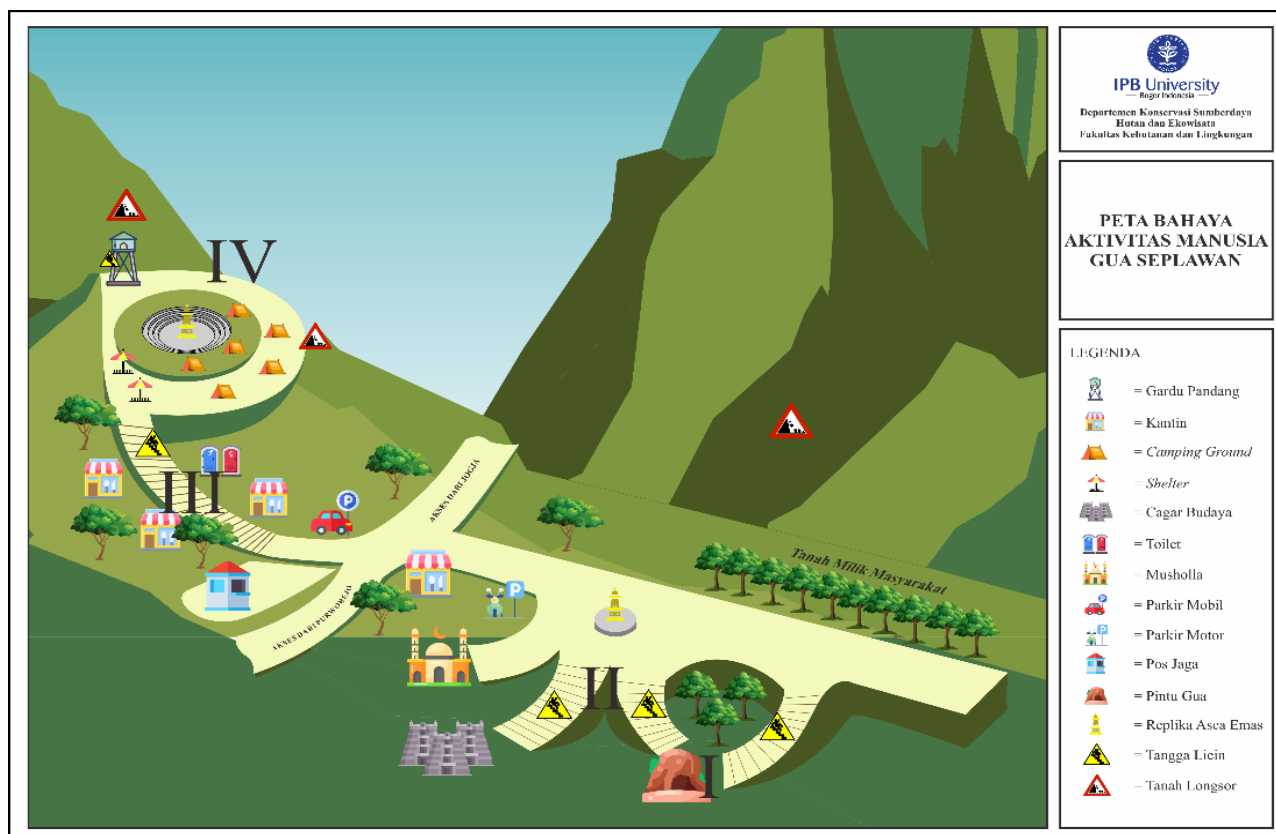
C. Potensi bahaya aktivitas manusia eksokarst dan endokarst

Berdasarkan wawancara dengan pengunjung dan masyarakat sekitar, diketahui bahwa pengunjung Gua Seplawan bervariasi dalam rentang usia, mulai dari anak-anak (5-10 tahun), remaja (15-19 tahun), hingga dewasa (25-56 tahun). Aktivitas pengunjung di area eksokarst Gua Seplawan meliputi rekreasi, kunjungan ke taman wisata, gardu pandang, berkemah, wisata budaya di Candi Gondoarum, sementara itu aktivitas pengunjung di endokarst Gua Seplawan meliputi penjelajahan gua, bertapa di dalam gua, pendidikan dasar, ekspedisi jelajah gua. Durasi aktivitas pengunjung bervariasi, mulai dari satu hari untuk kegiatan rekreasi alam hingga 2-3 hari untuk aktivitas ekspedisi di area Gua Seplawan.

Berdasarkan aktivitas pengunjung dan masyarakat sekitar terdapat potensi bahaya

aktivitas manusia. Potensi bahaya aktivitas manusia dibedakan menjadi empat segmen yang berbeda. Pembagian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan aktivitas manusia yang berpotensi menimbulkan risiko. Keempat segmen tersebut dipetakan pada Gambar 5 dan diuraikan sebagai berikut:

- I. Segmen I: Terletak di area gua
- II. Segmen II: Berada di area menuju pintu masuk gua
- III. Segmen III: Berlokasi di area berundak menuju taman wisata
- IV. Segmen IV: Terletak di area taman wisata yang berbatasan dengan jurang



Gambar 5. Peta potensi bahaya aktivitas manusia

Bahaya aktivitas manusia yang berpotensi risiko kecelakaan dapat disebabkan oleh tindakan para pengunjung itu sendiri maupun dari pengunjung lain. Berdasarkan hasil observasi lapangan, teridentifikasi enam potensi bahaya manusia dalam lingkungan endokarst dan eksokarst. Potensi bahaya manusia ini umumnya

disebabkan oleh kondisi tubuh pengunjung yang kurang siap untuk menjalani kegiatan wisata gua. Potensi bahaya yang terkait dengan aktivitas manusia pada setiap segmen disajikan dalam Tabel 9 dan memberikan informasi lebih lanjut mengenai risiko yang terkait dengan pembagian segmen tersebut.

Tabel 9. Penilaian risiko potensi bahaya aktivitas manusia

Sumber	Risiko	Segmen	Skor
Membawa beban berlebih	Jatuh/cedera/ patah tulang/kematian	I,II,III,IV	10
Berlari menuruni tangga	Jatuh/cedera ringan dan serius	II,III	12
Memasuki gua ketika hujan	Jatuh/ terjebak air/ kematian	I,II	15
Menginap di dalam gua	Terjebak/ terjebak/ hilang kesadaran	I	15
Tidak menggunakan perlengkapan gua	Jatuh/ luka ringan/gatal/cedera	I,II	6
Mendekati batas jurang	Jatuh/cedera ringan/ cedera serius	IV	12

D. Kebijakan pengelolaan potensi bahaya di wisata gua

Pengelolaan kawasan wisata gua penting untuk melakukan manajemen pengurangan risiko bahaya untuk identifikasi dan mengatasi risiko yang dapat timbul. Berdasarkan analisis data didapatkan bahwa perlu adanya pengembangan dalam pemerintah memperhatikan potensi bahaya

di wisata gua. Manajemen bahaya kawasan gua di sekitar Purworejo perlu diperkuat dengan melibatkan berbagai pihak terkait seperti Dinas Pemuda Olahraga dan Pariwisata Purworejo, Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (Basarnas), Badan Nasional Pengendalian Bencana (BNBP), masyarakat sekitar wisata gua, dan pengunjung wisata gua. Dalam pengelolaan

wisata alam dibutuhkan kelembagaan masyarakat yang terorganisasi dengan baik agar mencapai satu tujuan perkembangan wisata (Muthiah *et al.* 2015; Hamzah *et al.* 2016; Nurysyifa dan Kaswanto 2021). Pada wisata Gua Seplawan pernah memiliki organisasi Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis), namun berhenti saat COVID19 dan tidak berjalan kembali hingga saat ini, oleh karena itu perlu keterlibatan para pihak untuk mengelola wisata.

Pelibatan para pihak bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan tanggung jawab terhadap pengunjung yang dapat menjadi korban dari potensi bahaya yang timbul. Pengelolaan wisata gua perlu menerapkan menerapkan manajemen bahaya seperti pembatasan jumlah pengunjung, penerapan SOP pengunjung, dan pengawasan oleh petugas lapangan. Manajemen bahaya terhadap sumber daya gua dilakukan melalui, penutupan area saat terjadi bencana alam dan pemeliharaan obyek gua setiap lima tahun.

Berdasarkan hasil analisis data studi kasus di Gua Seplawan, manajemen bahaya yang dapat diterapkan di wisata gua sekitar Purworejo meliputi edukasi langsung kepada pemandu dan pengunjung dapat menggunakan atraksi audio visual, peningkatan informasi tertulis seperti papan peringatan yang data diletakkan di titik sebelum area yang memiliki potensi bahaya tersebut, penjelasan dari pemandu yang menarik dan informatif. Jalur interpretasi untuk menikmati jasa lanskap keindahan lanskap yang disediakan kawasan alami harus difasilitasi dengan baik, sehingga mampu meningkatkan jumlah kunjungan (Febriana dan Kaswanto 2015). Penambahan sarana dan prasarana seperti tali pengaman di sepanjang jalur susur gua untuk pegangan pengunjung, sebagaimana aturan tahun 2014 dalam *International Show Cave Association* (ISCA), *International Union for the Conservation of Nature* (IUCN), dan *International Union of Speleology* (UIS) pegangan tangan di dalam gua perlu diperhatikan agar sesuai dengan standar keselamatan manusia.

Selain itu perlu adanya penambahan peralatan keselamatan gua yang wajib digunakan oleh pengunjung dan pemandu gua. Penambahan peralatan dan penambahan media informasi ini dapat dijalankan dengan meningkatkan harga tiket wisata gua. Penambahan atraksi ekologi juga mampu meningkatkan kepedulian kepada lingkungan yang berkelanjutan (Rahmafitria dan Kaswanto 2024). Peningkatan harga tiket masuk sudah termasuk dengan kelengkapan alat gua,

media informasi berupa peta potensi bahaya yang dapat digunakan oleh pengunjung. Pengunjung akan lebih tertarik karena terdapat pengalaman menggunakan alat perlengkapan gua tanpa harus membayarkan sewa peralatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [DINPORAPAR] Dinas Kepemudaan, Olahraga, dan Pariwisata. 2022. Statistik Pariwisata Jawa Tengah dalam Angka 2022.
- [Gitapala] Teknologi Pertanian Pecinta Alam. 2014. Standar Operasional Prosedur Divisi Hutan Gunung. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [ISCA] International Show Cave Association, [IUCN] International Union for the Conservation of Nature, [UIS] International Union of Speleology. 2014. *Recommended International Guidelines for the Development And Management of Show Caves*. [diakses pada 2 Mei 2024]. *KIP Articles*. https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles/6565
- [UNEP] United Nation Environment programme. 2008. *Disaster Risk management for Coastal Tourism Destinations Responding to Climate Change, A Practical Guide for Decision Maker*. France (FR): UNEP.
- Arifin HS, Munandar A, Nurhayati HSA, Kaswanto RL. 2009. Potensi Kegiatan Agrowisata di Perdesaan. Buku Seri IV: Manajemen Lanskap Perdesaan bagi Kelestarian dan Kesejahteraan Lingkungan. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Ashari A. 2013. Kajian geomorfologi kompleks Gua Seplawan kawasan Karst Jonggrangan. *Geomedia Majalah Ilmu dan Informasi Kegeografian* 11(1): 52–64. doi: 10.21831/gm.v11i1.3568.
- Febriana NPR, Kaswanto RL. 2015. Tourism Track Management of Cibeureum Waterfall as a Provider of Landscape Beautification Service at Gunung Gede Pangrango National Park. *Procedia Environmental Sciences* 24: 174–183. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.03.023>
- Hamzah H, Suharjito D, Istomo I. 2016. Efektivitas Kelembagaan Lokal dalam Pengelolaan Sumber Daya Hutan pada Masyarakat Nagari Simanau, Kabupaten Solok. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan Rumusan Kajian Strategis Bidang*

- Pertanian dan Lingkungan* 2(2): 116-128. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jkebijakan/article/view/10979>
- Indonesia Speleological Society. Basis Data Kecelakaan. [diakses 1 Mei 2024]. [Basis Data Kecelakaan | Masyarakat Speleologi Indonesia \(caves.or.id\)](https://caves.or.id)
- Irwin MA. 2022. The Thailand Cave Rescue: General Anaesthesia in Unique Circumstances Presents Ethical Challenges for the Rescue Team. *Journal Bioethnology International* 19(2): 265–271. doi:10.1007/s11673-022-10168-w.
- Maryanto S. 2013. Sedimentologi Batugamping Formasi Jonggrangan di Sepanjang Lintasan Gua Kiskendo, Girimulyo, Kulon Progo. *Pustaka Survei Geologi* 23(2): 105–120.
- Meilani R, Muthiah J, Muntasib EKSH. 2018. Reducing the risk of potential hazard in tourist activities of Mount Bromo. *IOP Conference Series Earth Environ Science* 149(1). doi:10.1088/1755-1315/149/1/012021.
- Muntasib EH, Ulfah MM, Samosir A, Meilani R. 2018. Potensi Bahaya bagi Keselamatan Pengunjung di Kawasan Wisata Pantai Pangandaran Kabupaten Pangandaran Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal Nat Resour Environ Management)* 8(1): 15–25. doi:10.29244/jpsl.8.1.15-25.
- Muthiah J, Soekmadi R, Nurrochmat DR. 2015. Dampak Kegiatan Wisata Alam bagi Masyarakat dalam Kawasan Taman Nasional Komodo Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan: Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian dan Lingkungan* 2(1): 60-69. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jkebijakan/article/view/10393>
- National Speleological Society. 2014. America Caving Accident 82(5): 1-32. [diakses 1 Mei 2024]. caves.org/wp-content/uploads/Publications/aca/May_24_News.pdf
- Nurysyifa F, Kaswanto RL. 2021. Kelembagaan Program Citarum Harum dalam Pengelolaan Sub DAS Cirasea, Citarum Hulu. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian dan Lingkungan* 8(3): 121-135. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v8i3.28064>
- Rachmawati E. 2017. Mampukah Masyarakat Lokal menjadi Pengelola Wisata?. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan: Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian dan Lingkungan* 1(1): 30-34. Retrieved from <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jkebijakan/article/view/10276>
- Rahmafritria F, Kaswanto RL. 2024. The Role of Eco-attraction in the Intention to Conduct Low-Carbon Actions: A Study of Visitor Behavior in Urban Forests. *International Journal of Tourism Cities* 10(3): 881-904. <https://doi.org/10.1108/IJTC-07-2023-0138>
- Rahmafritria F, Pratama AR, Kaswanto RL, Miller L. 2024. Tourism Accessibility in A Protected Area: Toward the Psycho-social Approach. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1366(1): 012016. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1366/1/012016>
- Ramadhan M, Priyambodo DG, Yulius Y. 2023. Rekomendasi Penggunaan Sumberdaya Air Tanah di Pulau Karimunjawa. *Jurnal Risalah kebijakan pertanian dan lingkungan: Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian dan Lingkungan* 10(1): 11-23. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v10i1.45765>
- Sunkar A, Laksapriyanti AP, Haryono E, Brahmi M, Setiawan P, Jaya AF. 2022. Geotourism Hazards and Carrying Capacity in Geosites of Sangkulirang-Mangkalihat Karst, Indonesia. *Sustainability* 14(3): 1–26. doi:10.3390/su14031704.
- Sunkar A. 2014. Pedoman Sistem Klasifikasi Gua Karst: Kunci Pemanfaatan Gua Karst Berkelanjutan. *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan: Rumusan Kajian Strategi Bidang Pertanian dan Lingkungan* 1(1): 1–6. doi:10.20957/jkebijakan.v1i1.10270