



Pemetaan Sebaran Geosite untuk Pengembangan Kawasan Geowisata Air Terjun Ulunese melalui Pemberdayaan Masyarakat Lokal di Kecamatan Kolono Timur Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara

Hasria^{1✉}, Erzam S Hasan², Masri³, Syamsul Razak Haraty⁴, Ali Okto⁵, La Hamimu⁶

Teknik Geologi, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia^{1,3,5}

Teknik Geofisika, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia^{2,4,6}

E-mail : hasriageologi@gmail.com¹, erzamhasan@yahoo.com², masri.razak88@gmail.com³,
Syamsul.R.Haraty@uho.ac.id⁴, aliokto@gmail.com⁵, lahamimu@uho.ac.id⁶

Abstrak

Telah dilakukan program Pengabdian Kepada Masyarakat terintegrasi KKN Tematik pada Desa Ulunese, Kecamatan Kolono Timur, Kabupaten Konawe Selatan. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menginventarisasi geosite Kawasan air terjun Desa Ulunese dengan lebih rinci. Pemetaan sebaran geosite dilakukan secara partisipatif bersama masyarakat setempat. Program ini juga memberi pelatihan konsep promosi wisata menggunakan infografis dan video promosi yang disebarluaskan melalui media sosial. Tahapan awal meliputi pemetaan dan inventarisasi keragaman geologi yang mencakup keunikan litologi (batuan), morfologi air terjun, dan kehadiran struktur geologi. Pada kawasan air terjun dapat dikelompokkan menjadi sembilan geosite berdasarkan kekhasan tipe dan morfologi air terjun. Kawasan air terjun tersusun atas batugamping kristalin dan peridotit sebagai *caprock*, batugamping terumbu sebagai *undercut rock*, dan endapan travertine hadir sebagai talus pada kolam penampungan. Beberapa geosite juga menunjukkan kehadiran fenomena endokarst melalui fitur stalagtit. Di bagian utara juga dijumpai kontrol struktur pembentuk air terjun melalui kehadiran lipatan rebah dan sesar. Umumnya air terjun hadir dalam bentuk undakan berjenjang dengan ketinggian variatif (0,5 – 4 meter). Beberapa air terjun bertipe *overhanging ledge falls* dan *slide falls* juga hadir. Promosi geowisata dinyatakan dalam infografis yang disebarluaskan melalui platform media sosial dan poster pada pintu masuk. Video promosi juga dibuat dengan meminta kepala desa sebagai narator video. Beberapa tantangan pengembangan kawasan berdasarkan FGD dan analisis SWOT berupa akses jalan masuk, ketersediaan fasilitas umum, minimnya informasi aspek edukasi geosite kawasan, dan pendanaan. Program ini memberikan sumbangsih berupa peta administrasi kawasan, peta keragaman geologi, peta jalur geowisata, dan rekomendasi pengembangan kawasan. Diharapkan program ini mampu mewujudkan penguatan kapasitas kelembagaan, sehingga masyarakat mampu swamandiri dan terlibat aktif dalam pengembangan kawasan geowisata Air Terjun Ulunese.

Kata kunci: KKN Tematik, air terjun, keragaman geologi, geowisata, Ulunese

Abstract

Community service in integrated with thematic KKN carried out in the Ulunese village, East Kolono distric, South Konawe regency. This community service aims to identify and inventory the geosite of the Ulunese Village waterfall area in more detail. Geosite distribution mapping is carried out in a participatory manner with the local community. This program also provides training on the concept of tourism promotion using infographics and promotional videos that are disseminated through social media. The initial stages include mapping and inventorying geological diversity which includes unique lithology (rocks), waterfall morphology, and the presence of geological structures. The waterfall area can be grouped into nine geosites based on the unique type and morphology of the waterfall. The waterfall area is composed of crystalline limestone and peridotite as caprock, reef limestone as undercut rock, and travertine deposits present as talus in the reservoir. Some geosites also show the presence of endokarst phenomena through stalactite features. In the north, there is also control of the structure forming the waterfall through the presence of folds and faults. Generally, waterfalls are present in the form of tiered steps with varying heights (0.5 – 4 meters). Several overhanging ledge falls and slide falls are also present. Geotourism promotion is expressed in infographics distributed through social media platforms and posters at entrances. A promotional video was also made by asking the village head as the video narrator. Some of the challenges of regional development based on Focus Group Discussion (FGD) and SWOT analysis in the form of access roads, availability of public facilities, lack of information on educational aspects of regional geosite, and funding. This program contributes in the form of regional administration maps, geological diversity maps, geotourism route maps, and regional development recommendations. It is hoped that this program will be able to realize institutional capacity strengthening, so that the community is able to be independent and actively involved in the development of the Ulunese Waterfall geotourism area.

Keywords: Thematic KKN, waterfalls, geological diversity, geotourism, Ulunese.

Copyright (c) 2022 Hasria, Erzam S Hasan, Masri, Syamsul Razak Haraty, Ali Okto, La Hamimu

✉ Corresponding author

Address : Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

Email : hasriageologi@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.31004/abdidas.v3i6.702>

ISSN 2721- 9224 (Media Cetak)

ISSN 2721- 9216 (Media Online)

PENDAHULUAN

Sektor pariwisata memberi kontribusi signifikan bagi pertumbuhan ekonomi. Nilai produk domestik bruto langsung Pariwisata/*Tourism Direct Gross Domestic Product* (TDGDP) interval tahun 2016 hingga 2019 menunjukkan peningkatan sebesar 4,63% pada tahun 2016 menjadi 4,97% atau setara 1.734 triliun rupiah pada tahun 2019 yang menunjukkan kontribusi nilai tambah industri pariwisata bagi perekonomian nasional (Badan Pusat Statistik, 2021a). Pada perkembangannya kondisi pandemic Covid-19 yang membatasi mobilitas manusia berdampak negatif terhadap sektor pariwisata. Pada tahun 2020 terdapat penurunan kontribusi secara signifikan sebesar 4%. Sebagai ilustrasi, pada triwulan ketiga 2019, jumlah kunjungan wisatawan mancanegara (wisman) mencapai 4,43 juta kunjungan, sedangkan di triwulan ketiga tahun 2020 tercatat hanya 481,41 ribu kunjungan (Badan Pusat Statistik, 2021b). Data mutakhir menunjukkan bahwa pada periode Januari-November tahun 2021 jumlah kunjungan wisman sebanyak 1,48 juta kunjungan atau turun 61,82% dibandingkan dengan jumlah kunjungan wisman pada periode waktu yang sama tahun 2020, yang tercatat sebanyak 3,89 juta kunjungan (Badan Pusat Statistik, 2022).

Guna pemulihan perekonomian pasca pandemi Covid-19, Pemerintah telah mengeluarkan sejumlah kebijakan termasuk untuk sektor pariwisata yang terkena dampak negatif yang signifikan. Salah satu kebijakan tersebut berupa regulasi yang tertuang di dalam Peraturan

Presiden Nomor 115 Tahun 2021 Tentang Pemutakhiran Rencana Kerja Pemerintah Tahun 2022. Untuk pemulihan sektor pariwisata, salah satu strategi dalam kerangka transformasi ekonomi yang dicanangkan adalah pengembangan taman bumi (geopark) sebagai destinasi pariwisata untuk implementasi geowisata (Fasa dan Berliandaldo, 2022). Salah satu tujuan implementasi geowisata adalah untuk mempromosikan arti penting dan memberikan perlindungan bagi warisan geologi (*geoheritage*).

Merujuk pada Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 1 Tahun 2020, warisan geologi (*geoheritage*) adalah keragaman geologi (*geodiversity*) yang memiliki nilai lebih sebagai suatu warisan karena menjadi rekaman yang pernah atau sedang terjadi di bumi yang karena nilai ilmiahnya tinggi, langka, unik, dan indah, sehingga dapat digunakan untuk keperluan penelitian dan pendidikan kebumihutan. Erat kaitannya dengan keterkaitan antara implementasi geowisata dengan pelestarian warisan geologi. Hasil studi Ehsan dkk. (2012) menunjukkan bahwa geowisata memainkan peran penting dalam pelestarian warisan geologi (*geoconservation*) dengan hasil kunjungan wisatawan berkontribusi pada perekonomian yang berguna dalam memberikan insentif lingkungan. Selain itu, geowisata dapat meningkatkan kesadaran untuk mendorong kesadaran pelestarian warisan geologi melalui kegiatan bermuatan edukasi, dan memberikan manfaat ekonomi yang berkelanjutan bagi masyarakat setempat (Bentivenga dkk., 2019).

Pada tataran kebijakan, untuk mendukung implementasi geowisata pemerintah telah mengundang sejumlah regulasi, khususnya yang berkaitan dengan pengembangan geopark sebagai destinasi pariwisata prioritas di dalam Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024 (RPJMN 20202024), dimana ditargetkan terdapat 16 geopark yang akan dikembangkan. Selain untuk mendorong peningkatan dan pertumbuhan, rencana pengembangan ini juga bertujuan untuk mengimplementasikan prinsip pembangunan berkelanjutan berwawasan lingkungan hidup. Selain dituangkan di dalam RPJMN 20202024, pengembangan geopark sebagai destinasi pariwisata juga telah diatur di dalam sejumlah regulasi, yaitu: Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2019 Tentang Pengembangan Taman Bumi (Geopark), dan Peraturan Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Nomor 15 Tahun 2020 Tentang Rencana Aksi Nasional Pengembangan Taman Bumi (Geopark) Indonesia Tahun 2021-2025. Dalam sejumlah regulasi tersebut dijabarkan bahwa paradigma pengelolaan dalam kerangka peningkatan pertumbuhan ekonomi dan pelestarian lingkungan hidup yang berkelanjutan berbasis keterlibatan dan sinergi para pemangku kepentingan, termasuk masyarakat lokal (Fasa dan Berliandaldo, 2022).

Salah satu perspektif dalam penyusunan, implementasi, dan pengelolaan kebijakan, khususnya yang berkaitan erat dengan

keterlibatan/partisipasi pemangku kepentingan adalah *collaborative governance* (Johnston dkk., 2011). Menurut Emerson dkk. (2011), *collaborative governance* adalah proses dan pengambilan keputusan dan pengelolaan kebijakan yang melibatkan multi-pihak secara konstruktif, baik pada ranah pemerintahan dan/atau publik, swasta, maupun masyarakat yang bersandikan pada beberapa faktor, yaitu keterlibatan aktif, motivasi bersama, dan kemampuan untuk mengimplementasikan tindakan kolektif yang dapat menstimulus perspektif bersama mengenai arah strategis yang diperlukan. Pada perspektif ini, partisipasi aktif para pemangku kepentingan dibutuhkan. Terdapat beberapa elemen indikator yang menentukan berjalan atau tidaknya suatu proses kolaborasi, antara lain: tingkat keterlibatan, komunikasi dan kolaborasi, cara, arah, dan intensitas arus informasi, dan pendelegasian peran dan kewenangan kepada pemangku kepentingan, misalnya sejauh mana mereka diberikan peran dalam pengambilan keputusan atau penyusunan suatu kebijakan (Newig dkk., 2018). Pada konteks pelestarian/geokonservasi, implementasi konsep *collaborative governance* dibutuhkan karena dapat mengakselerasi keterlibatan para pemangku kepentingan dalam mewujudkan tujuan, dan meminimalisasi hambatan-hambatan yang bersumber dari perbedaan perspektif dan kepentingan di antara para pihak.

Community Based Tourism (CBT) merupakan alternatif konsep pengelolaan desa wisata yang dianggap pro bagi kesejahteraan masyarakat lokal, karena pengelolaan sepenuhnya

berada dalam kekuasaan masyarakat lokal itu sendiri (Sarkowi dan Wibowo, 2022). Permasalahan yang sering terjadi di lapangan adalah mayoritas desa wisata masih dikelola oleh masyarakat yang kurang kompeten. Sehingga, produk- produk wisata yang dihasilkan kurang memuaskan. Daya tarik wisata cenderung asal jadi, padahal kualitas daya tarik wisata merupakan faktor kunci yang paling menentukan minat wisatawan untuk mengunjungi destinasi (Supriadi dan Mita, 2022). Kurangnya spesialisasi atau diversiasi daya tarik wisata antar desa wisata menjadi faktor yang membuat wisatawan enggan untuk berkunjung

KKN Tematik pemetaan partisipatif melalui pemberdayaan masyarakat lokal dalam pembuatan peta geowisata merupakan program yang melibatkan berbagai unsur utamanya dalam membekali mahasiswa dengan kemampuan pemetaan, analisis wilayah, serta pengembangan geowisata. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif baik bagi mahasiswa maupun institusi khususnya mengenai pengembangan kemampuan mahasiswa dan perhatian dunia pendidikan dalam melihat permasalahan di sekitarnya serta menjadi agen solutif bagi permasalahan-permasalahan yang ada di masyarakat.

Kegiatan KKN Tematik ini menjadi penting karena: belum adanya data yang baik terkait potensi wisata yang ada di lokasi mitra, belum terbangunnya pemahaman yang baik di dalam masyarakat tentang pentingnya konservasi lingkungan, rendahnya minat masyarakat dalam

mengunjungi wisata air terjun, dan belum tersedianya fasilitas pendukung wisata. Salah satu tujuan penyelenggaraan KKN Tematik adalah agar masyarakat mendapatkan pengetahuan tentang pengelolaan obyek wisata, berperan aktif dalam pembuatan peta geowisata, dan memiliki kemampuan, kesiapan, dan kapasitas dalam melakukan konservasi.

Konsep partisipatif masyarakat dalam turut berkontribusi pada perumusan kebijakan pengembangan geowisata berbasis konservasi berkelanjutan dapat dilakukan melalui diskusi kelompok terarah (FGD). Melalui metode ini masyarakat terlibat secara aktif mulai dari pembuatan peta geowisata sampai upaya peningkatan objek wisata agar lebih menarik. Metode partisipatif ini sangat sesuai karena masyarakat yang mengetahui potensi sumberdaya yang ada di wilayahnya. Untuk mendukung tercapainya target kegiatan ini maka diperlukan keterlibatan mitra. Mitra yang terlibat adalah Pemerintah Desa Ulunese, Kecamatan Kolono Timur, Kabupaten Konawe Selatan. Mitra ini berperan dalam mengkoordinasikan kepada masyarakat; meliputi Ketua Lembaga Masyarakat Desa, Ketua RW, Ketua RT, Ketua Karang Taruna, Tokoh Masyarakat, Tokoh Agama, Tokoh Pemuda dan Tokoh Perempuan) untuk berpartisipasi dalam FGD pembuatan peta geowisata.

METODE

Persiapan dan Pembekalan

Persiapan KKN Tematik untuk mengidentifikasi dan menginventarisasi geosite Kawasan air terjun dimulai dengan analisis situasi geosite tempat pelaksanaan kegiatan, yaitu di Desa Ulunese, Kecamatan Kolono Timur, Kabupaten Konawe Selatan. Pemilihan lokasi KKN Tematik di desa Ulunese karena desa ini memiliki potensi geosite Kawasan air terjun sedangkan di sisi lain sumberdaya desa belum memadai untuk mengelola dan mengembangkan potensi tersebut.

Selanjutnya Dosen Pendamping Lapangan (DPL) memberikan pembekalan KKN kepada mahasiswa yang berisi materi tentang:

- a. Filosofi Kuliah Kerja Nyata
- b. Teori dasar inventarisasi keragaman geologi pada karst dan air terjun:
 - Pemetaan geologi Kawasan air terjun
 - Pengumpulan data kependudukan, profil desa, batas administrasi, dan plotting toponimi fasilitas umum desa.
 - Penyusunan tabel inventarisasi keragaman geologi kawasan air terjun.
 - Penyusunan rencana kerja tentative.

Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan KKN Tematik di Desa Ulunese dituangkan dalam Bentuk lima program utama meliputi: inventarisasi keragaman geologi; penyajian data spasial berupa peta administrasi, peta keragaman geologi, dan peta jalur geowisata; promosi wisata dalam bentuk infografis dan video promosi; dan analisis situasi Kawasan Air Terjun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inventarisasi Keragaman Geologi

Keragaman geologi (*geodiversity*) adalah gambaran dari keragaman komponen geologi yang terdapat di suatu daerah, termasuk keberadaan, penyebaran dan keadaannya sehingga dapat mewakili proses evolusi geologi suatu daerah.

Komponen geologi terdiri dari mineral, batuan, fosil, struktur geologi, dan bentangalam. Ranah batuan mencakup jenis-jenis batuan seperti batuan beku (plutonik, lava, vulkanik, ultramafik, hipabisal), batuan sedimen (klastik pejal, klastik berlapis, batugamping, evaporit, endapan sedimen), batuan metamorf (pejal, mendaun, fasies); mintakat geologi antara lain blok batuan akibat tektonik dan bancuh-tunjaman (melange). Bentangalam umum antara lain pegunungan (pematang, plato), perbukitan (pematang, plato, bergelombang), dataran (sungai, pantai), kepulauan (gugusan, pulau tunggal, pulau terisolir), kars, dan gunungapi.

Pekerjaan lapangan mencakup perencanaan lintasan geologi dan deksripsi rinci pada setiap aspek keragaman geologi. Deskripsi litologi, mineral penyusun batuan, dan kandungan fosil pada batugamping dilakukan dengan megaskopik menggunakan lup perbesaran 40x. Unsur struktur geologi diidentifikasi dengan analisis geometri dan pengukuran kedudukan struktur geologi dengan Kompas geologi. Aspek morfologi diamati melalui deskripsi terperinci termasuk sketsa. Pada umumnya keragaman geologi di Kawasan Air Terjun Ulunese mencakup keragaman litologi,

keragaman tipe morfologi air terjun, dan keragaman struktur geologi (tabel 1).

Tabel 1. Komponen keragaman geologi pada Kawasan Air Terjun Ulunese

Tipe	Jenis Keragaman
Litologi	Batugamping terumbu dengan kelimpahan fosil coral dan foraminifera, batugamping kristalin dengan dominasi kristal kalsit, peridotit dengan kelimpahan piroksen dan olivin yang diikuti dengan laterisasi.
Morfologi Air Terjun	Air terjun berundak (<i>cascade</i>), <i>overhanging ledge falls</i> , <i>punchbowl falls</i> , <i>slide falls</i> , disertai kolam (<i>plunge pool</i>) dengan endapan tipis travertine dan endokarst stalagtit
Geologi Struktur	Sesar naik yang memisahkan peridotit dan batugamping terumbu, lipatan rebah pada batugamping kristalin

Litologi Penyusun Air Terjun

Umumnya batugamping kristalin adalah caprock pada Air Terjun, sedangkan batugamping terumbu menjadi lapisan penyusun undercut rock. Talus pada kolam air terjun Sebagian besar berasal dari pecahan batugamping terumbu, meskipun pada beberapa geosite berarus deras seperti pada Air Terjun Perawan juga dijumpai talus yang berasal dari batugamping kristalin. Batugamping kristalin hadir dengan warna abu-abu terang kecokelatan, berstruktur pejal dengan tekstur nonklastik. Batuan sepenuhnya tersusun atas mineral kalsit berbentuk subhedral-anhedral berukuran antara 1-8 mm. Batuan ini bereaksi terhadap asam HCl 0,1M, tanpa kehadiran dolomit. Batugamping terumbu hadir dengan warna abu-abu terang dengan kesan kemerahan pada beberapa bagian yang menunjukkan hadirnya proses

oksidasi pada mineral kalsit. Fragmen batugamping berupa skeletal grain fosil coral dan foraminifera berukuran pasir halus-pasir kasar. Mikrit berwarna abu-abu gelap berukuran lanau. Fosil umumnya utuh, namun di Curug Kolo Milo, dijumpai beberapa fragmen fosil pecah yang berasosiasi dengan lipatan. Pada Curug Lidah Ala dijumpai kontak batugamping kristalin yang ditindih secara selaras oleh batugamping terumbu dengan kedudukan N150°/30°SW (Gambar 1).



Gambar 1. (A) Kontak selaras batugamping kristalin dan batugamping terumbu, (B) Batugamping terumbu dengan skeletal berupa fragmen fosil, dan (C) Batugamping kristalin teroksidasi

Selain batugamping, juga dijumpai peridotit pada bagian utara Kawasan Air Terjun. Pada Curug Palelo, satuan peridotit hadir sebagai caprock bersama dengan batugamping terumbu sebagai undercut rock. Kedua satuan ini dipisahkan oleh sesar naik mengiri berarah N175°E/25°NW (Gambar 2A). Peridotit hadir dengan warna abu-abu gelap, setempatan juga berasosiasi dengan travertine. Peridotit berstruktur pejal, holokristalin, equigranular, dan faneritik. Olivin dan piroksen berbentuk subhedral dengan lapisan urat tipis berisi kalsit. Tanah laterit juga

hadir sebagai lapisan penutup batuan dasar peridotit, dicirikan dengan warna coklat kemerahan penciri dominannya mineral oksida yang kaya akan unsur besi (Fe). Laterit ini hanya hadir setempat di bagian utara, khususnya pada Curug Palelo dengan ketebalan 10-15 meter (Gambar 2B).

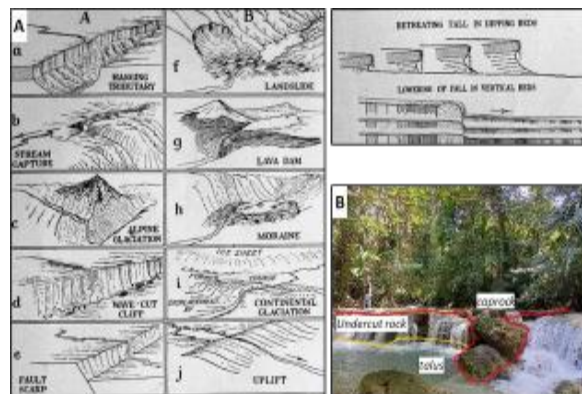


Gambar 2. (A) Peridotit yang dibatasi oleh bidang sesar pada Curug Palelo dan (B) Keterdapatan tanah laterit pada tanah penutup satuan peridotit

Tipe Morfologi dan Geometri Air Terjun

Air terjun merupakan aliran air yang jatuh dari atas tebing batuan menuju kolam penampungan. Air terjun diakibatkan oleh beberapa hal, seperti aliran sungai yang secara perlahan terganggu oleh kemiringan lereng atau dinding pegunungan dan pergeseran bidang lereng (sesar) seperti pegunungan yang runtuh (*collapse*) atau terangkat, maupun yang terbentuk oleh erosi glasial dan karstifikasi (Ortega-Becerril dkk., 2019). Air terjun banyak ditemui di perbukitan atau di pegunungan dan biasanya terbentuk pada sungai muda. Menurut Corrigan (2007), semua air terjun pada dasarnya terbentuk oleh caprock yang resisten terhadap aliran sungai. Akan tetapi, seiring dengan berjalannya waktu, air terjun dapat dibagi menjadi tiga komponen yaitu: caprock, berupa batuan yang resisten terhadap erosi, undercut rock,

batuan kurang resisten oleh aliran yang mengerosi lapisan caprock yang lemah, dan talus; bagian undercut rock yang tergerus oleh erosi aliran dan terakumulasi pada kolam penampungan di dasar air terjun. Goudie (2020) juga mengemukakan klasifikasi air terjun berdasarkan geometri (ketinggian, keterdapatan kolam, dan tipe jatuhnya air terjun) dan genetik air terjun baik oleh kontrol litologi, maupun kontrol tektonik (Gambar 3A). Pada geosite Kawasan air terjun, umumnya batugamping kristalin bertindak sebagai caprock, sedangkan batugamping terumbu dan peridotit sebagai undercut rock. Talus yang terakumulasi juga berupa endapan travertine kaya akan karbonat yang menebal di bagian tengah kolam penampungan (Gambar 3B).



Gambar 3. (A) Klasifikasi air terjun berdasarkan genetik (Goudie, 2020) dan (B) Keterdapatan berbagai komponen batuan penyusun air terjun pada geosite Balelo.

Umumnya Kawasan air terjun Ulunese berupa air terjun berundak dengan ketinggian bervariasi antara 0,5 – 4 meter. Air terjun terendah dijumpai pada curug Kolo Milo, sedangkan air terjun tertinggi pada curug Lambe Lidah dan Nam di bagian utara. Selain air terjun bertipe cascade

(undakan) yang dominan hadir dengan elevasi rendah, juga dijumpai air terjun beraliran tunggal bertipe slide falls dan overhanging ledge falls. Tipe slide falls adalah air terjun yang mengalir mengikuti kemiringan lereng dan biasanya sedikit atraktif. Air terjun ini biasanya terbentuk di lereng pegunungan. Air terjun yang teramati yakni geosite Lidah Ala dan Balelo, sedangkan overhanging ledge falls adalah air terjun yang terbentuk ketika air mengalir tidak bersentuhan dengan dinding atau air terjun secara bebas. Umumnya memiliki debit air yang relatif rendah. Air terjun tipe ini berasosiasi dengan tipe air terjun berundak.

Struktur Sesar dan Lipatan

Batuan penyusun mintakat benua pada lengan tenggara umumnya adalah batuan alas metamorf dan sedimen pratersier, sedangkan batuan alas mintakat samudera berupa batuan ultramafik dan dismembered ophiolite diikuti dengan pengendapan sedimen klastik dan karbonatan Neogen (Rusmana dkk., 1993). Mintakat benua dan samudera baik pada Kawasan timur dan barat lengan tenggara dipisahkan oleh struktur sesar mengiri regional oleh Sesar Lawanopo dan Sesar Kolaka, beberapa sesar lain juga dijumpai di daerah Kabaena dan sekitarnya (Hamilton, 1979). Pada Kawasan air terjun tepatnya pada geosite Balelo, dijumpai batuan peridotit sebagai penciri alas mintakat samudera




yang berbatasan dengan batugamping terumbu penciri endapan laut dangkal pada passive margin. Kedua satuan ini dipisahkan oleh sesar naik, dicirikan oleh zona hancuran di sepanjang aliran air terjun dan gores garis pada permukaan peridotit (Lihat Gambar 2).




Selain penciri deformasi getas, yang dicirikan dengan kehadiran sesar, pada geosite Kolo Milo dijumpai lapisan miring batugamping kristalin yang membentuk geometri lipatan rebah (overtuned fold). Lipatan pada batugamping kristalin menunjukkan deformasi berlangsung saat proses evaporasi mineral karbonat juga tengah berlangsung. Lipatan rebah ini menunjukkan sumbu lipatan berarah NE-SW dengan kemiringan lapisan antara 45-60° (Gambar 4).






Gambar 4. Lipatan rebah batugamping kristalin pada geosite Kolo Milo

Tabel 2. Matriks inventarisasi keragaman geologi yang dibagi menjadi sembilan geosite air terjun

Nama Objek Keragaman Geologi	Lokasi	Koordinat	Foto Objek	Komponen Geologi Unggulan	Deskripsi Potensi Warisan Geologi (Geoheritage)
Curug Liar	Desa Ulunese, Kec. Kolono Timur, Kab. Konawe Selatan	4°24'18.3" S 122°49'54.3" E		Endapan travertinedan batugamping terumbu kaya fosilmoluska	Curug liar tersusun atas travertin di bagian puncak dan batugamping terumbu sebagai <i>caprock</i> air terjun. Curug Liar merupakan air terjun bertipe <i>cascade</i> berupa bentuk berundak-undak dengan air terjun berdebit tinggi membentuk banyak pola jatuhnya air (<i>overhanging falls</i>). Endapan travertin mendominasi pada undercut dan talus air terjun akibat deposisi karbonat yang berasal dari percabangan sungai dengan stadia muda. Curug liar berdimensi panjang 4 meter, lebar 6 meter dan tinggi 2,5 meter.
Air Terjun Perawan	Desa Ulunese, Kec. Kolono Timur, Kab. Konawe Selatan	4°24'13.9" S 122°49'56.9" E		Endapan travertine, batugamping terumbu, dan metagamping. Karstifikasi pada dinding air terjun berupa endokarst dengan hadirnya pilardan stalagtit	Air terjun perawan tersusun atas endapan travertin, batugamping terumbu pada <i>caprock</i> dan metagamping pada dasar kolam. Air terjun perawan juga diikuti dengan karstifikasi endokarst berupa stalagtit yang terdapat pada dinding air terjun dan memanjang mengikuti alur sungai hingga 40 meter. Air terjun perawan berupa tipe air terjun <i>punchbowl</i> berenergi menengah dengan kolam travertine di setiap undakan air terjun. Kolam (<i>plunge pool</i>) berbentuk elips berkedalaman 3 meter terbentuk akibat erosi oleh arus air sungai. Air terjun berdimensi panjang 5 meter, lebar 6 meter, tinggi 2 meter.
Kolo Milo	Desa Ampera, Kec. Kolono Timur, Kab. Konawe Selatan	4°24'14.6" S 122°49'50.8" E		Geomorfologi karst oleh pelarutan membentuk air terjun berketinggian rendahdikontrol oleh tipe batugamping. Caprock berupa batugamping kristalin. Juga hadir lipatan rebah pada batugamping terumbu	Curug Kolo Milo tersusun atas endapan travertine, batugamping terumbu, dan batugamping kristalin. Kolo Milo, curug dengan kemiringan landai dengan kelas lereng 0-2%. Di dinding curug dijumpai lipatan rebah dengan kedudukan sumbu lipatan NE-SW. Kolo Milo berupa air terjun bertipe <i>overhanging ledge falls</i> yang ditandai dengan pancuran air menonjol keluar tidak menyentuh dinding air terjun dengan dimensi panjang 5 meter, lebar 10 meter dan tinggi 50 centimeter.

Nama Objek Keragaman Geologi	Lokasi	Koordinat	Foto Objek	Komponen Geologi Unggulan	Deskripsi Potensi Warisan Geologi (Geoheritage)
Lidah Ala	Desa Ampera, Kec. Kolono Timur, Kab. Konawe Selatan	4°24'12.1" S 122°49'48.3" E		Air terjun berundak dengan ketinggian rendah tersusun atas batugamping terumbu berselingan dengan batugamping kristalin	Curug Lidah Ala berupa air terjun tipe <i>slide falls</i> dengan aliran mengikuti kemiringan lereng di sepanjang permukaan dinding tebing dengan kemiringan 70°. Tersusun atas peralihan batugamping kristalin kontak selaras dengan batugamping terumbu. Lidah Ala membentuk kolam berdiameter hingga 8 meter yang terbentuk akibat erosi <i>undercut rock</i> yang juga membawa material talus pada dasar kolam. proses erosi dalam kolam membawa talus oleh gerusan air menghasilkan kolam yang cukup dalam. Lidah ala berukuran panjang 5 meter, lebar 8 meter, tinggi 0,5 meter dan mempunyai kedalaman 2 meter.
Lambe Lidah	Desa Ampera, Kec. Kolono Timur, Kab. Konawe Selatan	4°23'49.4" S 122°49'42.7" E		Endapan travertine pada tepian kolam dan batugamping terumbu sebagai <i>caprock</i> dengan undakan air terjun berarus sedang	Lambe Lidah berupa curug bertipe <i>cascade</i> dengan 4 undakan berketetapan rendah dengan spasi 12-15 meter. <i>Caprock</i> berupa batugamping terumbu dengan talus pada kolam membentuk travertine tipis. Lebar air terjun mencapai 15 meter dengan kolam mengecil pada area hilir membentuk curuk-curuk yang bersusun. Lambe lidah memiliki dimensi panjang 10 meter, lebar 15 meter dan tinggi 4 meter.
Balelo	Desa Ampera, Kec. Kolono Timur, Kab. Konawe Selatan	4°23'49.7" S 122°49'43.9" E		Endapan travertine sebagai talus pada kolam dan batugamping terumbu sebagai <i>caprock</i> bersama peridotit. Karstifikasi pada dinding air terjun berupa endokarst dengan hadirnya stalagtit	Curug Balelo tersusun atas batugamping terumbu dan peridotit sebagai <i>caprock</i> dengan talus pada kolam berupa endapan travertine. Balelo memiliki karakteristik air terjun tipe <i>slide fall</i> aliran sungai mengalir mengikuti permukaan dinding tebing dengan kemiringan hingga 70°. Di tepian sungai dijumpai gua dengan stalagtit. Curug Balelo memiliki dimensi panjang 5 meter, lebar 10 meter, dan tinggi 1,5 meter.

Nama Objek Keragaman Geologi	Lokasi	Koordinat	Foto Objek	Komponen Geologi Unggulan	Deskripsi Potensi Warisan Geologi (Geoheritage)
Air Bidadari	Desa Amolengo, Kec. Kolono Timur, Kab. Konawe Selatan	4°23'50.2" S 122°49'41.3" E		Batugamping terumbu dan peridotit dipisahkan oleh sesar naik pada dasar sungai. Talus tidak intens terdeposisi menghasilkan kolam berdiameter lebar dengan air yang biru	Curug Air Bidadari terletak di bagian utara Kawasan Air Terjun Ulunese. Kolam (<i>plunge pool</i>) berdiameter hingga 10 meter menunjukkan intensnya proses erosi. Caprock berupa batugamping terumbu dan peridotit yang dipisahkan sesar naik mengiri pada dasar air terjun. Air terjun ini bertipe <i>over hanging ledge falls</i> (birai yang menggantung) yang ditandai dengan lapisan caprock air terjun menonjol keluar dari tebing sehingga aliran air terjun tidak menyentuh dinding. Ciri khas lain adalah kolam dengan variasi kedalaman yang membesar di bagian tengah dengan air biru yang menyegarkan. Curug ini berdiameter panjang 6 meter, tinggi 1 meter dan lebar 11 meter serta kedalaman bervariasi mulai dari 1 meter sampai 3,5 meter.
Palelo	Desa Ampera, Kec. Kolono Timur, Kab. Konawe Selatan	4°23'50.4" S 122°49'40.2" E		Caprock berupa peridotit dan batugamping terumbudengan undakan tidak simetris	Palelo tersusun atas batugamping terumbu dan peridotit sebagai <i>caprock</i> . Endapan di sekitar sungai menunjukkan indikasi laterit dengan tanah residu berwarna cokelat kemerahan. Palelo memiliki karakteristik air terjun berupa tipe <i>cascade</i> dengan 3-4 undakan berketinggian rendah (<50 cm). Talus terdeposisi pada kolam dengan diameter 5 meter dan kedalaman bervariasi 0,4 meter – 2 meter dengan air yang jernih berwarna biru laut. Curug Palelo memiliki dimensi panjang 10 meter, lebar 6 meter dan tinggi rata-rata 0,5 meter.
Nam	Desa Ampera, Kec. Kolono Timur, Kab. Konawe Selatan	4°23'50.9" S 122°49'34.4" E		Caprock berupa peridotit dan batugamping terumbudengan undakan tunggal dengan ketinggian hingga 4 meter	Curug Nam tersusun atas batugamping terumbu di bagian utara sebagai <i>caprock</i> air terjun dan peridotit di tepian sungai. Karakteristik air terjun ini berupa tipe <i>over hanging ledge falls</i> (birai yang menggantung) yang dicirikan oleh debit rendah dan <i>caprock</i> menonjol menutupi lapisan <i>undercut rock</i> . Nam memiliki dimensi panjang 15 meter, lebar 10 meter dan tinggi 4 meter.

Promosi dan Jalur Geowisata

Promosi adalah suatu bentuk komunikasi berupa aktivitas penyebarluasan informasi, mempengaruhi, membujuk, dan meningkatkan pasar sasaran agar produknya bisa diterima, dibeli, dan loyal pada produk yang ditawarkan. Umumnya promosi berfokus pada peningkatan jumlah pengunjung, sehingga pengelola jasa wisata berfokus pada menemukan, menarik, mempertahankan, dan menumbuhkan pelanggan sasaran dengan menciptakan, memberikan, dan mengkomunikasikan keunggulan nilai bagi pelanggan atau konsumen (Ambarita dkk., 2020). Daya tarik pengunjung destinasi wisata selain dipengaruhi oleh strategi pendanaan dan pembangunan infrastruktur serta kebijakan sektor pariwisata oleh pemerintah, ketepatan strategi promosi juga memegang peranan penting. Strategi promosi dengan memanfaatkan media digital marketing diterima dengan luas oleh masyarakat seperti facebook, twitter, dan instagram yang berkembang dengan cepat (Martoyo dkk., 2022). Kegiatan promosi wisata dilakukan untuk mengenalkan kepada masyarakat mengenai wisata yang ada di Desa Ulunese. Luaran dari kegiatan promosi wisata ini berupa infografis dan video promosi (Gambar 5). Tautan video promosi dapat diakses di sini.



Gambar 5. Contoh infografis geosite Kawasan Air terjun Ulunese yang disebarluaskan melalui media sosial dan poster cetak di pintu masuk Kawasan Air terjun.

SIMPULAN

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat terintegrasi KKN Tematik di Kawasan Air Terjun Desa Ulunese, Kecamatan Kolono Timur, Kabupaten Konawe Selatan mencakup kegiatan inventarisasi dan penyusunan peta keragaman geologi, promosi, dan rekomendasi rencana pengembangan kawasan. Kawasan air terjun Ulunese tersusun atas unsur geologi yang bervariasi. Pada keragaman geologi dijumpai batugamping kristalin, batugamping terumbu, dan peridotit yang bertindak sebagai caprock maupun undercut rock penyusun air terjun, dengan endapan travertine hadir sebagai talus pada kolam penampungan. Pada aspek morfologi air terjun, kesembilan geosite menunjukkan variasi tipe air terjun baik berdasarkan geometri, maupun tipe alirannya. Pada geosite juga hadir fenomena endokarst yang ditunjukkan dengan kehadiran

stalagtit dan control struktur pada air terjun oleh sesar dan lipatan rebah.

Peta jalur geowisata juga telah disajikan dengan mempertimbangkan aspek kenyamanan dan lanskap fitur geosite. Beberapa jalur dapat ditempuh dengan kendaraan bermotor, namun Sebagian besar perlu ditempuh dengan berjalan kaki. Pada FGD, diperoleh beberapa rekomendasi pengembangan yang prioritas seperti penyediaan sarana fasilitas umum utama dan perbaikan akses jalan. Nilai edukasi kesembilan geosite juga perlu ditingkatkan dengan penelitian lanjutan, khususnya pada aspek morfometri, genesa pembentukan, hidrogeologi karst, dan hubungannya dengan keragaman biologi dan kearifan lokal masyarakat setempat.

Saran

Kegiatan KKN tematik ini merupakan tahap awal dalam evaluasi kawasan berpotensi geowisata. Sebaiknya, perlu dilanjutkan analisis lanjutan, khususnya terkait kelayakan investasi wisata. Kegiatan ini perlu melibatkan ahli ekonomi maupun ahli pariwisata. Pada aspek teknis, juga perlu dibentuk komunitas penggiat wisata dan dilaksanakan pembimbingan pemanduan dan interpreter geowisata pada masyarakat setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Halu Oleo (UHO) yang telah mendanai pengabdian kepada masyarakat ini melalui pendanaan Daftar Isian

Pelaksanaan Anggaran (DIPA) UHO. Terimakasih juga kami ucapkan kepada Kepala Desa Ulunese, Kecamatan Kolono Timur, Kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara. Kami juga mengucapkan terimakasih yang tak terhingga kepada seluruh masyarakat Desa Ulunese yang telah mendukung kegiatan pengabdian kami.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, A., Umagapi, D., & Muharto. (2020). Rancangan Sistem Informasi Promosi Dan Pemasaran Objek Wisata Guraici Halmahera Selatan. *Ijis - Indonesian Journal On Information System*, 5(1), Hal. 11-21. <https://doi.org/10.36549/Ijis.V5i1.64>
- Badan Pusat Statistik. (2021a). *Indonesia Tourism Satellite Accounts (Tsa), 2016- 2019*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 126 Hal.
- Badan Pusat Statistik. (2021b). *Laporan Perekonomian Indonesia 2021*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 188 Hal.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi Januari 2022*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 140 Hal.
- Bentivenga, M., Cavalcante, F., Mastronuzzi, G., Palladino, G., & Prosser, G. (2019). Geoheritage: The Foundation For Sustainable Geotourism. *Geoheritage*, 11(4), Hal. 1367-1369. <https://doi.org/10.1007/S12371-019-00422-W>.
- Chen, A., Lu, Y., & Ng, Y. C. Y. (2015). *The Principles Of Geotourism*. Springer- Verlag Berlin Heidelberg Dan Science Press Ltd. Beijing. 264 Hal. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-46697-1>
- Corrigan, P. (2007). *Extreme Earth: Waterfalls*. Chelsea House Publications. New York. 146 Hal.
- Datta, K. (2020). Application Of Swot-Tows Matrix And Analytical Hierarchy Process (Ahp) In The Formulation Of Geoconservation And Geotourism Development Strategies For Mama Bhagne

957 *Pemetaan Sebaran Geosite untuk Pengembangan Kawasan Geowisata Air Terjun Ulunese melalui Pemberdayaan Masyarakat Lokal di Kecamatan Kolono Timur Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara – Hasria, Erzam S Hasan, Masri, Syamsul Razak Haraty, Ali Okto, La Hamimu*
DOI: <https://doi.org/10.31004/abdidas.v3i6.702>

- Pahar: An Important Geomorphosite In West Bengal, India. *Geoheritage*, 12(2), Hal. <https://doi.org/10.1007/S12371-020-00467-2>
- Ehsan, S., Leman, M. S., & Ara Begum, R. (2012). Geotourism: A Tool For Sustainable Development Of Geoheritage Resources. *Advanced Materials Research*, 622-623, Hal. 1711-1715. <https://doi.org/10.4028/Www.Scientific.Net/Amr.622-623.1711>
- Emerson, K., Nabatchi, T., & Balogh, S. (2011). An Integrative Framework For Collaborative Governance. *Journal Of Public Administration Research And Theory*, 22(1), Hal. 1-29. <https://doi.org/10.1093/Jopart/Mur011>
- Farsani, N. T., Coelho, C. O. A., Costa, C. M. M., & Amrikazemi, A. (2014). Geo-Knowledge Management And Geoconservation Via Geoparks And Geotourism. *Geoheritage*, 6(3), Hal. 185-192. <https://doi.org/10.1007/S12371-014-0099-7>
- Fasa, A. W. H., & Berliandaldo, M. (2022). Pengelolaan Geowisata Berkelanjutan Dalam Mendukung Pelestarian Warisan Geologi: Perspektif Collaborative Governance. *Inovasi*, 19(1), Hal. 79-97. <https://doi.org/10.33626/Inovasi.V19i1.529>
- Fiaji, N. A., Brata, K. C., & Zulvarina, P. (2021). Aplikasi Ar-Ca (Augmented Reality Relief Candi Jago) Sebagai Upaya Pendokumentasian Digital Relief Candi Jago Dan Pengenalan Wisata Sejarah Di Malang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(4), Hal. <https://doi.org/10.25126/Jtiik.2021844447>
- Goudie, A. S. (2020). Waterfalls: Forms, Distribution, Processes And Rates Of Recession. *Quaestiones Geographicae*, 77. <https://doi.org/10.2478/Quageo-2020-0005>
- Hamilton, W. B. (1979). *Tectonics Of The Indonesian Region*. U.S. Govt. Print. Off. Professional Paper 1078. 345 Hal. <https://doi.org/10.3133/Pp1078>
- Indiyati, D., Khusnia, H. N., & Chotijah, S. (2020). Optimalisasi Gerakan Sadarwisata Melalui Produksi Video Promosi Desa Wisata. *Jurnal Pengabdian Pada Rakyat* 609. <https://doi.org/10.30653/002.202052.510>
- Johnston, E., Hicks, D., Nan, N., & Auer, J. C. (2011). Managing The Inclusion Process In Collaborative Governance. *Journal Of Public Administration Research And Theory*, 21(4), 699-721. <https://doi.org/10.2307/41342601>
- Kubalíková, L., & Kirchner, K. (2015). Geosite And Geomorphosite Assessment As A Tool For Geoconservation And Geotourism Purposes: A Case Study From Vizovická Vrchovina Highland (Eastern Part Of The Czech Republic). *Geoheritage*, 8(1), Hal. 5-14. <https://doi.org/10.1007/S12371-015-0143-2>
- Lestari, F., & Indrayati, I. (2022). Pengembangan Kelembagaan Dan Pembiayaan Geopark Di Indonesia: Tantangan Dan Strategi. *Journal Of Regional And Rural Development Planning*, 6(2), Hal. 102-122. <https://doi.org/10.29244/Jp2wd.2022.6.2.102-122>
- Martoyo, A., Wiliani, N., & Basri, H. (2022). Strategi Promosi Desa Wisata Tanjungjaya Kek Tanjung Lesung Melalui Platform Digital. *Valuasi: Jurnal Ilmu Manajemen Dan Kewirausahaan*, 2(2), Hal. 971-981. <https://doi.org/10.46306/Vls.V2i2.136>
- Menteri Esdm. (2020). *Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2020 Tentang Pedoman Penetapan Warisan Geologi (Geoheritage)*. Kementerian Esdm. Jakarta. 20 Hal.
- Newig, J., Challies, E., Jager, N. W., Kochskaemper, E., & Adzersen, A. (2018). The Environmental Performance Of Participatory And Collaborative Governance: A Framework Of Causal Mechanisms. *Policy Studies Journal*, 46(2), Hal. 269-297. <https://doi.org/10.1111/Psj.12209>
- Oktariadi, O., & Andiani. (2021). *Geowisata: Model Pariwisata Berkelanjutan*. Badan Geologi. Bandung. 540 Hal.

958 *Pemetaan Sebaran Geosite untuk Pengembangan Kawasan Geowisata Air Terjun Ulunese melalui Pemberdayaan Masyarakat Lokal di Kecamatan Kolono Timur Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara – Hasria, Erzam S Hasan, Masri, Syamsul Razak Haraty, Ali Okto, La Hamimu*
DOI: <https://doi.org/10.31004/abdidas.v3i6.702>

- Ortega-Becerril, J. A., Polo, I., & Belmonte, A. (2019). Waterfalls As Geological Value For Geotourism: The Case Of Ordesa And Monte Perdido National Park. *Geoheritage*, 11(3), Hal. 1199-1219.
<https://doi.org/10.1007/S12371-019-00366-1>
- Permana, A. A. J., & Wirayani, M. P. (2021). Media Promosi Untuk Membantu Promosi Desa Wisata. *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(2), Hal. 231-236.
<https://doi.org/10.23887/Jeu.V9i2.37235>
- Pusat Survey Geologi. (2017). *Petunjuk Teknis Asesmen Sumberdaya Warisan Geologi*. Badan Geologi. Bandung. 32 Hal.
- Rusmana, E., Sukido, Sukarna, D., Haryono, E., & Simandjuntak, T. O. (1993). *Peta Geologi Lembar Lasusua-Kendari, Sulawesi, Skala 1 : 250.000*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi. Bandung. Hal.
- Samodra, H. (2016). *Inventarisasi Keragaman Geologi Dan Identifikasi Warisan Geologi Untuk Keperluan Cagar Alam Geologi*. Badan Geologi. Bandung. 127 Hal.
- Sarkowi, M., & Wibowo, R. C. (2022). Studi Pemetaan Partisipatif Melalui Pemberdayaan Masyarakat Lokal Dalam Pembuatan Peta Geowisata Berbasis Konservasi Sumber Mata Air Guna Mewujudkan Desa Sukaraja Sebagai Destinasi Wisata Utama Di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan*, 6(1), Hal. 22-26.
<https://doi.org/10.23960/Jss.V6i1.327>
- Simandjuntak, T. O., Surono, & Sukido. (1993). *Peta Geologi Lembar Kolaka, Sulawesi*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Supriadi, S., & Mita, M. M. (2022). Pengaruh Daya Tarik Wisata Dan Fasilitas Layanan Terhadap Kepuasan Wisatawan Di Wisata Pamah View, Kabupaten Langkat. *Toba: Journal Of Tourism, Hospitality And Destination*, 1(2), Hal. 82-88.
<https://doi.org/10.55123/Toba.V1i2.564>
- Surono. (2013). *Geologi Lengan Tenggara Sulawesi (2 Ed.)*. Badan Geologi. Bandung. 201 Hal.
- Timothy, D. J., & Boyd, S. W. (2014). *Tourism And Trails: Cultural, Ecological And Management Issues*. Channel View Publications. Bristol. 305 Hal.
<https://doi.org/10.21832/9781845414795>
- Titisari, A. D., & Azzaman, M. A. (2019). Karakteristik Marmer Daerah Mata Wawatu Dan Sanggula, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Riset Geologi Dan Pertambangan*, 29(1), Hal. 75-90.
<https://doi.org/10.14203/Risetgeotam2019.V29.776>