



Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>
 Volume 7 Nomor 4, 2024
 P-2655-710X e-ISSN 2655-6022

Submitted : 29/11/2024
 Reviewed : 04/12/2024
 Accepted : 11/12/2024
 Published : 28/12/2024

**Muhammad Dymas
 Aushaf Aqil Afriawan¹
 Julianatasya Tantri
 Damayanti²
 Affandi Firman
 Saputra³
 Lintang Syafa
 Ayuningrum⁴**

KAJIAN LINGKUNGAN DAN DINAMIKA SOSIAL-EKONOMI DI WILAYAH KARST DESA PENGKOL, GUNUNGKIDUL, D.I. YOGYAKARTA

Abstrak

Pengelolaan kawasan karst Desa Pengkol menghadapi tantangan besar, terutama dalam menyeimbangkan pemanfaatan sumber daya alam dengan upaya pelestarian lingkungan. Penelitian ini bertujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dinamika sosial-ekonomi yang terjadi di wilayah karst Desa Pengkol, mengeksplorasi peran sumber daya alam karst dalam kehidupan masyarakat, menganalisis dampak eksploitasi sumber daya alam terhadap lingkungan dan kesejahteraan sosial-ekonomi, dan merumuskan model pengelolaan yang holistik yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah deskriptif kualitatif dengan melakukan analisis SWOT dan *in depth interview* masyarakat setempat. Penelitian ini menghasilkan bahwa kawasan lingkungan karst menghasilkan potensi dan pemanfaatan serta kondisi sosial budaya. Potensi dan pemanfaatan di kawasan karst diversifikasi mata pencaharian, seperti pertanian, perdagangan, serta pendidikan. Sedangkan kondisi sosial budaya, yakni kearifan lokal dalam praktik pertanian tradisional dan pemanfaatan sumber air. Selain menghasilkan potensi dan pemanfaatan serta kondisi sosial budaya, lingkungan karst dapat menimbulkan dampak lingkungan, ekonomi, serta sosial budaya. Maka dari itu, analisis SWOT yang digunakan antara lain, *Strength* (berupa lingkungan karst dijadikan keunggulan bagi masyarakat setempat karena dapat berkelanjutan), *Weakness* (berupa pengelolaan sumber daya yang tidak terkendali bagi keberlanjutan lingkungan), *Opportunity* (kesempatan bagi masyarakat dalam hal ekonomi), dan *Threats* (kerusakan ekosistem akibat eksploitasi karst).

Kata Kunci: Karst, Sosio-ekonomi, SWOT, AMDAL,

Abstract

The management of the Pengkol Village karst area faces major challenges, especially in balancing the use of natural resources with environmental conservation efforts. The purpose of this study is to identify the socio-economic dynamics that occur in the karst area of Pengkol Village, explore the role of karst natural resources in community life, analyze the impact of natural resource exploitation on the environment and socio-economic welfare, and formulate a holistic management model that integrates economic, social, and environmental aspects. The method used in this study is qualitative descriptive by conducting SWOT analysis and in depth interviews with the local community. This research results that karst environmental areas produce potential and utilization as well as socio-cultural conditions. The potential and utilization in karst areas diversify livelihoods, such as agriculture, trade, and education. Meanwhile, socio-cultural conditions, namely local wisdom in traditional agricultural practices and the use of water resources. In addition to producing potential and utilization as well as socio-cultural conditions, the karst environment can have environmental, economic, and socio-

^{1,2,3,4} Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret
 email : Muhammaddymasaushaf@student.uns.ac.id

cultural impacts. Therefore, the SWOT analysis used includes, Strength (in the form of a karst environment as an advantage for the local community because it can be sustainable), Weakness (in the form of uncontrolled resource management for environmental sustainability), Opportunity (opportunity for the community in terms of economy), and Threats (ecosystem damage due to karst exploitation).

Keywords: Karst, socio-economic, SWOT, AMDAL

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki bentang alam yang beragam. Salah satu bentang alam (landscape) yang memiliki potensi dan nilai strategis adalah kawasan Karst (Maulana, 2011). Karst adalah sebuah istilah dalam Bahasa Jerman yang diturunkan dari Bahasa Slovenia yang berarti lahan gersang berbatu (Haryono dan Adji, 2004). Istilah tersebut sebenarnya menggambarkan kondisi yang sering ditemui di banyak daerah yang berbatuan karbonat atau batuan lain yang memiliki sifat mudah larut. Definisi yang lebih spesifik diungkapkan oleh Ford dan Williams (1992) yang mendefinisikan karst sebagai medan dengan karakteristik hidrologi dan bentuklahan yang diakibatkan oleh kombinasi batuan yang mudah larut dan mempunyai porositas sekunder yang berkembang dengan baik. Gunungkidul memiliki wilayah karst yang sangat beragam. "Wilayah karst" merujuk pada area dengan karakteristik khusus yang terbentuk melalui proses sistematis, yang antara lain dapat dikenali dari adanya cekungan tertutup, bukit-bukit berbentuk kerucut, atau lorong-lorong yang berfungsi sebagai saluran aliran air di bawah tanah (Nuraini & Pramono, 2013). Wilayah karst ini memiliki keunikan baik secara fisik maupun dalam konteks pembangunan. Keunikan tersebut terlihat jelas pada bentuk lahan yang berbeda dibandingkan dengan lahan lain, serta pola kehidupan masyarakat yang berkembang sebagai hasil adaptasi terhadap kondisi fisik lingkungan yang ada (Nurkholis et al., 2018). Wilayah karst memiliki karakteristik geologis yang unik, dengan bentuk bentang alam tiga dimensional yang terbentuk akibat proses pelarutan lapisan batuan dasar, khususnya batuan karbonat seperti batu gamping kalsit atau dolomit (Yuskar et al., 2017). Bentang alam ini memperlihatkan bentuk permukaan yang khusus dan drainase bawah. Karst secara umum dapat dijelaskan sebagai kawasan dengan geologi yang mudah terlarut, sehingga air yang jatuh ke permukaan akan langsung mengalir melalui pori-pori atau rongga-rongga bawah tanah (Purnaweni, 2014). Kondisi ini menciptakan ekosistem yang sangat bergantung pada keberadaan air bawah tanah, yang menjadikannya sebagai penyedia utama sumber daya air. Kawasan karst yang memiliki nilai hidrologi tinggi ini sering disebut sebagai "tanki air tawar raksasa" yang dapat menyediakan kebutuhan air bagi masyarakat di sekitarnya, terutama pada musim kemarau (Haryono, 2001). Namun, ekosistem karst yang sensitif membuatnya sangat rentan terhadap kerusakan akibat eksploitasi sumber daya alam yang tidak terkelola dengan baik, seperti aktivitas penambangan batu kapur yang sering terjadi di berbagai wilayah karst.

Wilayah Karst Desa Pengkol, yang terletak di Gunungkidul, D.I. Yogyakarta, merupakan salah satu kawasan karst yang memiliki karakteristik geologi dan ekosistem khas, namun juga menghadapi berbagai tantangan dalam pengelolaan sumber daya alamnya. Desa Pengkol memiliki formasi karst yang ditandai dengan adanya mata air yang menjadi sumber kehidupan masyarakat setempat. Kawasan karst di daerah ini tidak hanya memiliki potensi ekonomi, tetapi juga peran sosial dan budaya yang mendalam. Aktivitas pertanian, peternakan, serta industri penambangan batu kapur menjadi kegiatan utama yang menggerakkan perekonomian masyarakat, meskipun seringkali menyebabkan degradasi lingkungan yang cukup signifikan.

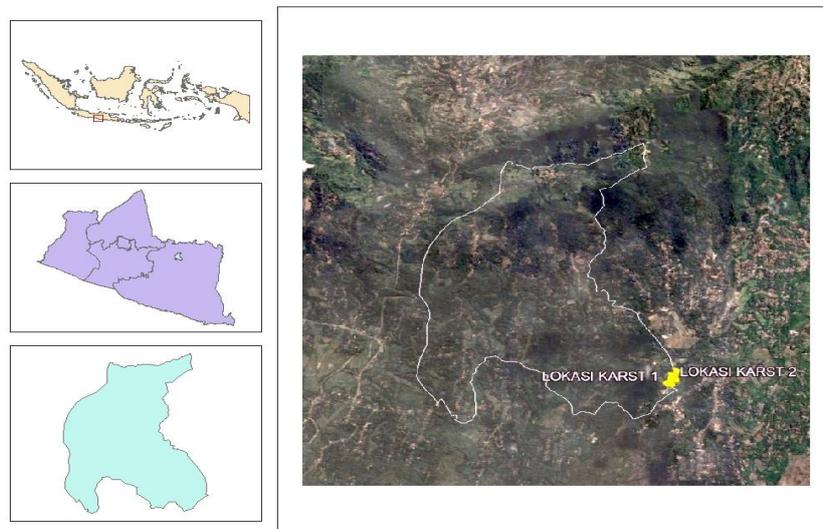
Namun, pengelolaan kawasan karst Desa Pengkol menghadapi tantangan besar, terutama dalam menyeimbangkan pemanfaatan sumber daya alam dengan upaya pelestarian lingkungan. Kerusakan ekosistem, termasuk berkurangnya kualitas air akibat penurunan fungsi akuifer karst (Herlina & Diyono, 2020), serta hilangnya habitat flora dan fauna yang bergantung pada ekosistem tersebut, menjadi permasalahan yang harus segera diatasi. Masyarakat juga menghadapi kesulitan dalam mengelola hasil pertanian dan peternakan yang sangat bergantung pada kondisi tanah dan ketersediaan air. Kondisi tanah karst yang kurang subur dan ketergantungan pada air hujan menjadikan mereka rentan terhadap krisis air pada musim

kemarau, mendorong sebagian besar penduduk untuk merantau ke kota untuk mencari pekerjaan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika sosial-ekonomi masyarakat Desa Pengkol yang hidup di kawasan karst serta untuk mengevaluasi dampak lingkungan yang diakibatkan oleh aktivitas-aktivitas yang terjadi di wilayah tersebut. Dengan memahami hubungan antara pemanfaatan sumber daya alam dan kondisi sosial-ekonomi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi potensi dan tantangan yang ada serta merumuskan solusi pengelolaan yang berkelanjutan. Pemahaman yang lebih baik mengenai pengelolaan kawasan karst ini diharapkan dapat menghasilkan kebijakan yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan ekonomi masyarakat, tetapi juga pada pelestarian lingkungan jangka panjang.

Secara spesifik, tujuan dari penelitian ini adalah untuk: (1) mengidentifikasi dinamika sosial-ekonomi yang terjadi di wilayah karst Desa Pengkol, (2) mengeksplorasi peran sumber daya alam karst dalam kehidupan masyarakat, (3) menganalisis dampak eksploitasi sumber daya alam terhadap lingkungan dan kesejahteraan sosial-ekonomi, dan (4) merumuskan model pengelolaan yang holistik, yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam merumuskan strategi pembangunan yang lebih berkelanjutan bagi masyarakat Desa Pengkol serta kawasan karst pada umumnya. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan pendekatan yang menggabungkan aspek ekologis, sosial, dan ekonomi untuk mencapai pengelolaan karst yang lebih efektif dan berkelanjutan. Dengan pendekatan ini, diharapkan akan ditemukan solusi yang dapat mendukung keberlanjutan ekosistem sekaligus meningkatkan kesejahteraan sosial-ekonomi masyarakat.

METODE



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di dua titik batuan karst alami yang terletak di Kabupaten Kecamatan Nglipar. Lokasi pertama memiliki titik koordinat $7^{\circ}52'56.3''\text{S}$ $110^{\circ}36'52.6''\text{E}$, sedangkan titik koordinat lokasi kedua yaitu $7^{\circ}52'54.2''\text{S}$ $110^{\circ}36'54.4''\text{E}$. Kedua lokasi tersebut yaitu memiliki bongkahan batuan karst yang sangat besar. Batuan yang ada di dua lokasi tersebut seringkali dimanfaatkan oleh warga untuk dijual dan batuan tersebut biasanya digunakan untuk membangun pondasi bangunan dan untuk membangun pagar. Letak geografis kedua titik tersebut dikelilingi oleh hutan dengan vegetasi yang lebat, dan juga ada di sekitar pemukiman warga kelurahan pengkol.

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode SWOT (*Strength Weakness Opportunity Threat*) dengan melakukan *in-depth interview* pada masyarakat. Wawancara dilakukan dengan menggunakan *google form*. Wawancara secara

langsung dilakukan untuk mengetahui jawaban dari responden secara langsung. *Google form* digunakan agar memudahkan peneliti untuk mengolah data. Data yang dikumpulkan berasal dari masyarakat Dusun Pengkol yang ada di sekitar lokasi penelitian. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif. Metode Kualitatif dirancang untuk membantu para peneliti memahami orang dan apa yang mereka katakan (Ragil, 2020). Metode kualitatif digunakan untuk analisis data dengan membuat tabel umur, jenis kelamin, jumlah responden, persentase, dan jawaban dari para responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan data demografis responden yang terdiri dari jenis kelamin dan kelompok usia, beserta persentase masing-masing kategori. Dari segi jenis kelamin, responden perempuan berjumlah 35 orang (58,33%), sedangkan responden laki-laki berjumlah 25 orang (41,67%). Perbedaan jenis kelamin ini dapat memengaruhi kesadaran lingkungan, di mana perempuan cenderung menunjukkan kepedulian lingkungan yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki (Suhardin, 2016). Dari segi kelompok usia, responden didominasi oleh kelompok usia 17-32 tahun, sebanyak 23 orang (38,33%). Usia merupakan faktor yang memengaruhi kedewasaan seseorang dalam berpikir, bertindak, dan belajar, sehingga berdampak pada kepedulian terhadap lingkungan (Wardani dkk., 2020). Variasi usia dan jenis kelamin ini dapat menjadi modal dalam pengembangan program pemberdayaan ekonomi dan sosial, pendidikan serta peningkatan kesadaran lingkungan, serta pelestarian budaya lokal di wilayah karst.

Table 1. Data demografis responden

Parameter	Spesifikasi	Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Perempuan	35	58.33
	Laki-laki	25	41.67
Umur	17 - 32	23	38.33
	33 - 48	14	23.33
	49 - 64	16	26.67
	≥ 65	7	11.67

Sumber: (Data penulis, 2024)



Gambar 2. Dokumentasi Penelitian

Kondisi sosial budaya di wilayah karst dengan kearifan lokal dan interaksi sosial

Berdasarkan analisis tabel 1, dapat disimpulkan bahwa penduduk yang tinggal dan bekerja di wilayah karst didominasi oleh kelompok usia dewasa dan lansia, dengan total

mencapai 61,67%. Situasi ini disebabkan oleh kecenderungan migrasi anak muda yang mencari peluang kerja dan pendidikan yang lebih baik di kota. Dengan demikian, jumlah populasi usia muda di wilayah tersebut mengalami penurunan. Fenomena migrasi dan urbanisasi ini terutama terjadi di kalangan generasi muda, yang memilih merantau ke kota akibat keterbatasan lapangan pekerjaan di desa. Keterbatasan ini mendorong penduduk usia produktif untuk mencari penghidupan di luar wilayah karst. Selain itu, kondisi sosial-budaya masyarakat di wilayah karst, khususnya di Desa Pengkol, dipengaruhi oleh karakteristik wilayah dan interaksi masyarakat dengan ekosistem alam sekitar, yang berkontribusi pada aktivitas penambangan karst. Berkembangnya aktivitas penambangan ini menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat lokal. Namun, sebagian besar penambang karst di Desa Pengkol berusia dewasa atau bahkan lansia. Hal ini terjadi karena generasi muda yang seharusnya menjadi penggerak utama dalam sektor ini lebih memilih untuk merantau, meninggalkan pekerjaan di sektor penambangan yang seringkali dianggap kurang menarik atau tidak menjanjikan. Perbedaan minat dan peluang pekerjaan antara generasi muda yang bermigrasi dan generasi yang lebih tua yang tetap tinggal untuk bekerja di sektor tambang atau kegiatan tradisional lainnya menciptakan dinamika yang kompleks dalam masyarakat.

Pada wilayah ini juga terdapat Interaksi sosial dalam komunitas yang mencakup dialog dan negosiasi antara pemilik lahan karst dengan masyarakat yang menambang untuk membahas pembagian keuntungan. Kesepakatan-kesepakatan ini mencakup pembagian hasil atau persentase keuntungan dari hasil tambang yang diperoleh masyarakat setempat. Pemilik lahan, yang biasanya adalah warga desa yang lebih tua atau keluarga yang telah lama menetap di daerah tersebut, seringkali mengatur ketentuan bagi hasil dengan para penambang lokal. Proses dialog ini tidak hanya melibatkan aspek finansial tetapi juga memperhatikan aspek-aspek keberlanjutan dan dampak lingkungan agar ekosistem karst tetap terjaga (Putra dkk., 2023). Aspek keberlanjutan yang berasal dari ekosistem karst bermanfaat untuk masyarakat diantaranya untuk pemakaian domestik, seperti mandi, minum, sanitasi, serta digunakan untuk memasak (Klaas et al., 2020). Peran tokoh masyarakat atau sesepuh desa juga sangat penting dalam proses ini, karena mereka sering menjadi perantara atau penengah dalam negosiasi (Oktavia dan Defhany, 2024). Hal ini mendorong adanya hubungan saling menghormati antara pemilik lahan dan penambang, yang sekaligus memperkuat nilai gotong royong dan solidaritas sosial dalam komunitas. Kesepakatan tersebut memungkinkan masyarakat tetap bisa mendapatkan penghasilan dari hasil tambang sembari menjaga kepercayaan dan keharmonisan dalam komunitas yang dibangun di atas prinsip kearifan lokal (Sengupta et al., 2024).

Dalam aspek sosial-budaya, masyarakat Desa Pengkol memiliki kearifan lokal yang kuat dan unik dalam menjaga kelestarian lingkungan karst. Masyarakat Pengkol menerapkan praktik pertanian tradisional dan pemanfaatan sumber air secara bijaksana untuk mendukung kebutuhan sehari-hari. Upacara adat yang melibatkan alam juga masih dijalankan untuk menghormati ekosistem karst yang bagi mereka adalah sumber kehidupan dan keseimbangan alam. Keharmonisan antara manusia dan alam ini tercermin dalam semangat gotong royong, solidaritas sosial, dan identitas budaya yang kuat (Doncaster & Bullock, 2024). Misalnya, ketika musim tanam tiba, seluruh komunitas bergotong-royong menanam dan merawat tanaman bersama, menciptakan ikatan sosial yang erat. Hubungan antara kondisi sosial yang ada dengan kearifan lokal di wilayah karst sangat erat karena aktivitas masyarakat baik di sektor ekonomi maupun budaya, masih bergantung pada ekosistem karst. Pemanfaatan alam dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip keseimbangan dan keberlanjutan yang diwariskan dari generasi ke generasi. Praktik-praktik tradisional dan adat dalam pemanfaatan sumber daya alam menunjukkan bagaimana kearifan lokal berperan dalam menjaga keberlanjutan ekosistem karst (Efriani dkk., 2020). Gotong royong dan solidaritas sosial yang terjaga dalam masyarakat juga menjadi modal penting untuk mempertahankan nilai-nilai budaya yang harmonis dengan alam, serta sebagai strategi bertahan di tengah perubahan sosial yang disebabkan oleh migrasi, urbanisasi, dan pengaruh ekonomi modern dari kegiatan tambang.

Potensi dan pemanfaatan yang memiliki pengaruh terhadap perekonomian masyarakat

Potensi ekonomi di Desa Pengkol sangat dipengaruhi oleh pemanfaatan karst yang ada di wilayah tersebut. Banyak warga setempat yang bekerja sebagai penambang karst, menggali batuan karst seperti batu kapur yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Sebagian besar karst yang

ditambang berada di tanah milik orang lain, sehingga ada perjanjian bagi hasil antara pemilik lahan dan penambang. Dalam sistem bagi hasil ini, keuntungan dari hasil tambang dibagi antara kedua pihak, yang memberikan tambahan pendapatan bagi masyarakat lokal. Potensi batu kapur yang melimpah juga memberikan peluang bagi pengolahan lebih lanjut, seperti produksi bahan bangunan atau pupuk, yang dapat meningkatkan nilai tambah dan membuka lebih banyak lapangan pekerjaan. Selain kegiatan penambangan, pemanfaatan karst juga berkontribusi pada berkembangnya sektor ekonomi yang berfungsi untuk mendorong masyarakat dalam mengembangkan diversifikasi mata pencaharian. Diversifikasi mata pencaharian yang dilakukan ini berada di sektor pertanian, perdagangan, dan pendidikan.

Implementasi pada sektor pertanian dapat berupa pertanian tumpang sari. Menurut (Nugroho dan Miarsyah, 2020), pertanian tumpang sari merupakan pola pertanian yang dilakukan dengan metode pencampuran dua jenis tanaman atau lebih. Metode pencampuran ini adalah hasil yang digunakan untuk mendapati jarak antar tanaman serta berfungsi dalam meningkatkan pendapatan petani. Implementasi sektor perdagangan, yakni berasal dari toko kelontong dan warung makan. Banyaknya penambang yang bekerja di sekitar daerah ini meningkatkan permintaan untuk barang-barang kebutuhan sehari-hari, membuka peluang bagi usaha kecil seperti toko kelontong dan warung makan untuk tumbuh. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Yulia et al., 2022), pada usaha toko kelontong dan warung makan bergantung pada aktivitas produksi, distribusi, dan konsumsi. Kegiatan produksi digunakan dalam pengadaan barang yang akan dijual ke masyarakat, kegiatan distribusi digunakan dalam pendistribusian barang dari pemilik usaha, serta kegiatan konsumsi digunakan sebagai sarana jual beli dengan alat pembayaran oleh masyarakat. Sedangkan, penelitian yang dilakukan oleh (Sales et al., 2024), terdapat strategi yang dilakukan oleh pemilik usaha agar dapat mempersuasi pembeli, yakni menawarkan sarana promosi produk usaha toko kelontong dan warung makan. Usaha-usaha tersebut memberi pendapatan tambahan bagi masyarakat yang tidak terlibat langsung dalam penambangan.

Selain itu, kegiatan penambangan juga mendorong munculnya kebutuhan akan jasa transportasi dan penyediaan alat-alat tambang. Namun, masih terdapat tantangan dalam pengelolaan lahan karena sebagian besar lahan dimiliki oleh perseorangan, yang menyulitkan upaya perencanaan penggunaan lahan yang lebih teratur dan berkelanjutan. Akses permodalan yang terbatas juga menjadi hambatan bagi pengembangan usaha lain yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Selain itu, pembangunan infrastruktur masih sangat minim untuk menunjang mata pencaharian masyarakat setempat. Infrastruktur tersebut ialah fasilitas pendidikan dan pelayanan kesehatan. Pada fasilitas pendidikan ini dapat dilakukan dengan cara penambahan pembangunan sekolah di wilayah masyarakat setempat yang sesuai dengan fasilitas sekolah yang memadai. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Dawabsheh et al., 2020), fasilitas sekolah yang memadai ini berguna dalam kenyamanan kegiatan belajar mengajar yang bersangkutan dengan beberapa kriteria yang perlu ada, seperti pencahayaan, fasilitas laboratorium, suhu ruang kelas yang baik, serta ruang kelas dengan kebisingan minimal. Selain fasilitas pendidikan, ialah pemberdayaan sumber daya manusia, yaitu kompetensi dan taraf profesionalisme guru. Kompetensi dan taraf profesionalisme guru memiliki peranan penting dalam memenuhi perlindungan anak didiknya di sekolah ataupun bimbingan belajar (Roza dkk., 2020).

Dampak lingkungan, ekonomi, dan sosial budaya di Wilayah Karst

Dampak lingkungan, ekonomi, dan sosial budaya yang timbul akibat aktivitas di wilayah karst merupakan permasalahan yang kompleks dan multidimensional. Kawasan karst, yang memiliki fungsi ekologis, ekonomi, dan budaya yang vital, menghadapi berbagai tantangan sebagai akibat dari eksploitasi sumber daya alam, khususnya aktivitas pertambangan. Dampak tersebut tidak hanya memengaruhi kondisi lingkungan fisik, tetapi juga membawa konsekuensi serius terhadap kesejahteraan ekonomi masyarakat serta pelestarian nilai-nilai budaya lokal. Oleh karena itu, analisis mendalam terhadap setiap aspek dampak ini sangat diperlukan sebagai langkah awal dalam merumuskan strategi pengelolaan kawasan karst yang berkelanjutan.

a) Dampak Lingkungan

Eksistensi perbukitan karst dimanfaatkan oleh masyarakat yang tinggal di sekitar lereng untuk memenuhi kebutuhan air serta menunjang kehidupan sehari-hari (Prasetyo, 2019).

Namun, kegiatan pertambangan di kawasan karst memberikan dampak lingkungan yang signifikan dengan efek sistemik yang kompleks. Aktivitas penambangan yang tidak terkontrol mengakibatkan perubahan bentuk bukit karst, yang pada akhirnya mengganggu aliran sungai bawah tanah yang berperan penting dalam mengatur tata air. Penurunan daya serap air tanah ini meningkatkan risiko banjir saat musim hujan dan kekeringan di musim kemarau. Selain itu, pencemaran udara akibat debu dan asap, serta polusi suara dari alat berat seperti ekskavator dan mesin penggilingan batu, semakin memperburuk kualitas lingkungan. Limbah berbahaya yang dihasilkan dari tambang turut mencemari air, mengancam keseimbangan ekosistem, dan membahayakan kesehatan masyarakat. Kerusakan pada ekosistem khas kawasan karst juga mengancam keberlanjutan keanekaragaman hayati yang unik di wilayah tersebut, sehingga menegaskan perlunya pengelolaan tambang yang berwawasan lingkungan.

b) Dampak Ekonomi

Meskipun aktivitas pertambangan batu kapur memberikan kontribusi positif terhadap Pendapatan Asli Daerah (PAD) dan membuka peluang mata pencaharian bagi masyarakat setempat, dampaknya terhadap sektor pertanian sangat merugikan. Limbah tambang dan pencemaran lingkungan, khususnya pada air dan tanah, sering kali mengakibatkan kerusakan lahan pertanian yang merupakan sumber penghidupan utama bagi warga (Kafu-Quvane & Mlaba, 2024). Akibatnya, produktivitas tanaman menurun, bahkan hingga terjadi kegagalan panen, yang pada akhirnya mengancam ketahanan pangan lokal. Kondisi ini tidak hanya merugikan petani secara langsung tetapi juga menimbulkan efek domino terhadap perekonomian desa yang sangat bergantung pada sektor agraris. Tekanan ekonomi semakin berat karena petani kehilangan pendapatan yang stabil, sehingga mereka terpaksa mencari pekerjaan lain yang sering kali tidak sepadan dengan pendapatan dari pertanian. Pengaruh jangka panjang dari penurunan produktivitas pertanian ini juga dapat mengurangi daya beli masyarakat dan memperlambat pertumbuhan ekonomi lokal, yang pada akhirnya menurunkan kualitas hidup di daerah tersebut.

c) Dampak Sosial Budaya

Aktivitas pertambangan di kawasan karst memberikan dampak signifikan baik secara sosial maupun budaya. Secara sosial, tambang menimbulkan gangguan bagi masyarakat sekitar, seperti kebisingan dari kendaraan proyek dan alat berat yang mengurangi kenyamanan, terutama pada waktu istirahat siang. Kerusakan jalan umum akibat mobilitas alat berat juga memperburuk aksesibilitas wilayah. Selain itu, keberadaan tambang memicu konflik sosial terkait pemanfaatan lahan, hilangnya ruang publik, serta dampaknya terhadap aktivitas ekonomi dan sosial masyarakat. Dari sisi budaya, kawasan karst memiliki nilai ilmiah, estetika, dan sejarah yang penting sebagai objek penelitian dan pelestarian. Namun, penambangan yang tidak terkendali dapat mengancam keberlanjutan situs-situs bersejarah dan merusak elemen budaya lokal. Hilangnya kawasan karst sebagai bagian dari warisan alam dan budaya berpotensi mengurangi identitas wilayah dan merusak hubungan masyarakat dengan lingkungannya.

Analisis SWOT

a) *Strength*

Dalam SWOT *strength* merupakan kekuatan atau dapat diartikan sebagai keunggulan dari sebuah sumber daya. Kawasan karst di Kelurahan Pengkol, Kecamatan Nglipar, Gunungkidul, memiliki sejumlah kekuatan yang mendukung perkembangan ekonomi dan sosialnya. Penambangan batu kapur menjadi sektor utama, menyediakan bahan baku untuk industri konstruksi dan membuka peluang kerja bagi masyarakat setempat. Pertanian lahan kering, dengan hasil seperti singkong, kacang-kacangan, dan kedelai, turut berkontribusi pada pemenuhan kebutuhan pangan sekaligus meningkatkan pendapatan warga. Usaha kecil seperti toko kelontong dan warung makan juga menjadi bagian penting dalam mendukung kegiatan ekonomi harian. Selain itu, kawasan ini memiliki sumber mata air yang menjadi andalan untuk kebutuhan domestik dan pertanian. Dari sisi budaya, tradisi "Rasulan" yang menghormati alam dan sumber daya lokal memperkuat identitas masyarakat sekaligus mendorong pelestarian lingkungan. Gabungan potensi alam dan budaya ini menjadi aset berharga untuk mendukung pembangunan berkelanjutan di wilayah tersebut.

b) *Weakness*

Weakness dalam SWOT berarti kelemahan. Kawasan karst di Kelurahan Pengkol, Kecamatan Nglipar, menghadapi sejumlah kelemahan yang mempengaruhi pengelolaan sumber daya dan keberlanjutan lingkungan. Penambangan yang tidak terkendali sering mengakibatkan pencemaran air, kerusakan ekosistem, erosi tanah, serta penurunan kualitas udara akibat debu. Selain itu, infrastruktur yang terbatas, seperti akses jalan dan fasilitas pendukung, menghambat pengembangan wilayah secara optimal. Kurangnya edukasi masyarakat mengenai pentingnya konservasi dan pengelolaan tambang yang bertanggung jawab semakin memperburuk dampak lingkungan. Ketiadaan regulasi yang kuat untuk mencegah eksploitasi berlebihan dan kurangnya keterampilan serta modal usaha juga menjadi tantangan dalam memanfaatkan potensi ekonomi secara maksimal. Untuk mencapai keseimbangan antara manfaat ekonomi dan pelestarian lingkungan, kelemahan-kelemahan ini perlu segera diatasi.

c) *Opportunity*

Opportunity dalam SWOT berarti kesempatan yang dimiliki. Kawasan karst di Kelurahan Pengkol, Kecamatan Nglipar, memiliki banyak kesempatan dalam hal ekonomi dan pengelolaan sumber daya alam lingkungan. Contohnya adalah pengembangan penjualan batuan karst dengan cara bekerja sama dengan pihak swasta agar bisa memperluas target konsumen bahkan bisa meningkatkan daya jual. Yang kedua adalah adanya kesempatan pemilik lahan karst untuk bekerja sama dengan pemerintah terkait konservasi kawasan karst yang dimiliki, dengan bekerja sama dengan pemerintah kawasan karst akan lebih diperhatikan lagi dan bisa menjadi lebih baik lagi. Yang ketiga adalah potensi dalam wisata dan budaya, hal tersebut disebutkan oleh beberapa responden. Rasulan adalah salah satu budaya masyarakat desa untuk mensyukuri hasil panen mereka, hal ini juga bisa menjadi daya tarik wisata.

d) *Threats*

Kawasan karst Desa Pengkol menghadapi sejumlah ancaman yang perlu diperhatikan dalam upaya pengembangan wilayah yang berkelanjutan. Salah satu ancaman utama adalah kerusakan ekosistem akibat eksploitasi tambang batu kapur. Aktivitas penambangan yang intensif dapat merusak struktur tanah dan mengakibatkan pencemaran air, erosi, serta degradasi habitat alam, yang pada gilirannya menurunkan kualitas lingkungan dan mengancam keberlanjutan sumber daya karst di masa depan. Selain itu, perubahan iklim juga menjadi ancaman serius bagi kawasan ini. Perubahan pola cuaca yang ekstrem dan musim kemarau yang berkepanjangan dapat mengurangi ketersediaan sumber air di wilayah karst, yang merupakan sumber kehidupan bagi masyarakat dan sektor pertanian lokal. Kekeringan yang berkepanjangan dapat mengganggu produktivitas pertanian serta meningkatkan ketergantungan masyarakat pada sektor tambang yang memiliki risiko lingkungan tinggi. Fluktuasi harga komoditas tambang, seperti batu kapur, juga menimbulkan ketidakpastian ekonomi.

Strategi dari Pemerintah dan Masyarakat Terhadap Pertambangan Karst

Pengelolaan pertambangan karst yang berkelanjutan memerlukan sinergi yang lebih kuat antara pemerintah dan masyarakat. Pemerintah perlu memperkuat pengawasan terhadap kegiatan pertambangan dengan memanfaatkan teknologi canggih, seperti pemantauan berbasis satelit atau drone, yang dapat memberikan data lebih akurat dan real-time mengenai dampak lingkungan. Penegakan hukum yang lebih ketat juga sangat penting, dengan penerapan sanksi tegas dan pencabutan izin bagi perusahaan tambang yang melanggar peraturan lingkungan. Hal ini akan memastikan bahwa perusahaan tambang beroperasi sesuai dengan regulasi yang ada dan tidak merusak ekosistem karst. Selain itu, pemerintah harus memperluas program edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya pelestarian lingkungan karst dan manfaat pengembangan ekonomi alternatif yang ramah lingkungan, seperti pariwisata berbasis alam. Program pelatihan dan penyuluhan ini dapat melibatkan masyarakat dalam konservasi dan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan. Pemerintah juga harus mendorong kolaborasi antara lembaga-lembaga terkait dan masyarakat lokal dalam penyusunan AMDAL dan dalam proses pengawasan pertambangan untuk memastikan bahwa keputusan yang diambil mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan sosial (Pambudi, 2020).

Di sisi lain, masyarakat harus diberdayakan untuk berperan aktif dalam pengelolaan pertambangan karst dengan lebih terlibat dalam proses perencanaan dan pengawasan kegiatan tambang. Masyarakat dapat berpartisipasi dalam penyusunan AMDAL dan memberikan masukan serta mengadvokasi kepentingan mereka dalam perlindungan lingkungan.

Pembentukan kelompok-kelompok advokasi untuk perlindungan karst dan hak-hak atas sumber daya alam setempat dapat menjadi langkah penting untuk memperkuat peran masyarakat (Willenbrink et al., 2021). Selain itu, masyarakat perlu didorong untuk mengembangkan ekonomi yang lebih ramah lingkungan, seperti ekowisata dan pertanian organik, yang mengurangi ketergantungan pada pertambangan dan membantu melestarikan ekosistem karst. Pemberdayaan ekonomi lokal yang berbasis pada pelestarian alam akan menciptakan alternatif pendapatan yang lebih berkelanjutan (Jatmiko, 2020). Masyarakat juga dapat memanfaatkan kearifan lokal dalam pengelolaan sumber daya alam, seperti pengelolaan air dan tanah secara berkelanjutan, yang menjadi kunci dalam menjaga keberlanjutan ekosistem karst. Terakhir, masyarakat dapat berperan dalam monitoring partisipatif untuk mengawasi dampak lingkungan dari kegiatan tambang, memastikan bahwa perusahaan tambang beroperasi sesuai dengan peraturan dan menjaga kelestarian lingkungan. Dengan adanya sinergi antara pemerintah dan masyarakat, pengelolaan pertambangan karst dapat berjalan dengan tetap menjaga keseimbangan ekosistem serta kesejahteraan sosial dan ekonomi masyarakat sekitar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih pada masyarakat dan pemangku kebijakan yang terlibat dalam proses wawancara di penelitian kami. Kami harap hasil penelitian ini dapat menjadikan kebermanfaatannya bagi masyarakat dan kemajuan disiplin ilmu lingkungan.

SIMPULAN

Wilayah karst Desa Pengkol, Gunungkidul, memiliki potensi ekonomi, sosial, dan lingkungan yang besar, terutama melalui penambangan batu kapur. Aktivitas ini memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga menyebabkan pencemaran, erosi, dan kerusakan ekosistem. Sumber air di kawasan karst terancam akibat eksploitasi yang tidak terkelola dengan baik. Meskipun tambang menciptakan lapangan kerja, banyak generasi muda yang memilih migrasi ke kota, meninggalkan sektor tradisional yang kini dihuni oleh orang dewasa dan lansia. Kearifan lokal, seperti gotong royong dan upacara adat, berperan penting dalam menjaga keberlanjutan ekosistem, namun perlu dukungan kebijakan formal. Dampak negatif lainnya termasuk penurunan produktivitas pertanian, konflik sosial, dan ancaman terhadap budaya lokal. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan holistik berbasis analisis SWOT yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dawabsheh, M., Mustanir, K., & Jermsittiparsert, K. (2020). School Facilities as a Potential Predictor of Engineering Education Quality: Mediating Role of Teaching Proficiency and Professional Development. *TEST Engineering & Management*, 82(3511), 3511–3521.
- Doncaster, C. P., & Bullock, J. M. (2024). Living in harmony with nature is achievable only as a non-ideal vision. *Environmental Science and Policy*, 152, 103658. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.103658>
- Efriani, E., Dewantara, J. A., Utami, D., & Listyaningrum, I. (2020). Ekologi Tradisional Dayak Tamambaloh. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 503–514. <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.503-514>
- Ford, D. Dan Williams, P. 1992. Karst Geomorphology and Hydrology. London: Chapman and Hall.
- Haryono, E., 2001. Nilai Hidrologis Bukit Karst. Makalah pada seminar Nasional, EkoHidrolik. 28-29 Maret 2001 .Jurusan Teknik Sipil , UGM
- Herlina, H., & Diyono, D. (2020). Analisis Geostatistik Untuk Pemetaan Perubahan Kualitas Air Tanah Kawasan Karst Kabupaten Gunungkidul. *Elipsoida : Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2020.7762>
- Jatmiko, U. (2020). Pemberdayaan Ekonomi Berbasis Kearifan Lokal Sebelum dan Sesudah Pengalokasian Dana Desa. *JMK (Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan)*, 5(2), 107-121. <https://doi.org/10.32503/jmk.v5i2.1007>.

- Oktavia, F., & Defhany. (2024). Peran Komunikasi Pemangku Adat Nagari Padang Laweh Dalam Mengatasi Sengketa Tanah Ulayat. *Jurnal Ilmu Komunikasi Dan Media Sosial (JKOMDIS)*, 4(3), 714–721.
- Kafu-Quvane, B., & Mlaba, S. (2024). Assessing the Impact of Quarrying as an Environmental Ethic Crisis: A Case Study of Limestone Mining in a Rural Community. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph21040458>.
- Klaas, D. K., Imteaz, M. A., Sudiayem, I., Klaas, E. M., & Klaas, E. C. (2020). Assessing climate changes impacts on tropical karst catchment: Implications on groundwater resource sustainability and management strategies. *Journal of Hydrology*, 582, 124426.
- Maulana, Y. C. (2011). Pengelolaan Berkelanjutan Kawasan Karst Citatah-Rajamandala. *Region*, 3(2), 1–14.
- Nugroho, J., Zid, M., & Miarsyah, M. (2020). Potensi sumber air dan kearifan masyarakat dalam menghadapi risiko kekeringan di wilayah karst (Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Yogyakarta). *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 4(1), 438–447. <https://doi.org/10.36813/jplb.4.1.438-447>
- Nuraini, F., & Pramono, H. (2013). Kajian Karakteristik Dan Potensi Kawasan Karst Untuk Pengembangan Ekowisata Di Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunungkidul. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 11(1), 109–127. <https://doi.org/10.21831/gm.v11i1.3576>
- Nurkholis, A., Jayanto, G. D., & Jurnawan, N. Y. (2018). Analisis Bentuklahan Sebagai Landasan Terwujudnya Sustainable Coastal Area Di Indonesia. *Lkti Igss*, 10(4), 1–29.
- Pambudi, A. (2020). Kerusakan Lingkungan Sebagai Dampak Penambangan Batu Kapur Di Bentang Alam Karst Kabupaten Gunungkidul. *Pranata Hukum*, 15(2), 212–220. <https://doi.org/10.36448/pranatahukum.v15i2.231>
- Purnaweni, H. (2014). Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Di Kawasan Kendeng Utara Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(1), 53–65. <https://doi.org/10.14710/jil.12.1.53-65>
- Putra, M. R. A., Iswara, A. R. P., Fasya, M. N., & Furqan, A. (2023). Penerapan Konsep Community Based Tourism (CBT) di Kampung Wisata Karst Rammang-Rammang, Kabupaten Maros. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 3(2), 789–808. <https://doi.org/10.33379/icom.v3i2.2625>
- Ragil, Y. A., Meilani, S. M., & Akbar, Z. (2020). Evaluasi Sistem Penjaminan Mutu Internal Program Studi S1 Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 567. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i2.420>
- Roza, D., Nurhafizah, N., & Yaswinda, Y. (2020). Urgensi Profesionalisme Guru Pendidikan Anak Usia Dini dalam Penyelenggaraan Perlindungan Anak. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 277. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i1.325>
- Sales, S. F. T., Gaudiel, J. P. T., Vergara, P. N. I., Villanueva, P. R. M., De dios, E. E. J., Jimenez, J. I. W., & Limos-Galay, J. A. (2024). Promotional strategies and sales performance of food stalls in Barangay 8, San Jose, Occidental Mindoro. *International Journal of Research Studies in Management*, 12(3), 129–142. <https://doi.org/10.5861/ijrsm.2024.1055>
- Sengupta, D., Dutt, S., Daly, B. D. K., & Panda, S. (2024). Development of Geopark for Protecting Karst Region of Nongkhlieh Area, Meghalaya. *Geoheritage*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s12371-023-00906-w>
- Suhardin. (2016). Pengaruh Jenis Kelamin terhadap Kepedulian Lingkungan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 33(2), 125–134.
- Wardani, R. K., Sumarmi, & Astina, I. K. (2020). Pengaruh Usia, Tingkat Pendidikan, dan Lama Tinggal terhadap Kepedulian Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 25(1), 55–66.
- Prasetyo w, D. (2019). Dampak Penutupan Tambang Batu Kapur Terhadap Perubahan Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Di Dusun Koro Desa Pongpongan Kecamatan Merakurak Kabupaten Tuban. *Swara Bhumi*, V(9), 1–7.
- Willenbrink, E., North, L. A., Nguyet, V. T. M., Polk, J., & Graham, J. (2021). Communication networks as a catalyst for holistic sustainability on karst landscapes. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6), 1–13. <https://doi.org/10.3390/su13063360>.

- Yulia, Y., Hasanah, M., Handy, M. R. N., Abbas, E. W., & Rajiani, I. (2022). Economic Activities at Grocery Stalls along the Riverbank Communities on Banua Anyar. *The Kalimantan Social Studies Journal*, 4(1), 86-92. <https://doi.org/10.20527/kss.v4i1.5619>
- Yuskar, Y., Choanji, T., & Buburanda, H. (2017). Karstifikasi dan Pola Struktur Kuarter Berdasarkan Pemetaan Lapangan dan Citra SRTM Pada Formasi Wapulaka, Pasar Wajo, Buton, Sulawesi Tenggara. *Journal of Earth Energy Engineering*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.22549/jeee.v6i1.66>