



PEMBELAJARAN GEODIVERSITAS BERBASIS LAPANGAN BAGI GENERASI MUDA: STUDI EVALUATIF DI IJEN UNESCO GLOBAL GEOPARK

Muhammad Asyroful Mujib^{1*}, Tri Rafika Dyah Indartin², Firda Diartika²,
Hablana Rizka², Kurnia Maulidi Noviantoro¹

¹Prodi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Indonesia

²Prodi Destinasi Pariwisata, Jurusan Bahasa, Komunikasi dan Pariwisata,
Politeknik Negeri Jember, Indonesia

mujib@unej.ac.id; trirafika_dyah@polije.ac.id; firda_diartika@polije.ac.id; hablana@polije.ac.id;
maulidinovan.fkip@unej.ac.id

ABSTRACT

Ijen UNESCO Global Geopark has volcanic landscapes, distinctive geological formations, cultural heritage, and interconnected geosites that provide strong potential for geoscience education. However, this potential has not been fully accompanied by young people's ability to understand Ijen as a geoheritage system that requires scientific interpretation and conservation. This study aims to evaluate field-based geodiversity learning for young people in Ijen UNESCO Global Geopark. An evaluative case study design was applied using descriptive quantitative and qualitative approaches. The research involved 50 participants, consisting of senior high school students, undergraduate students, master's students, and young teachers. The learning activities were conducted over three days and two nights through field observation and interpretation at four main geosites: Kawah Wurung, Kalipait, Plalangan Black Lava, and Kawah Ijen. Data were collected through post-tests, geosite observation sheets, participant reflection notes, and field documentation. The results show that the average participant understanding score reached 79 out of 100. The highest score was obtained for understanding regional geosite values, at 82, followed by geoconservation and sustainable tourism, at 80, geopark functions, at 79, and geoheritage, at 75. These findings indicate that field-based learning effectively strengthens participants' understanding of concrete and observable geosite aspects. However, geoheritage understanding still requires further reinforcement because it involves more abstract scientific, historical, educational, and conservation values. Field-based geodiversity learning is therefore relevant as a geopark education model for strengthening geoscience literacy, geoconservation awareness, and sustainable geotourism understanding among young people.

Keywords: Geodiversity; Ijen; Young People; Field-Based Learning; UNESCO Global Geopark

ABSTRAK

Ijen UNESCO Global Geopark memiliki lanskap vulkanik, formasi geologi khas, warisan budaya, dan jejaring geosite yang berpotensi sebagai ruang pendidikan geosains. Namun, potensi tersebut belum sepenuhnya diikuti oleh kemampuan generasi muda dalam memahami Ijen sebagai sistem geoheritage yang memerlukan interpretasi ilmiah dan konservasi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pembelajaran geodiversitas berbasis

lapangan bagi generasi muda di Ijen UNESCO Global Geopark. Penelitian menggunakan desain studi kasus evaluatif dengan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Subjek penelitian berjumlah 50 peserta, terdiri atas siswa SMA, mahasiswa S1, mahasiswa S2, dan guru muda. Pembelajaran dilaksanakan selama tiga hari dua malam melalui observasi dan interpretasi lapangan pada empat geosite utama, yaitu Kawah Wurung, Kalipait, Plalangan Black Lava, dan Kawah Ijen. Data dikumpulkan melalui post-test, lembar observasi, catatan refleksi, dan dokumentasi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata skor pemahaman peserta mencapai 79 dari 100. Skor tertinggi terdapat pada pemahaman nilai geosite kawasan sebesar 82, diikuti geokonservasi dan pariwisata berkelanjutan sebesar 80, fungsi geopark sebesar 79, dan geoheritage sebesar 75. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis lapangan efektif memperkuat pemahaman peserta terhadap aspek geosite yang konkret dan mudah diamati. Namun, pemahaman geoheritage masih memerlukan penguatan karena berkaitan dengan nilai ilmiah, historis, edukatif, dan konservasi yang lebih abstrak. Pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan relevan sebagai model edukasi geopark untuk membangun literasi kebumian, kesadaran geokonservasi, dan pemahaman geowisata berkelanjutan pada generasi muda.

Kata-Kata Kunci: Geodiversitas; Ijen; Generasi Muda; Pembelajaran Lapangan; UNESCO Global Geopark

PENDAHULUAN

Generasi muda memiliki posisi strategis dalam penguatan pembangunan berkelanjutan karena mereka berada pada fase pembentukan pengetahuan, sikap kritis, dan kepedulian terhadap persoalan lingkungan. Sejumlah kajian menunjukkan bahwa pelibatan generasi muda dalam isu lingkungan dan keberlanjutan dapat memperkuat kapasitas sosial dalam menjaga sumber daya alam dan warisan lingkungan (Jane & Pawitan, 2021; Muslim et al., 2022; Ristiawan et al., 2023). Generasi muda dalam lingkup pengembangan geopark tidak hanya dapat diposisikan sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai calon aktor yang berperan dalam menyebarkan literasi geodiversitas, membangun kesadaran geokonservasi, dan mendukung praktik geowisata berkelanjutan. Salah satu tempat yang potensial untuk mengajarkan literasi geodiversitas, geokonservasi, dan kesadaran lingkungan bagi komunitas sekolah adalah UNESCO Global Geopark (Catana & Brilha, 2020; Martínez-Martín et al., 2023).

Kaldera Ijen Purba sebagai salah satu UNESCO Global Geopark memiliki lanskap vulkanik, formasi geologi khas, warisan budaya, dan jejaring geosite yang saling terhubung sehingga berpotensi kuat sebagai ruang pendidikan geosains (UNESCO, 2023). Kawasan Kaldera Ijen Purba tidak hanya merepresentasikan objek wisata alam, tetapi juga sistem geoheritage yang menyimpan nilai ilmiah, edukatif, konservasi, dan pariwisata berkelanjutan. Meski demikian, sebagian generasi muda masih lebih mengenal Ijen sebagai destinasi wisata pendakian, ruang rekreasi visual, atau lokasi fotografi alam, bukan sebagai lanskap pembelajaran kebumian yang memerlukan interpretasi ilmiah dan perlindungan. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi edukatif kawasan Ijen dengan tingkat literasi geodiversitas kelompok muda sebagai calon agen konservasi.

Berbagai program edukasi dan pengabdian di kawasan geopark Indonesia telah menunjukkan kontribusi penting dalam meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap geodiversitas dan pelestarian warisan geologi. Kegiatan di Geopark Ciletuh, Merangin,

Gunung Sewu, Natuna, Gunung Batur, dan beberapa kawasan geopark lain memperlihatkan bahwa edukasi masyarakat, pelatihan konservasi, workshop, pengembangan geowisata, serta integrasi materi geopark ke dalam kegiatan sekolah dapat memperkuat kesadaran publik terhadap nilai geosite dan geoheritage (Hutabarat & Pratiwi, 2022; Mahmud et al., 2022; Reinhart et al., 2021; Utama et al., 2023; Dhamayanti et al., 2023; Mudana et al., 2018). Program-program tersebut umumnya berhasil memperkenalkan geopark sebagai ruang konservasi, edukasi, dan pengembangan masyarakat. Namun, sasaran kegiatan masih sering berpusat pada masyarakat lokal, pelaku wisata, atau komunitas umum, sementara kajian yang secara spesifik mengevaluasi pembelajaran geodiversitas pada generasi muda lintas jenjang dan lintas disiplin masih relatif terbatas.

Pada tingkat internasional, edukasi geopark telah berkembang melalui pendekatan yang lebih terstruktur, seperti eksplorasi geosite, interpretasi geologi pada jalur geowisata, pembelajaran berbasis pengalaman, serta pemanfaatan media spasial dan interaktif. Pendekatan geotrails, aplikasi tiga dimensi, sistem informasi geografis, dan interpretasi lapangan telah digunakan untuk membantu peserta didik memahami konsep kebumian secara lebih konkret dan kontekstual (Gordon, 2018; Phantuwongraj et al., 2021; Stolz & Megerle, 2022). Pendekatan semacam ini menunjukkan bahwa geosite tidak secara otomatis menjadi ruang belajar hanya karena dikunjungi, tetapi perlu ditata melalui narasi ilmiah, media interpretasi, dan proses reflektif. Dengan demikian, pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan perlu dipahami sebagai intervensi edukatif yang menghubungkan pengalaman visual, pengetahuan konseptual, dan kesadaran konservasi.

Kesenjangan yang masih tampak dalam pengembangan edukasi geopark di Indonesia adalah rendahnya keterlibatan generasi muda dari luar disiplin geografi atau ilmu kebumian dalam pembelajaran yang bersifat holistik. Sebagian kegiatan masih berorientasi pada kunjungan wisata, pendakian, dan pelatihan teknis, tetapi belum selalu dilengkapi dengan kerangka konseptual yang menjelaskan asal-usul, dinamika, dan keterkaitan geodiversitas dalam sistem kaldera purba. Padahal, pelibatan generasi muda melalui pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) penting untuk menumbuhkan rasa memiliki, kepedulian, dan tanggung jawab terhadap lingkungan geologi (Comănescu & Nedelea, 2020; Gordon et al., 2012; Reinhart et al., 2021; Utama et al., 2023). Kebutuhan tersebut dalam lingkup Kaldera Ijen Purba menjadi semakin penting karena kawasan ini memiliki jejaring *geosite* yang saling berkaitan dan memerlukan interpretasi geologi yang sistematis agar tidak hanya dipahami sebagai objek wisata alam.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengevaluasi pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan pada generasi muda di Kaldera Ijen Purba. Berbeda dari kegiatan pengabdian yang menekankan pelaksanaan program dan luaran kegiatan, artikel penelitian ini berfokus pada capaian pembelajaran peserta, terutama pemahaman terhadap nilai geosite, geoheritage, fungsi geopark, geokonservasi, serta pariwisata berkelanjutan. Pembelajaran lapangan dalam penelitian ini mencakup mini-lecture, observasi geosite, interpretasi lapangan, refleksi, dan evaluasi pada empat geosite utama, yaitu Kawah Wurung, Kalipait, Plalangan Black Lava, dan Kawah Ijen. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan model edukasi geodiversitas yang lebih terstruktur, kontekstual, dan relevan bagi penguatan literasi geopark generasi muda.

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan dalam meningkatkan pemahaman generasi muda terhadap geodiversitas, geoheritage, fungsi geopark, geokonservasi, dan pariwisata berkelanjutan di Kaldera Ijen

Purba. Secara akademik, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan kajian geoeducation dan pendidikan lingkungan berbasis geopark, khususnya dalam konteks pelibatan peserta lintas jenjang dan lintas disiplin. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar penyusunan program edukasi geopark yang lebih sistematis bagi sekolah, perguruan tinggi, pengelola geopark, dan komunitas generasi muda.

KAJIAN LITERATUR

UNESCO Global Geopark Sebagai Ruang Edukasi dan Pembangunan Berkelanjutan

UNESCO Global Geopark merupakan sistem kewilayahan yang mengintegrasikan konservasi geohéritage, pendidikan publik, partisipasi masyarakat, dan pembangunan berkelanjutan. Dalam kerangka ini, warisan geologi tidak hanya diposisikan sebagai objek perlindungan ilmiah, tetapi juga sebagai sumber belajar untuk meningkatkan literasi lingkungan dan kesadaran konservasi. Geopark berfungsi sebagai ruang pembelajaran terbuka yang menghubungkan proses geologi, keanekaragaman hayati, sejarah budaya, dan aktivitas sosial-ekonomi masyarakat melalui interpretasi dan praktik edukatif.

Fungsi edukatif geopark berkaitan erat dengan geokonservasi dan geowisata. Catana dan Brilha (2020) menegaskan bahwa UNESCO Global Geopark secara aktif mengembangkan program pendidikan geosains bagi komunitas sekolah. Martínez-Martín et al. (2023) juga menunjukkan bahwa geowisata dan geosains dalam geopark dapat membentuk ruang belajar luar kelas yang menghubungkan dimensi ilmiah, sosial, dan budaya. Sejalan dengan itu, Ferreira dan Valdati (2023) menempatkan geowisata, geokonservasi, dan pendidikan sebagai tiga strategi utama geopark dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, edukasi geopark tidak hanya bertujuan meningkatkan pengetahuan geologi, tetapi juga membangun perilaku wisata yang bertanggung jawab dan kesadaran terhadap keberlanjutan kawasan.

Geodiversitas, Geohéritage, dan Interpretasi Geosite

Geodiversitas merujuk pada keberagaman unsur geologi, geomorfologi, hidrologi, dan tanah yang membentuk karakter fisik suatu lanskap. Dalam konteks geopark, geodiversitas menjadi dasar untuk memahami geohéritage dan nilai geosite. Geohéritage mencakup unsur geologi yang memiliki nilai ilmiah, edukatif, budaya, estetika, konservasi, atau pariwisata. Pemahaman terhadap kedua konsep ini penting karena suatu kawasan tidak cukup hanya dilihat sebagai bentang alam yang indah, tetapi juga sebagai rekaman proses kebumihan yang memiliki nilai pengetahuan dan warisan.

Ijen UNESCO Global Geopark memiliki potensi besar sebagai ruang pembelajaran geodiversitas karena tersusun atas lanskap vulkanik, formasi geologi khas, warisan budaya, dan jejaring geosite yang saling terhubung. Kawah Wurung, Kalipait, Plalangan Black Lava, dan Kawah Ijen merepresentasikan proses vulkanik, geomorfologi, hidrologi, geokimia, serta isu konservasi yang dapat digunakan sebagai objek pembelajaran lapangan. Namun, potensi edukatif geosite tidak otomatis dipahami oleh pengunjung. Tanpa interpretasi yang tepat, geosite dapat tetap dipersepsikan sebagai objek wisata alam biasa. Štrba dan Palgutová (2024) menunjukkan bahwa interpretasi yang terlalu panjang atau teknis dapat mengurangi keterlibatan pengunjung. Drápela (2022) juga menegaskan bahwa nilai edukatif geosite tidak hanya ditentukan oleh nilai ilmiahnya, tetapi juga oleh visibilitas, keterpahaman, dan kesesuaiannya dengan karakteristik peserta belajar.

Pembelajaran Geodiversitas Berbasis Lapangan

Pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan merupakan pendekatan yang menekankan keterlibatan langsung peserta dengan lanskap, bentuklahan, material geologi, proses hidrologi, dan isu konservasi di lokasi sebenarnya. Pendekatan ini berbeda dari pembelajaran kelas karena peserta dapat menghubungkan konsep abstrak dengan bukti visual dan pengalaman empiris. Wang dan Zouros (2021) menjelaskan bahwa geopark bekerja sama dengan sekolah, universitas, dan pusat pendidikan lingkungan untuk melaksanakan field courses, field trips, interpretasi geosite, geoeducation, geoconservation, dan geotourism sebagai bagian dari pengembangan geopark.

Efektivitas pembelajaran lapangan sangat bergantung pada desain pedagogisnya. Field trip tidak cukup hanya berupa kunjungan lokasi, tetapi perlu dilengkapi dengan orientasi konsep, observasi terarah, interpretasi, diskusi, refleksi, dan evaluasi. Tsipra dan Drinia (2025) menunjukkan bahwa pendidikan luar ruang berbasis pengalaman dapat memperkuat kesadaran lingkungan, literasi ilmiah, dan apresiasi terhadap geoh heritage. Simbaña-Tasiguano et al. (2024) juga menekankan pentingnya kombinasi kegiatan dalam ruang, kegiatan luar ruang, pelatihan geosains, lokakarya, pembelajaran lapangan, dan evaluasi. Dalam konteks kawasan vulkanik seperti Ijen, aspek keselamatan, aksesibilitas, dan inklusivitas juga menjadi bagian penting dari desain pembelajaran karena peserta berasal dari latar belakang pendidikan dan kemampuan fisik yang beragam.

Generasi Muda, Geokonservasi, dan Posisi Penelitian

Generasi muda merupakan kelompok strategis dalam edukasi geopark karena berada pada tahap pembentukan pengetahuan, sikap kritis, dan tanggung jawab lingkungan. Siswa SMA, mahasiswa, dan guru muda memiliki potensi sebagai agen penyebarluasan literasi geopark di sekolah, kampus, dan komunitas. Fernández Álvarez (2020) menunjukkan bahwa program Geoschools di Villuercas-Ibores-Jara UNESCO Global Geopark mampu melibatkan ribuan siswa secara berkelanjutan. Dalam konteks Ijen, Hartanti et al. (2024) menunjukkan bahwa program seperti Geopark Goes to School, Geopark Corner, School Goes to Geopark, dan Duta Ijen Geopark dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap hubungan manusia, lingkungan, dan konservasi alam.

Literatur yang ada menunjukkan bahwa edukasi geopark, interpretasi geosite, geokonservasi, dan geowisata berkelanjutan telah menjadi tema penting dalam pengembangan UNESCO Global Geopark. Namun, masih terdapat beberapa celah penelitian. Pertama, belum banyak kajian yang mengevaluasi intervensi pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan dengan melibatkan generasi muda lintas jenjang dan latar belakang pendidikan. Kedua, kajian tentang Ijen masih perlu diperkuat melalui model pembelajaran yang menghubungkan observasi geosite, interpretasi, refleksi, media edukasi, dan evaluasi capaian pemahaman peserta. Ketiga, kegiatan edukasi yang sebelumnya bersifat pengabdian masih jarang ditata sebagai penelitian evaluatif dengan data kuantitatif dan kualitatif. Oleh karena itu, penelitian ini memosisikan Ijen UNESCO Global Geopark sebagai laboratorium pembelajaran lapangan untuk mengevaluasi literasi geodiversitas, pemahaman geoh heritage, kesadaran geokonservasi, dan pemahaman geowisata berkelanjutan pada generasi muda.

METODE

Desain dan Subjek Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus evaluatif dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Desain ini digunakan untuk mengevaluasi pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan dalam meningkatkan literasi geodiversitas, pemahaman fungsi geopark, kesadaran geokonservasi, dan pemahaman pariwisata berkelanjutan pada generasi muda. Pembelajaran dirancang sebagai intervensi edukatif berbasis pengalaman, di mana peserta tidak hanya berperan sebagai pengunjung geosite, tetapi sebagai subjek belajar yang melakukan observasi, interpretasi, diskusi, refleksi, dan evaluasi terhadap fenomena kebumiharian di lapangan.

Subjek penelitian terdiri atas 50 peserta dari berbagai jenjang dan latar belakang pendidikan. Peserta meliputi 8 siswa SMA, 35 mahasiswa S1, 4 mahasiswa S2, dan 3 guru muda. Rekrutmen dilakukan secara daring melalui Google Form dengan mempertimbangkan keterwakilan jenjang pendidikan, asal institusi, minat terhadap geodiversitas dan konservasi, serta potensi peserta dalam menyebarkan pengetahuan geopark setelah kegiatan. Pelaksanaan kegiatan juga didukung oleh 20 fasilitator dan panitia mahasiswa Program Studi Pendidikan Geografi yang membantu observasi, diskusi, dokumentasi, dan refleksi lapangan.

Lokasi Penelitian dan Prosedur Pembelajaran Lapangan

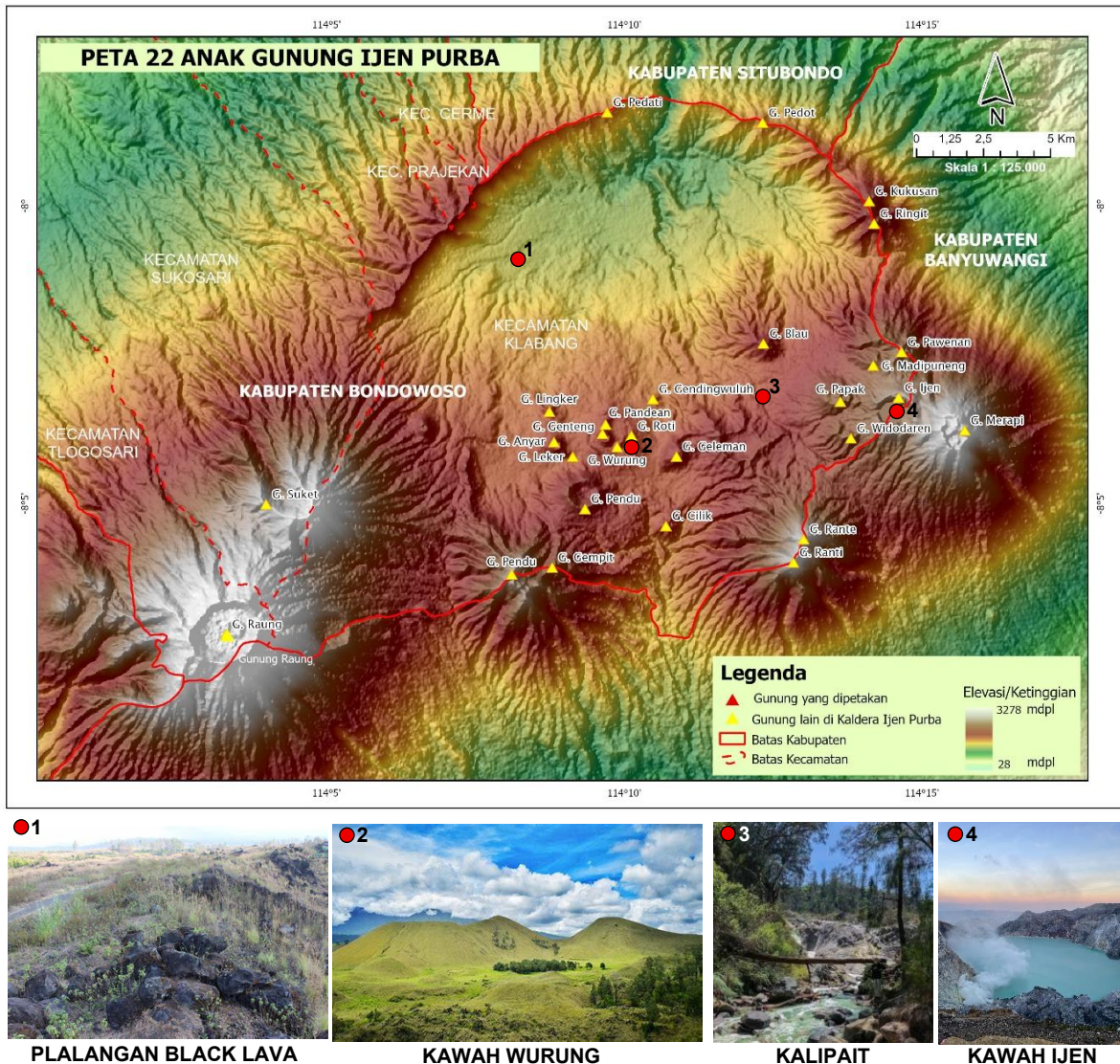
Penelitian dilaksanakan di kawasan Kaldera Ijen Purba, Jawa Timur, yang termasuk dalam wilayah Ijen UNESCO Global Geopark. Kaldera Ijen Purba memiliki sekitar 22 kerucut vulkanik pasca-kaldera di dalam dan sekitar rim kaldera (Gambar 1). Kegiatan lapangan dilakukan selama tiga hari dua malam pada awal Desember 2025. Lokasi pembelajaran difokuskan pada empat geosite utama, yaitu Kawah Wurung, Kalipait, Plalangan Black Lava, dan Kawah Ijen. Keempat geosite tersebut dipilih karena merepresentasikan karakter vulkanik, geomorfologi, hidrologi, geokimia, nilai edukatif, serta isu konservasi dalam sistem Kaldera Ijen Purba.

Pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan mencakup koordinasi dengan pengelola Ijen Geopark, penentuan rute geosite, penyusunan materi, lembar observasi, instrumen evaluasi, media pembelajaran, serta pembekalan fasilitator. Tahap pelaksanaan diawali dengan orientasi mengenai geodiversitas, geoheritage, geopark, Kaldera Ijen Purba, tata tertib lapangan, dan keselamatan kegiatan.

Setelah orientasi, peserta dibagi ke dalam kelompok kecil dan didampingi fasilitator. Pada setiap geosite, peserta mengikuti mini-lecture, melakukan observasi bentanglahan, mencatat karakteristik geosite pada lembar observasi, mendokumentasikan objek geologi, serta mendiskusikan proses pembentukan, nilai edukatif, potensi geowisata, dan isu konservasi. Kegiatan diakhiri dengan refleksi kelompok dan evaluasi untuk mengidentifikasi perubahan pemahaman peserta terhadap geodiversitas, geopark, geokonservasi, dan pariwisata berkelanjutan.

Penelitian dikarenakan berada di kawasan vulkanik dan destinasi wisata alam, maka aspek keselamatan menjadi bagian penting dalam prosedur penelitian. Peserta memperoleh pengarahan mengenai tata tertib lapangan, kondisi jalur, kesiapan fisik, risiko lingkungan, dan perilaku bertanggung jawab di geosite. Fasilitator mendampingi peserta selama kegiatan untuk memastikan keamanan, keterlibatan aktif, dan kelancaran observasi. Seluruh proses pembelajaran dilakukan secara sukarela, komunikatif, dan inklusif dengan penggunaan

bahasa yang mudah dipahami oleh peserta dari latar belakang geosains maupun non-geosains.



Gambar 1. Lokasi Pembelajaran Lapangan di Kawasan Kaldera Ijen Purba

Instrumen Pengumpulan dan Teknik Analisis Data

Data penelitian dikumpulkan melalui post-test, lembar observasi geosite, catatan refleksi peserta, diskusi kelompok, dan dokumentasi lapangan. Post-test disusun berdasarkan empat komponen pemahaman, yaitu nilai geosite kawasan, nilai geoheritage, fungsi geopark, serta geokonservasi dan pariwisata berkelanjutan. Setiap komponen dijabarkan ke dalam tiga indikator sederhana untuk menilai kemampuan peserta dalam mengenali, menjelaskan, dan mengaitkan konsep geodiversitas dengan edukasi, konservasi, dan geowisata (Tabel 1). Lembar observasi digunakan untuk mencatat kemampuan peserta dalam mengidentifikasi karakteristik geosite, unsur bentanglahan, indikasi proses geologi, nilai edukatif, potensi geowisata, dan isu konservasi (Gambar 2). Catatan refleksi dan diskusi kelompok digunakan untuk menggali perubahan cara pandang peserta terhadap kawasan Ijen dari destinasi wisata alam menuju sistem geoheritage yang memerlukan interpretasi dan konservasi.

Tabel 1. Komponen dan Indikator Penilaian Post-Test Pemahaman Peserta

No.	Komponen Penilaian	Indikator Penilaian
1	Pemahaman nilai geosite kawasan	Mengenali geosite utama di kawasan Ijen UNESCO Global Geopark. Menjelaskan ciri fisik geosite yang diamati di lapangan. Menghubungkan antar-geosite sebagai bagian dari sistem Kaldera Ijen Purba.
2	Pemahaman nilai geoheritage	Menjelaskan pengertian geoheritage sebagai warisan geologi. Membedakan geosite sebagai objek geologi dan geoheritage sebagai warisan yang bernilai. Menjelaskan pentingnya perlindungan geoheritage di kawasan Ijen.
3	Pemahaman fungsi geopark	Menjelaskan fungsi geopark sebagai ruang pendidikan dan konservasi. Memahami peran Ijen UNESCO Global Geopark dalam pembelajaran geosains. Membedakan geopark dengan destinasi wisata alam biasa.
4	Pemahaman geokonservasi dan pariwisata berkelanjutan	Menjelaskan pentingnya menjaga dan melindungi geosite. Menunjukkan contoh perilaku wisata yang bertanggung jawab di kawasan geopark. Menjelaskan peran generasi muda dalam mendukung geokonservasi dan geowisata berkelanjutan.

**LEMBAR OBSERVASI GEODIVERSITAS KALDERA IJEN PURBA
DI KAWAH WURUNG**

Nama :
Kelompok :

Titik Koordinat Lokasi Observasi	Tanggal dan Jam Observasi

Deskripsi Lokasi:
Kawah Wurung adalah salah satu kawah vulkanik yang terletak di Kawasan Ijen Geopark di Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Kawah ini memiliki karakteristik morfologi yang sangat khas dengan topografi curam dan keberadaan fumarola yang menunjukkan aktivitas geotermal yang masih berlangsung. Kawah Wurung terbentuk sebagai hasil dari aktivitas vulkanik yang terjadi pada masa lalu dan proses-proses geologi seperti pelapukan dan erosi terus mempengaruhi bentuk lahan di sekitar kawah.

Tujuan Observasi:

- Mengidentifikasi fitur geomorfologi yang terdapat di Kawah Wurung.
- Menganalisa proses vulkanik yang membentuk Kawah Wurung dan pengaruhnya terhadap morfologi kawasan sekitarnya.
- Memahami pengaruh aktivitas geotermal di Kawah Wurung terhadap bentuk lahan dan lingkungan sekitar.
- Menggunakan alat pengukuran seperti klinometer dan yalon untuk mengukur lereng di Kawah Wurung.

Pertanyaan untuk Observasi:

- Apa saja fitur geomorfologi yang dapat ditemukan di Kawah Wurung, dan bagaimana proses vulkanik berperan dalam pembentukan fitur-fitur tersebut?
- Bagaimana proses pelapukan dan erosi mempengaruhi morfologi kawasan di sekitar Kawah Wurung?
- Apa pengaruh aktivitas geotermal, seperti fumarola dan gas yang keluar dari Kawah Wurung terhadap kondisi lingkungan di sekitarnya?
- Bagaimana potensi Kawah Wurung untuk dikembangkan sebagai destinasi geowisata, dan hasil dari penerapannya? Bagaimana pengelolaan geowisata di Kawah Wurung dapat mendukung keberlanjutan alam dan pariwisata?

**LEMBAR OBSERVASI GEODIVERSITAS KALDERA IJEN PURBA
DI KALIPAIT SULFURIC STREAM**

Nama :
Kelompok :

Titik Koordinat Lokasi Observasi	Tanggal dan Jam Observasi

Deskripsi Lokasi:
Kalipait Sulfuric Stream terletak di kawasan Ijen Geopark, Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Sungai ini mengalir dengan kandungan sulfur tinggi yang dihasilkan oleh aktivitas vulkanik di sekitar kawasan tersebut. Aliran airnya sangat asam akibat oksidasi mineral sulfida yang menghasilkan asam sulfat, yang mempengaruhi kualitas air dan lingkungan di sekitar sungai. Proses geokimia yang terjadi di sini menciptakan bentuk lahan yang sangat khas dan menarik untuk dipelajari baik dari sisi geologi ekosistem, dan potensi pariwisatanya.

Tujuan Observasi:

- Mengidentifikasi ciri-ciri khas dari bentuk lahan yang terbentuk akibat aliran air sulfuric.
- Memahami proses geokimia yang menyebabkan aliran air mengandung sulfur dan dampaknya terhadap lingkungan sekitar.
- Menamati dampak aliran air asam terhadap ekosistem dan vegetasi yang ada di sepanjang sungai.
- Menggunakan alat pengukur pH untuk mengukur tingkat keasaman air di Kalipait Sulfuric Stream.

Pertanyaan untuk Observasi:

- Lakukan pengukuran untuk tingkat keasaman air (pH) di Kalipait Sulfuric Stream menggunakan alat Hanna Instrument untuk pH. Tambahkan pengukuran untuk kandungan Sulfat (SO₄) menggunakan Sulphate Test Kit dan kandungan Klorida (Cl) menggunakan Chloride Test Kit. Catat hasil pengukurannya di table bawah ini.

Stopsite	Lokasi/Koordinat	Nilai pH	Nilai SO ₄	Nilai Cl
Titik 1				

- Apa yang menyebabkan Kalipait Sulfuric Stream mengandung kadar sulfur yang tinggi, dan bagaimana proses oksidasi mineral sulfida berperan dalam pembentukan aliran sungai ini?
- Amati lingkungan di sekitar Sungai, bagaimana pengaruh tingkat keasaman (pH) air di Kalipait Sulfuric Stream terhadap lingkungan sekitar, terutama terhadap vegetasi dan kualitas tanah?
- Apa dampak dari aliran air sulfuric terhadap fauna yang hidup di sepanjang Kalipait Sulfuric

Gambar 2. Lembar observasi di setiap geosite Kaldera Ijen Purba

Data kuantitatif dari post-test dianalisis secara deskriptif dengan menghitung skor rata-rata keseluruhan dan skor rata-rata pada setiap komponen pemahaman. Komponen yang dianalisis meliputi pemahaman nilai geosite kawasan, nilai geoheritage, fungsi geopark, serta geokonservasi dan pariwisata berkelanjutan. Hasil analisis digunakan untuk melihat aspek yang paling mudah dipahami peserta dan aspek yang masih memerlukan penguatan pembelajaran.

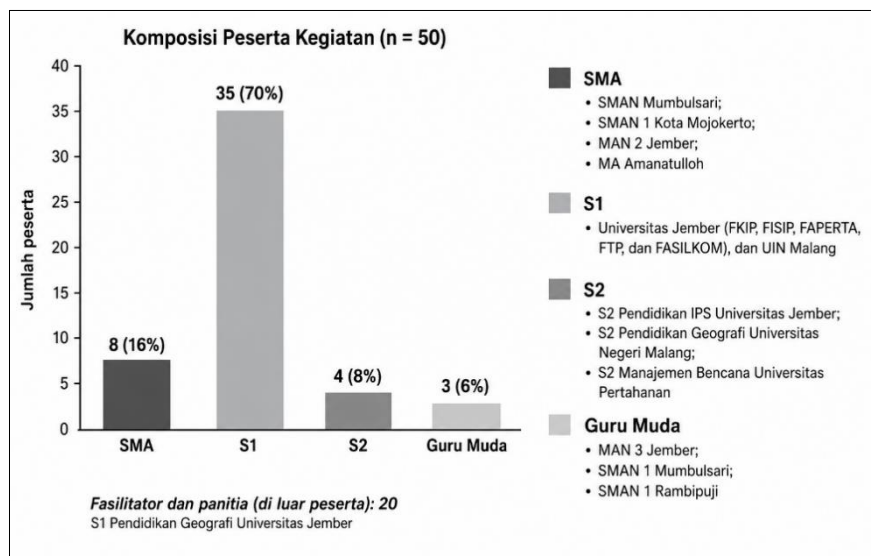
Data kualitatif dari refleksi, diskusi kelompok, lembar observasi, dan dokumentasi lapangan dianalisis secara tematik. Analisis diarahkan untuk mengidentifikasi tema-tema utama, seperti perubahan persepsi peserta terhadap Ijen, pemahaman terhadap hubungan antar-geosite, kesadaran konservasi, pemahaman geowisata, serta potensi peserta sebagai

agen literasi geopark. Hasil kualitatif digunakan untuk memperkuat interpretasi data post-test.

HASIL

Pembelajaran Lapangan Sebagai Ruang Literasi Geodiversitas

Pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan dalam penelitian ini melibatkan 50 peserta dari berbagai jenjang pendidikan, terdiri atas 8 siswa SMA, 35 mahasiswa S1, 4 mahasiswa S2, dan 3 guru muda. Pelaksanaan kegiatan juga didukung oleh 20 fasilitator dan panitia mahasiswa Program Studi Pendidikan Geografi. Komposisi peserta dengan latar belakang sekolah dan kampus ditampilkan pada Gambar 3. Komposisi peserta tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran geodiversitas tidak hanya melibatkan peserta berlatar belakang geografi atau ilmu kebumihan, tetapi juga kelompok lintas jenjang dan lintas disiplin. Keberadaan siswa, mahasiswa, dan guru muda menjadi penting karena ketiganya memiliki potensi sebagai agen penyebarluasan literasi geopark di lingkungan sekolah, kampus, dan komunitas.



Gambar 3. Komposisi Peserta Kegiatan Penelitian

Kegiatan dilaksanakan selama tiga hari dua malam di kawasan Kaldera Ijen Purba sebagai bagian dari Ijen UNESCO Global Geopark. Pembelajaran difokuskan pada empat geosite utama, yaitu Kawah Wurung, Kalipait, Plalangan Black Lava, dan Kawah Ijen (Gambar 4). Keempat lokasi tersebut dipilih karena merepresentasikan unsur geodiversitas yang berbeda, tetapi saling terhubung dalam sistem vulkanik Ijen. Kawah Wurung digunakan untuk memahami morfologi vulkanik dan bentanglahan kaldera (Gambar 4a-b), Plalangan Black Lava untuk mengenali produk material vulkanik (Gambar 4c-d), Kalipait untuk mengamati hubungan aktivitas vulkanik dengan karakteristik hidrologi (Gambar 4e-f), sedangkan Kawah Ijen menjadi lokasi utama untuk memahami aktivitas vulkanik aktif, danau kawah, fenomena geokimia, wisata alam, keselamatan, dan konservasi.



Gambar 4. Pelaksanaan Pembelajaran Lapangan di (a-b) Kawah Wurung; (c) Pendopo Plalangan; (d) pengamatan Lava Tipe 'Aa di Plalangan; (e) Kalipait; dan (f) Uji Sampel Air di Kalipait

Proses pembelajaran dilaksanakan melalui orientasi konseptual, mini-lecture, observasi geosite, interpretasi lapangan, diskusi kelompok, refleksi, dan evaluasi. Rangkaian ini menempatkan geosite sebagai ruang belajar terbuka, bukan sekadar objek kunjungan wisata. Peserta mengamati bentuklahan, mencatat karakteristik geosite melalui lembar observasi, mendokumentasikan objek geologi, serta mendiskusikan nilai edukatif, potensi geowisata, dan isu konservasi pada setiap lokasi. Penggunaan lembar observasi membantu peserta mencatat data lapangan secara lebih terarah dan menghubungkan fenomena yang diamati dengan konsep geodiversitas, geoheritage, geopark, geokonservasi, dan pariwisata berkelanjutan.

Capaian Pemahaman Peserta: Geosite, Geoheritage, Fungsi Geopark, dan Geokonservasi

Capaian pemahaman peserta dilihat dari hasil post test peserta (Tabel 2 dan Gambar 5). Skor komponen diperoleh dari rata-rata tiga indikator pada masing-masing komponen penilaian. Setiap indikator diberi skor dalam rentang 0–100. Nilai akhir komponen menunjukkan tingkat pemahaman peserta terhadap aspek geosite, geoheritage, fungsi

geopark, serta geokonservasi dan pariwisata berkelanjutan setelah mengikuti pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan. Hasil post-test menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman peserta mencapai 79 dari skala 100. Skor tertinggi terdapat pada pemahaman nilai geosite kawasan, yaitu 82. Pemahaman terhadap geokonservasi dan pariwisata berkelanjutan memperoleh skor 80, pemahaman terhadap fungsi geopark memperoleh skor 79, sedangkan pemahaman terhadap nilai geoheritage memperoleh skor paling rendah, yaitu 75. Capaian ini menunjukkan bahwa pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan mampu membangun pemahaman peserta secara cukup baik, meskipun tingkat keterpahaman pada setiap aspek tidak sama.

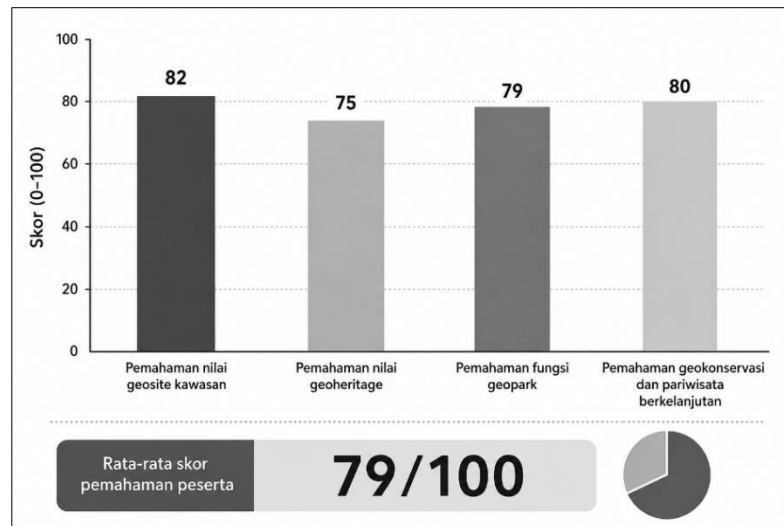
Tabel 2. Skor Indikator Post-Test Pemahaman Peserta

No.	Komponen Penilaian	Indikator Penilaian	Skor Indikator	Skor Komponen
1	Pemahaman nilai geosite kawasan	Mengenal geosite utama di kawasan Ijen UNESCO Global Geopark	85	82
		Menjelaskan ciri fisik geosite yang diamati di lapangan	82	
		Menghubungkan antar-geosite sebagai bagian dari sistem Kaldera Ijen Purba	79	
2	Pemahaman nilai geoheritage	Menjelaskan pengertian geoheritage sebagai warisan geologi	75	75
		Membedakan geosite sebagai objek geologi dan geoheritage sebagai warisan yang bernilai	77	
		Menjelaskan pentingnya perlindungan geoheritage di kawasan Ijen	73	
3	Pemahaman fungsi geopark	Menjelaskan fungsi geopark sebagai ruang pendidikan dan konservasi	80	79
		Memahami peran Ijen UNESCO Global Geopark dalam pembelajaran geosains	78	
		Membedakan geopark dengan destinasi wisata alam biasa	79	
4	Pemahaman geokonservasi dan pariwisata berkelanjutan	Menjelaskan pentingnya menjaga dan melindungi geosite	80	80
		Menunjukkan contoh perilaku wisata yang bertanggung jawab di kawasan geopark	81	
		Menjelaskan peran generasi muda dalam mendukung geokonservasi dan geowisata berkelanjutan	78	

Pemahaman nilai geosite menjadi aspek dengan capaian tertinggi. Peserta dapat mengenali bahwa Kawah Wurung, Kalipait, Plalangan Black Lava, dan Kawah Ijen bukan merupakan lokasi yang berdiri sendiri, tetapi bagian dari sistem geodiversitas Kaldera Ijen Purba. Pada Kawah Wurung, peserta mengamati morfologi vulkanik dan bentanglahan terbuka. Pada Kalipait, peserta memahami hubungan antara aktivitas vulkanik dan karakteristik perairan. Pada Plalangan Black Lava, peserta mengenali jejak material erupsi. Sementara itu, di Kawah Ijen, peserta mengamati aktivitas vulkanik aktif, danau kawah, fenomena geokimia, dinamika wisata, aspek keselamatan, dan kebutuhan konservasi.

Pemahaman terhadap fungsi geopark juga menunjukkan capaian yang baik. Skor 79 menunjukkan bahwa peserta mulai memahami geopark sebagai kerangka pengelolaan wilayah yang menghubungkan pendidikan, konservasi, partisipasi masyarakat, dan

pembangunan berkelanjutan. Peserta tidak lagi hanya memahami Ijen sebagai destinasi wisata, tetapi sebagai kawasan yang memiliki fungsi edukatif, konservatif, dan sosial. Pemahaman ini juga terlihat dalam refleksi peserta yang mulai membedakan antara wisata alam biasa dan geowisata yang memerlukan interpretasi geologi serta perilaku wisata yang bertanggung jawab.



Gambar 5. Capaian Pemahaman Peserta Pada Setiap Komponen Penilaian

Capaian pada aspek geokonservasi dan pariwisata berkelanjutan memperoleh skor 80. Hasil refleksi menunjukkan bahwa peserta mulai memahami pentingnya menjaga kebersihan geosite, tidak merusak objek geologi, mengikuti jalur yang aman, menghormati masyarakat lokal, serta menyebarkan informasi yang benar mengenai geopark. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran lapangan tidak hanya membentuk pemahaman kognitif, tetapi juga mendorong kesadaran afektif terhadap perlindungan geosite dan pengelolaan pariwisata yang berkelanjutan.

Skor pemahaman geoheritage menjadi capaian paling rendah, yaitu 75. Peserta relatif lebih mudah mengenali geosite sebagai objek yang dapat diamati secara langsung, tetapi masih memerlukan penguatan untuk memahami mengapa objek tersebut memiliki nilai warisan geologi. Geoheritage tidak hanya berkaitan dengan bentuk fisik geosite, tetapi juga nilai ilmiah, historis, edukatif, estetika, sosial, dan konservasi yang melekat pada objek tersebut. Oleh karena itu, pemahaman geoheritage masih menjadi aspek yang perlu diperkuat dalam pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan.

Transformasi Persepsi, Media Pembelajaran, dan Implikasi Pengembangan Edukasi Geopark

Penelitian ini selain mendapatkan capaian pemahaman, juga menemukan adanya perubahan cara pandang peserta terhadap kawasan Ijen. Sebelum pembelajaran, sebagian peserta memandang Ijen terutama sebagai destinasi wisata alam, tempat pendakian, atau ruang rekreasi visual. Setelah mengikuti orientasi, observasi lapangan, interpretasi geosite, diskusi kelompok, dan refleksi, peserta mulai memahami Ijen sebagai sistem geoheritage yang memiliki nilai ilmiah, edukatif, konservasi, dan pariwisata berkelanjutan. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran lapangan dapat memperluas pemahaman peserta dari pengalaman wisata menuju pemaknaan geosite sebagai bagian dari sistem geopark.

Transformasi persepsi tersebut juga terlihat dari kemampuan peserta membedakan wisata alam biasa dan geowisata. Peserta mulai memahami bahwa kunjungan ke kawasan geopark tidak hanya berkaitan dengan aktivitas rekreasi, tetapi juga dengan interpretasi geologi, penghargaan terhadap geohéritage, keselamatan pengunjung, keterlibatan masyarakat, dan perilaku wisata yang bertanggung jawab. Dengan demikian, pembelajaran lapangan berperan dalam membangun literasi geowisata yang lebih kritis pada generasi muda.

Media pembelajaran turut mendukung proses pemahaman peserta. Media cetak ukuran A1 yang memuat informasi mengenai Kaldera Ijen Purba, 22 kerucut vulkanik, morfologi cinder cone, Kawah Ijen, Plalangan Black Lava, dan Kalipait membantu peserta memahami hubungan antar-geosite secara visual. Media ini berfungsi sebagai alat bantu interpretasi yang menghubungkan penjelasan narasumber dengan objek yang diamati di lapangan, terutama bagi peserta yang tidak memiliki latar belakang geosains.

Beberapa peserta juga mengusulkan tindak lanjut berupa pembuatan konten edukasi, penyampaian materi geopark di sekolah, dan pengembangan aktivitas konservasi berbasis komunitas. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran lapangan tidak hanya menghasilkan pemahaman individu, tetapi juga membuka peluang terbentuknya jejaring generasi muda sadar geopark. Potensi tersebut dapat menjadi dasar pengembangan program edukasi geopark yang lebih berkelanjutan, baik melalui sekolah, perguruan tinggi, komunitas, maupun kerja sama dengan pengelola Ijen UNESCO Global Geopark.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan dapat menjadi strategi efektif untuk memperkuat literasi geodiversitas generasi muda. Efektivitas tersebut tidak hanya ditentukan oleh keberadaan geosite, tetapi juga oleh bagaimana geosite ditata sebagai ruang belajar melalui orientasi, mini-lecture, observasi terarah, interpretasi lapangan, diskusi, refleksi, dan evaluasi. Temuan ini sejalan dengan Catana dan Brilha (2020) yang menegaskan bahwa UNESCO Global Geoparks berperan sebagai outdoor classrooms dan ruang strategis untuk mendukung pendidikan geosains. Wang dan Zouros (2021) juga menunjukkan bahwa kerja sama geopark dengan sekolah, perguruan tinggi, dan pusat pendidikan lingkungan dapat menghasilkan *field courses*, *field trips*, dan interpretasi geosite yang memperkuat *geoeducation*. Dengan desain tersebut, Kawah Wurung, Kalipait, Plalangan Black Lava, dan Kawah Ijen tidak hanya hadir sebagai objek kunjungan, tetapi sebagai sumber belajar yang membantu peserta membaca lanskap sebagai rekaman proses vulkanik, geomorfologi, hidrologi, geokimia, konservasi, dan geowisata.

Capaian tertinggi pada pemahaman nilai geosite menunjukkan bahwa aspek yang bersifat konkret, visual, dan mudah diamati lebih mudah dipahami oleh peserta. Pengalaman langsung di lapangan memungkinkan peserta menghubungkan konsep kebumian dengan bukti fisik yang mereka lihat, seperti morfologi vulkanik, material lava, karakteristik perairan, danau kawah, serta aktivitas vulkanik. Hal ini menguatkan pandangan bahwa pembelajaran geodiversitas tidak cukup hanya dilakukan melalui penjelasan konseptual di kelas, tetapi memerlukan pengalaman empiris yang memungkinkan peserta mengamati, membandingkan, dan menafsirkan fenomena secara langsung. Argyilan et al. (2024) menegaskan bahwa pendidikan lapangan merupakan komponen penting dalam pembelajaran geosains karena memberikan manfaat pendidikan dan sosial, meskipun kegiatan tersebut harus dirancang secara pedagogis agar tidak berhenti sebagai aktivitas show-and-tell. Sejalan dengan itu, Tsipra dan Drinia (2025) menunjukkan bahwa aktivitas luar

ruang berbasis fenomena alam dapat membantu peserta memahami pentingnya konservasi alam dan perlindungan situs warisan dunia.

Sebaliknya, capaian pemahaman geoh heritage yang lebih rendah menunjukkan bahwa konsep warisan geologi masih membutuhkan strategi pembelajaran yang lebih kuat. Peserta dapat mengenali suatu lokasi sebagai geosite, tetapi belum tentu memahami nilai warisan yang melekat pada lokasi tersebut. Perbedaan antara skor geosite dan geoh heritage memperlihatkan bahwa pembelajaran perlu bergerak dari tahap pengenalan objek menuju pemaknaan nilai. Štrba dan Palgutová (2024) menekankan bahwa *geoeducation* merupakan proses belajar tentang geoh heritage dan asal-usulnya melalui geosite, sehingga interpretasi yang efektif menjadi tahap awal dalam membangun pemahaman. Mereka juga menegaskan bahwa interpretasi geoh heritage perlu melibatkan dimensi *head, heart, and hand*, yaitu persepsi, pemahaman, dan pemaknaan terhadap informasi geologi. Oleh karena itu, materi geoh heritage dalam pembelajaran Ijen perlu diperkuat melalui narasi sejarah geologi, visualisasi pembentukan Kaldera Ijen Purba, contoh perbandingan antar-geosite, diskusi reflektif, dan media pembelajaran yang lebih pedagogis.

Temuan mengenai geokonservasi dan pariwisata berkelanjutan menunjukkan bahwa pembelajaran lapangan juga berperan dalam membentuk kesadaran lingkungan peserta. Ketika peserta melihat langsung nilai sekaligus kerentanan geosite, mereka lebih mudah memahami bahwa kawasan geopark memerlukan perilaku wisata yang bertanggung jawab. Perubahan persepsi dari wisata alam menuju geowisata menjadi salah satu capaian penting penelitian ini. Geowisata tidak hanya menekankan pengalaman rekreatif, tetapi juga interpretasi geologi, penghargaan terhadap geoh heritage, keselamatan, keterlibatan masyarakat lokal, dan perlindungan kawasan. Ferreira dan Valdati (2023) menjelaskan bahwa kontribusi geopark terhadap pembangunan berkelanjutan bertumpu pada tiga strategi utama, yaitu *geotourism, geoconservation, and education*. Gupta et al. (2024) juga menunjukkan bahwa geoh heritage dan *geotourism* dapat berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan melalui pariwisata bertanggung jawab, konservasi, dan penguatan komunitas. Dalam konteks ini, pembelajaran lapangan di Ijen relevan karena menghubungkan pemahaman geosite dengan kesadaran konservasi dan perilaku geowisata berkelanjutan.

Keterlibatan siswa, mahasiswa, dan guru muda memperkuat relevansi pembelajaran ini sebagai model edukasi geopark yang berorientasi pada generasi muda. Guru muda dapat mengadaptasi pengalaman lapangan menjadi bahan ajar di sekolah, sedangkan mahasiswa dapat mengembangkan konten edukatif, kampanye digital, atau aktivitas komunitas. Dengan demikian, peserta tidak hanya menjadi penerima pengetahuan, tetapi juga berpotensi menjadi agen literasi geopark. Hal ini sejalan dengan Natori et al. (2025) yang menegaskan bahwa penguatan kapasitas pemuda dan partisipasi mereka dalam konservasi merupakan kebutuhan penting untuk pembangunan berkelanjutan. Budowle et al. (2021) juga menunjukkan bahwa mahasiswa dapat berperan sebagai penghubung dan katalis dalam kemitraan komunitas–universitas untuk keberlanjutan. Sementara itu, Fischer et al. (2022) menempatkan guru sebagai aktor penting dalam menyiapkan peserta didik menghadapi tantangan sosial-lingkungan melalui pendekatan interdisipliner. Oleh karena itu, potensi peserta sebagai agen literasi geopark perlu didukung melalui tindak lanjut pascakegiatan, seperti pendampingan daring, pengembangan modul sekolah, proyek edukasi mahasiswa, atau kolaborasi dengan pengelola Ijen UNESCO Global Geopark.

Media pembelajaran juga memiliki peran penting dalam memperkuat keberlanjutan edukasi geopark. Media cetak ukuran A1 yang memuat informasi mengenai Kaldera Ijen

Purba, 22 kerucut vulkanik, morfologi cinder cone, Kawah Ijen, Plalangan Black Lava, dan Kalipait membantu peserta memahami hubungan antar-geosite secara visual. Namun, media tersebut perlu dikembangkan lebih lanjut agar tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga instruksional. Štrba dan Palgutová (2024) menunjukkan bahwa interpretasi geohéritage melalui panel dan media lapangan dapat menjadi cara efektif untuk menyampaikan informasi geologi apabila dirancang secara jelas dan komunikatif. Rodrigues et al. (2025) juga menegaskan bahwa media sosial memiliki potensi kuat untuk komunikasi sains konservasi kepada generasi muda. Dengan demikian, media pembelajaran Ijen dapat dikembangkan dalam bentuk panduan guru, lembar kerja peserta, pertanyaan reflektif, peta sederhana, ilustrasi proses pembentukan kaldera, dan bahan digital agar dapat digunakan kembali dalam pembelajaran sekolah, kampus, komunitas, maupun komunikasi publik berbasis media sosial.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, evaluasi masih mengandalkan post-test, refleksi, observasi, dan dokumentasi, sehingga belum dapat membandingkan perubahan pemahaman peserta sebelum dan sesudah pembelajaran secara langsung. Kedua, durasi kegiatan tiga hari dua malam belum cukup untuk membahas seluruh aspek geodiversitas Kaldera Ijen Purba secara mendalam. Ketiga, keberagaman latar belakang peserta menuntut diferensiasi materi agar peserta dari luar bidang geosains dapat memahami konsep geologi dengan lebih optimal. Keempat, pembelajaran di kawasan vulkanik memerlukan perhatian khusus terhadap keselamatan, cuaca, aksesibilitas, dan kondisi fisik peserta. Hal ini sejalan dengan Anadu et al. (2024) yang menekankan bahwa praktik lapangan perlu diarahkan menuju prosedur yang lebih aman, inklusif, dan setara. Whitmeyer dan Dordevic (2022) juga menunjukkan bahwa media digital dan virtual field trip dapat menjadi pelengkap kegiatan lapangan karena field trip konvensional membutuhkan sumber daya, waktu, kemampuan fisik, dan keahlian pengajar yang tidak selalu tersedia.

Penelitian ini disisi lain menunjukkan bahwa pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan memiliki kontribusi penting bagi pengembangan edukasi geopark. Model ini menghubungkan pengalaman langsung, interpretasi ilmiah, refleksi sosial, media pembelajaran, dan evaluasi capaian pemahaman. Pendekatan ini dalam konteks Ijen UNESCO Global Geopark dapat memperkuat fungsi geopark sebagai ruang pendidikan publik, laboratorium lapangan, dan kawasan konservasi geohéritage. Hal ini sejalan dengan UNESCO (2026) yang menempatkan UNESCO Global Geoparks sebagai wilayah terpadu yang mengelola lanskap geologi bernilai internasional melalui perlindungan, pendidikan, dan pembangunan berkelanjutan. Permanadewi et al. (2024) juga menunjukkan bahwa geosite Ijen memiliki potensi pendidikan dan wisata, sehingga penguatan konservasi perlu berjalan bersama pengembangan geowisata dan interpretasi publik. Secara lebih luas, model pembelajaran ini berpotensi direplikasi pada geosite lain dengan penyesuaian terhadap karakteristik peserta, kondisi lokasi, dan tujuan pembelajaran..

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran geodiversitas berbasis lapangan dapat menjadi model edukasi geopark yang efektif untuk memperkuat literasi kebumih generasi muda di Ijen UNESCO Global Geopark. Melalui rangkaian mini-lecture, observasi geosite, interpretasi lapangan, diskusi, refleksi, dan evaluasi, peserta tidak hanya mengenali Kawah Wurung, Kalipait, Plalangan Black Lava, dan Kawah Ijen sebagai objek wisata alam, tetapi juga sebagai bagian dari sistem geodiversitas Kaldera Ijen Purba yang memiliki nilai ilmiah, edukatif, konservasi, dan geowisata. Hasil post-test menunjukkan rata-rata pemahaman peserta sebesar 79 dari 100, dengan capaian tertinggi pada pemahaman nilai geosite kawasan

sebesar 82, diikuti geokonservasi dan pariwisata berkelanjutan sebesar 80, fungsi geopark sebesar 79, dan geoheritage sebesar 75.

Temuan tersebut menegaskan bahwa aspek geosite yang konkret, visual, dan dapat diamati langsung lebih mudah dipahami oleh peserta. Sebaliknya, pemahaman terhadap geoheritage masih memerlukan penguatan karena berkaitan dengan nilai warisan geologi yang lebih abstrak, seperti nilai ilmiah, historis, edukatif, estetika, sosial, dan konservasi. Pembelajaran lapangan juga mendorong perubahan persepsi peserta dari melihat Ijen sebagai destinasi wisata alam menuju pemahaman Ijen sebagai lanskap geoheritage yang memerlukan interpretasi dan perlindungan. Keterlibatan siswa, mahasiswa, dan guru muda memperlihatkan potensi generasi muda sebagai agen literasi geopark melalui pengembangan konten edukatif, integrasi materi geopark dalam pembelajaran, dan aktivitas konservasi berbasis komunitas.

Secara akademik, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan kajian geoeducation berbasis geopark dengan menempatkan kegiatan lapangan sebagai intervensi evaluatif yang menggabungkan capaian kognitif, refleksi peserta, media pembelajaran, dan kesadaran konservasi. Secara praktis, model ini dapat menjadi dasar pengembangan program edukasi geodiversitas yang lebih sistematis bagi sekolah, perguruan tinggi, pengelola geopark, dan komunitas generasi muda. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan desain pre-test dan post-test, memperpanjang durasi pembelajaran, memperkuat modul geoheritage, serta mengembangkan media digital atau virtual field trip untuk meningkatkan aksesibilitas dan keberlanjutan edukasi Ijen UNESCO Global Geopark.

REFERENSI

- Anadu, J., Ali, H., & Jackson, C. (2024). Progressing towards safe, inclusive and equitable field research. *Nature Geoscience*, 17, 493–496. <https://doi.org/10.1038/s41561-024-01462-w>
- Argyilan, E. P., Huysken, K., & Votaw, R. (2024). Deconstructing a geology field trip to reconstruct around a pedagogical framework: A case study on the integration of cognitive learning theories and learning progressions. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 24(1), 58–75. <https://doi.org/10.14434/josotl.v24i1.35170>
- Budowle, R., Krszjanek, E., & Taylor, C. (2021). Students as change agents for community–university sustainability transition partnerships. *Sustainability*, 13(11), 6036. <https://doi.org/10.3390/su13116036>
- Catana, M. M., & Brillha, J. B. (2020). The role of UNESCO Global Geoparks in promoting geosciences education for sustainability. *Geoheritage*, 12, Article 1. <https://doi.org/10.1007/s12371-020-00440-z>
- Comănescu, L., & Nedelea, A. (2020). Geoheritage and geodiversity education in Romania: Formal and non-formal analysis based on questionnaires. *Sustainability*, 12(21), 9180. <https://doi.org/10.3390/su12219180>
- Dhamayanti, C. A., Gerhana Rieta, D. B. A., & Apsari, M. A. (2023). Potensi warisan geologi di area Gunung Sewu Geopark sebagai pengembangan wisata berbasis edukasi di Indonesia. *Jurnal Teknik Geologi: Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 6(1), 27–37.
- Drápela, E. (2022). Assessing the educational potential of geosites: Introducing a method using inquiry-based learning. *Resources*, 11(11), 101. <https://doi.org/10.3390/resources11110101>
- Fernández Álvarez, R. (2020). Geoparks and education: UNESCO Global Geopark Villuercas-Ibores-Jara as a case study in Spain. *Geosciences*, 10(1), 27. <https://doi.org/10.3390/geosciences10010027>
- Ferreira, D. R., & Valdati, J. (2023). Geoparks and sustainable development: Systematic review. *Geoheritage*, 15, Article 6. <https://doi.org/10.1007/s12371-022-00775-9>
- Fischer, D., King, J., Rieckmann, M., Barth, M., Büssing, A., Hemmer, I., & Lindau-Bank, D. (2022). Teacher education for sustainable development: A review of an emerging research field. *Journal of Teacher Education*, 73(5), 509–524. <https://doi.org/10.1177/00224871221105784>

- Gordon, J. E. (2018). Geoheritage, geotourism and the cultural landscape: Enhancing the visitor experience and promoting geoconservation. *Geosciences*, 8(4), 136. <https://doi.org/10.3390/geosciences8040136>
- Gordon, J. E., Barron, H. F., Hansom, J. D., & Thomas, M. F. (2012). Engaging with geodiversity – Why it matters. *Proceedings of the Geologists' Association*, 123(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2011.08.002>
- Gupta, V., Anand, S., Wei, D., Wang, G., & Tripathi, S. C. (2024). Exploring applied sustainable strategies through geoheritage and geotourism: A systematic literature review. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 12(4). <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2024.11.009>
- Hartanti, T. S. H. W., Bachri, S., Masruroh, H., Mutia, T., & Sumarmi. (2024). Implementation of the Ijen Geopark education program in schools to support sustainable development. *GeoEco*, 10(2), 271–286. <https://doi.org/10.20961/ge.v10i2.86707>
- Hutabarat, L., & Pratiwi, N. I. (2022). Pengembangan pariwisata Natuna menuju UNESCO Global Geopark. *Jurnal Ilmiah Dinamika Sosial*, 6(1), 1–19. <https://doi.org/10.38043/jids.v6i1.3388>
- Jane, O., & Pawitan, G. (2021). Community-based ecotourism model for development UNESCO Global Geopark: A case study of UGG Batur Bali, Ciletuh-Palabuhanratu West Java, and Toba Caldera North Sumatra. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies*, 9(1), 67–78. <https://doi.org/10.21776/ub.jitode.2021.009.01.08>
- Mahmud, E. Z., Sobarna, C., & Afsari, A. S. (2022). Exploring Sundanese folklore in the cultural diversity of the Ciletuh Palabuhanratu Geopark, West Java, Indonesia. *International Journal of Social Science and Human Research*, 5(12). <https://doi.org/10.47191/ijssshr/v5-i12-95>
- Martínez-Martín, J. E., Mariñoso, P. E., Rosado-González, E. M., & Sá, A. A. (2023). UNESCO Global Geoparks vs. education: A 10-year bibliometric analysis. *Geoheritage*, 15, Article 34. <https://doi.org/10.1007/s12371-023-00802-3>
- Mudana, I. G., Utama, I. K., & Widhari, C. I. S. (2018). Memadukan pendakian dan wisata edukasi: Persoalan gunung api dan Geopark Batur di kawasan Kintamani, Bali. *Jurnal Kajian Bali (Journal of Bali Studies)*, 8(2), 143–158. <https://doi.org/10.24843/JKB.2018.v08.i02.p09>
- Muslim, D., Zakaria, Z., Rachmat, H., Iqbal, P., Muslim, G. O., Sadewo, M. S., & Muslim, F. N. (2022). Identification of geodiversity and geosite assessment around geohazard area of Suoh Aspiring Geopark in West Lampung, Sumatra, Indonesia. *Resources*, 11(11), 104. <https://doi.org/10.3390/resources11110104>
- Natori, Y., Nakagawa, T., Saito, T., Kato, T., Seo, T., Yata, M., Sawa, Y., Yasuda, M., Enomoto, A., & Isobe, A. (2025). Conservation education for sustainable development through field internship at NGOs. *Current Research in Environmental Sustainability*, 9, 100278. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2024.100278>
- Permanadewi, S., Samodra, H., Irzon, R., Prabowo, A., & Ansori, C. (2024). Quantitative assessment for geosites of the Ijen Geopark in Banyuwangi Regency, East Java, Indonesia. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 12(1), 63–74. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2024.01.003>
- Phantuwongraj, S., Chenrai, P., & Assawincharoenkij, T. (2021). Pilot study using ArcGIS Online to enhance students' learning experience in fieldwork. *Geosciences*, 11(9), 357. <https://doi.org/10.3390/geosciences11090357>
- Reinhart, H., Putra, R. D., Maulita, N. S., Biladi, M., Tamimi, S., Silva, R. D., & Latif, M. Y. A. (2021). Aplikasi fotogrametri gua untuk penyediaan geoinformasi pada UNESCO Global Geopark: Studi kasus di Gua Tembus, Gunung Sewu UNESCO Global Geopark. *Seminar Nasional Geomatika*, 253. <https://doi.org/10.24895/SNG.2020.0-0.1141>
- Ristiawan, R., Huijbens, E. H., & Peters, K. (2023). Apprehending land value through tourism in Indonesia: Commodification of rural landscapes through geoparks. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 115(1), 170–186. <https://doi.org/10.1111/tesg.12597>
- Rodrigues, A. S. L., et al. (2023). Conservation awareness through social media. *Journal of Environmental Studies and Sciences*. <https://doi.org/10.1007/s13412-022-00795-5>
- Simbaña-Tasiguano, M., Cabascango-Chiliquinga, E., Sánchez-Cortez, J. L., García-Frank, A., & Grefa-

- Shiguango, H. (2024). Geoeducation strategies in the Amazon, Napo Sumaco Aspiring UNESCO Global Geopark. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 12(3), 465–484. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2024.07.008>
- Stolz, J., & Megerle, H. E. (2022). Geotrails as a medium for education and geotourism: Recommendations for quality improvement based on the results of a research project in the Swabian Alb UNESCO Global Geopark. *Land*, 11(9), 1422. <https://doi.org/10.3390/land11091422>
- Štrba, L., & Palgutová, S. (2024). Geoheritage interpretation panels in UNESCO Global Geoparks: Recommendations and assessment. *Geoheritage*, 16, Article 96. <https://doi.org/10.1007/s12371-024-01012-1>
- Tsipra, T., & Drinia, H. (2025). Promoting local geodiversity through experiential outdoor education: The Syros Island Initiative. *Heritage*, 8(7), 244. <https://doi.org/10.3390/heritage8070244>
- UNESCO. (2023). *Ijen UNESCO Global Geopark*. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/igpp/geoparks/ijen>
- UNESCO. (2026). *UNESCO Global Geoparks*. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/igpp/geoparks/about>
- Utama, H. W., Misnawati, M., Siregar, A. D., Kirana, F. F. C., Wahyudi, E. J., Ritonga, D. M. M., & Marlina, L. (2023). Peran perguruan tinggi dalam pembangunan keberlanjutan geopark di UGGp Merangin Jambi. *Sakai Sambayan: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(3), 156. <https://doi.org/10.23960/jss.v7i3.479>
- Wang, J., & Zouros, N. (2021). Educational activities in Fangshan UNESCO Global Geopark and Lesvos Island UNESCO Global Geopark. *Geoheritage*, 13, Article 51. <https://doi.org/10.1007/s12371-021-00570-y>
- Whitmeyer, S. J., & Dordevic, M. (2022). Google Earth Geoscience Video Library (GEGVL): Organizing geoscience videos in a Google Earth environment to support virtual field experiences. *Geosciences*, 12(6), 250. <https://doi.org/10.3390/geosciences12060250>