



Studi Geodiversitas Pantai Dulanga Desa Bongo, Kecamatan Batudaa Pantai, Kabupaten Gorontalo

Miranda Melia Usman^a, Yuyu Indriati Arifin^{b*}, Muhammad Kasim^c, Ayub Pratama Aris^d

^{abcd} Teknik Geologi, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. Ing. B.J.Habibie, Bone Bolango, Gorontalo, Indonesia

*email: Yuyu_arifin@ung.ac.id

ARTICLE INFO

Sejarah artikel:

Diterima: 05 April 2024

Direvisi: 08 Mei 2024

Diterima: 30 Juni 2024

Keywords:

Geology, Geodiversity,
Geotourism, Bongo,
Gorontalo.

How to cite this article:

Usman, M.M., Arifin, Y.I., Kasim, M., Aris, A.P. (2024). Studi Geodiversitas Pantai Dulanga Desa Bongo, Kecamatan Batudaa Pantai, Kabupaten Gorontalo. Journal of Applied Geoscience and Engineering, 3(1), 17-28. <https://doi.org/10.34312/Jage.v3.i1.25837>

ABSTRACT

In simple terms, geodiversity is defined as the diversity of non-living natural components in the form of lithology, minerals, fossils, structures and landforms in an area that forms the earth's surface which has differences, thus forming diversity. Geodiversity can be an important factor in developing the tourism industry and local community identity by conducting special research in the form of investigating geological heritage and cultural heritage and integrating the results for educational outcomes in education, promotion and tourism infrastructure. Gorontalo Province has many locations that show great geological diversity, but many of them have not been explored, studied, or not yet established for geotourism. The extraordinary geodiversity together with the deep ecological resources and cultural heritage provides a valuable basis for the development of geotourism and geoparks. Geological research at Dulanga Beach has never been carried out to assess the existing geological features. Research on Dulanga Beach generally only focuses on the tourism promotion sector. The aim of this research is to determine the potential geodiversity potential of Dulanga Beach. The method used in this research is the main method, namely geological observation and geodiversity assessment methods. Based on research results, the Dulanga beach location has 3 geological features in the form of geomorphology, lithology and fossils or paleontology. The results of the geodiversity assessment show that the Dulanga Beach research for the Scientific Assessment aspect is in the Moderate class, the Educational Assessment is in the High class, the Tourism Assessment is in the Moderate class, and the Assessment Degradation (Degradation Value) is included in the High class.

1. PENGANTAR

Secara sederhana, geodiversitas didefinisikan sebagai keragaman komponen alam yang tidak hidup baik berupa litologi, mineral, fosil, struktur serta bentuk lahan pada suatu daerah yang membentuk permukaan bumi yang memiliki perbedaan sehingga membentuk sebuah keberagaman (Henriqus & Brilha, 2017). Geodiversitas bisa menjadi faktor penting dalam pengembangan industri pariwisata dan identitas masyarakat local dengan cara melakukan penelitian khusus berupa penyelidikan warisan geologi dan warisan budaya dan mengintegrasikan hasil untuk pendidikan hasil dalam pendidikan, promosi, dan infrastruktur wisata (Raharjo dkk, 2018)

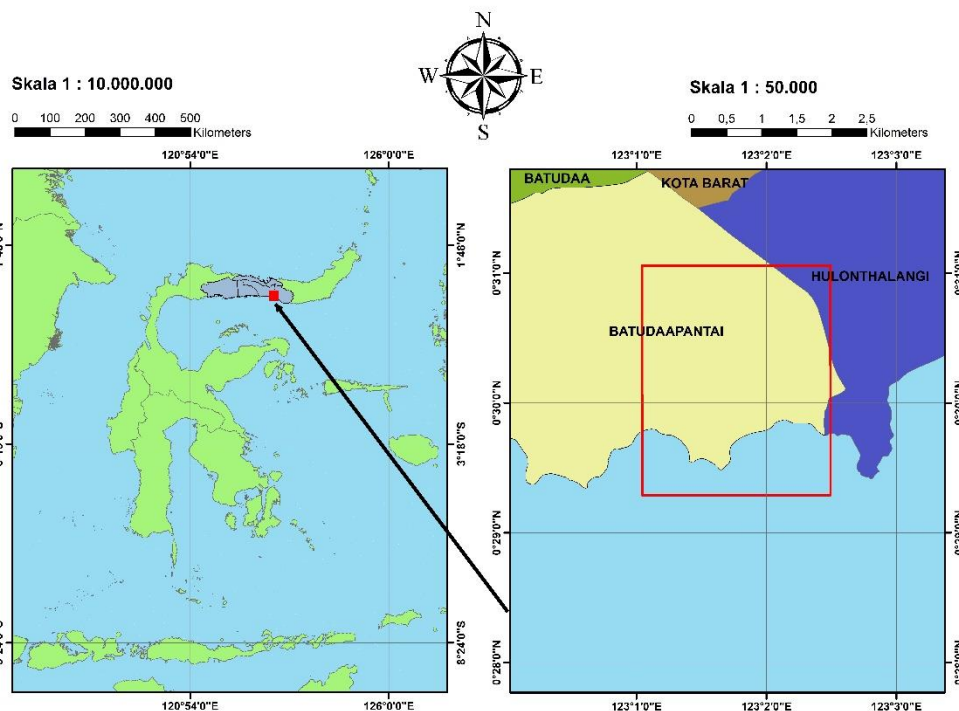
Gorontalo merupakan bagian busur lengan utara dari pulau Sulawesi. Lengan Utara Sulawesi tersusun atas konfigurasi proses subduksi lempeng yang sangat rumit di Indonesia timur (Hall dan Spakman, 2015). Hal ini merukan dampak dari proses tektonik di Lengan Utara dari paleogen hingga akhir neogen dimana pada bagian barat terdapat subduksi lempeng laut Maluku dan pada bagian utara berupa subduksi yang disebabkan oleh lempeng laut Sulawesi (Satyana dkk, 2011). Hal ini menjadikan daerah Gorontalo memiliki kondisi geologi yang kompleks dan dapat dimanfaatkan baik dari segi bahan galian ataupun pariwisata. Provinsi Gorontalo memiliki banyak

lokasi yang menunjukkan keanekaragaman geologi yang besar, namun banyak diantaranya belum dieksplorasi, dipelajari, atau belum mapan untuk geowisata. Keanekaragaman geo yang luar biasa bersama dengan sumber daya ekologi dan budaya yang mendalam warisan budaya memberikan dasar yang berharga bagi pengembangan geowisata dan geopark (kurniawan, 2017)

Pantai Dulanga berada bagian pesisir pantai selatan Provinsi Gorontalo yang secara langsung berbatasan langsung dengan teluk tomini. Secara administratif Pantai Dulanga berada di Desa Bongo, Kecamatan Batudaa Pantai, Kabupaten Gorontalo. Pada tahun 2021, Pantai Dulanga pernah masuk ke dalam kategori desa wisata berkembang pada penghargaan ADWI (Akasse, 2023). Penelitian geologi di Pantai Dulanga belum pernah dilakukan untuk menilai fitur geologi yang ada. Penelitian di Pantai Dulanga umumnya hanya berfokus sektor promosi pariwisata. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui potensi keanekaragaman geodiversity dari Pantai Dulanga

2. METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode utama yaitu observasi geologi dan metode assessment geodiversity dari Brilha (2015). Observasi geologi digunakan untuk menganalisis fitur-fitur geologi di lokasi penelitian. Adapun hal-hal yang perlu diamati pada observasi geologi yaitu berupa kondisi litologi, fosil dan geomorfologi. Sementara untuk penilaian assessment digunakan untuk menilai potensi geodiversity meliputi penilaian dengan memperhatikan 4 aspek yaitu (scientific value), penilaian edukasi (education value), penilaian pariwisata (tourism value) serta penilaian degradasi (degradation risk). Empat penilaian ini mempunyai beberapa kriteria dan bobot masing-masing.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

3. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Fitur Geologi

Pantai Dulanga secara administrative berada pada Desa Bongo, Kecamatan Batudaa Pantai, Kabupaten Gorontalo. Secara geografis berada pada koordinat 00 29' 41.40" dan 123 01' 43.41". Lokasi Pantai Dulanga berbatasan langsung dengan teluk tomini di bagian selatan pasisir pantai Provinsi Gorontalo. Secara aspek geologinya, Pantai Dulanga memiliki potensi kegeologian yang cukup menarik mulai dari geomorfologinya, litologi maupun paleontology.

3.1.1 Geomorfologi

Geomorfologi pada Pantai Dulanga tersusun atas hamparan pantai yang berada pada rentan ketinggian 0 – 50 mdpl serta pada kemiringan lereng yang landai. Geomorfologi berupa hamparan pantai ini menyuguhkan pemandangan yang sangat indah yang menghadap langsung ke teluk tomini. Selain itu terdapat pula perbukitan bergelombang berupa punggung pantai yang juga dapat menyajikan pemandangan yang sangat memanjakan mata



Gambar 2. Morfologi Pantai Dulanga

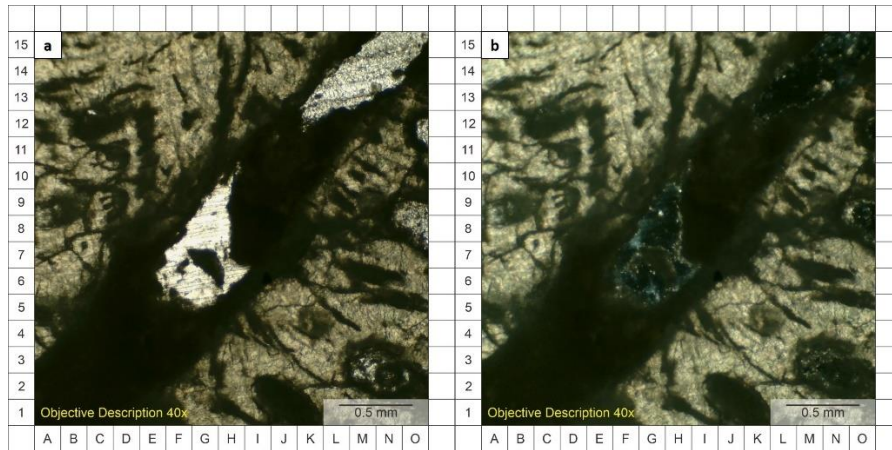
3.1.2 Litologi

Secara aspek litologi dan paleontologi, Pantai Dulanga juga mempunyai daya tarik tersendiri. Litologi dengan penyusun berupa batuan sedimen karbonat berupa *boundstone* merupakan batuan yang proses terbentuknya berada pada bawah laut kini dapat teramati dipermukaan dengan sangat jelas. Tentunya ini merupakan dampak dari proses geologi atau proses tektonisme yang sangat kompleks yang mampu menyingkap ini kepermukaan. *Boundstone* secara megaskopis memiliki ciri-ciri warna putih keabuan, struktur masif, ukuran butir pasir halus, sortasi baik, semen karbonat.



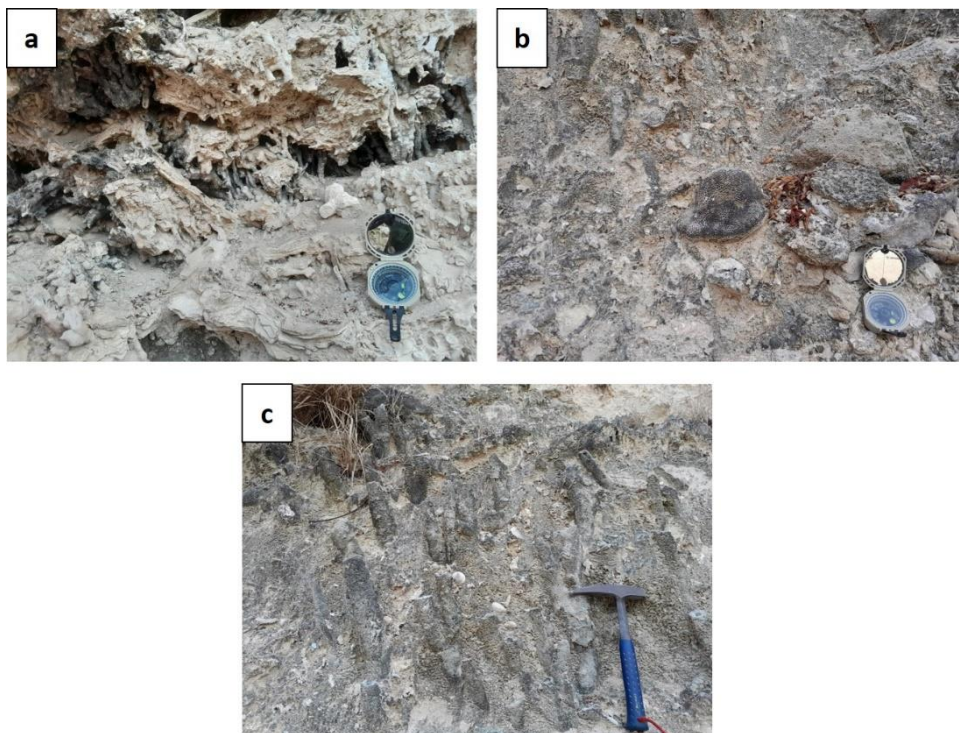
Gambar 3. Kenampakan megaskopis litologi *boundstone*

Secara mikroskopis Memiliki warna putih kecoklatan, ukuran butir pasir sangat halus (0,0625-0,125 mm), dan porositas *not fabric selective* (Vug). Komposisi batuan tersusun oleh *Micrite* dan Dolomite. *Micrite* memiliki ciri-ciri berwarna coklat kehitaman pada PPL, berukuran halus (0,06 mm), bentuk butir agak membundar relief rendah – sedang, warna interferensi coklat kehitaman (orde 1) serta jumlah persentase sebanyak 48%. Dolomite memiliki ciri tidak berwarna, berukuran halus (<1 mm) bentuk runcing hingga agak membundar, warna interferendi abu-abu (orde 1)



Gambar 4. Kenampakan mikroskopis litologi *boundstone*

. Fosil – fosil organisme bawah laut pun dapat ditemukan di site ini yang ikut ternendapkan pada batuan *boundstone* tersebut. fosil – fosil tersebut memiliki nama latin *Acropora Millepora* (Patton, 1994), *Favia Leptophylla* (Patton, 1994), dan *Millepora Complanate* (Ramos dkk, 2014)



Gambar 5. Makrofosil di Pantai Dulanga, a) *Acropora Millepora* (Patton, 1994), b) *Favia Leptophylla* (Patton, 1994), c) *Millepora Complanate* (Ramos dkk, 2014)

3.2 Penilaian Geodiversitas

Daerah penelitian khususnya Pantai Dulanga merupakan salah satu daerah dengan fitur-fitur geologi menarik. Hal ini tentunya menarik untuk dijadikan salah satu cikal bakal geosite di daerah penelitian. Hal ini tentunya dapat diketahui dengan melakukan penilaian terhadap Pantai Dulanga. Penilaian ini dilakukan dengan mengacu pada penilaian kuantitatif dengan beberapa aspek penilaian yaitu *scientific value*, *education value*, *tourism value*, dan *degradation risk* (Brilha, 2015)

3.2.1 Penilaian Saintifik (*Scientific value*)

Penilaian saintifik merupakan salah satu aspek penilaian geodiversitas yang menitik beratkan pada unsur geologi yang ada pada daerah penelitian. Unsur geologi yang bisa berupa karakteristik maupun kerangka geologi pada suatu daerah. Penelitian secara saintek memiliki beberapa point penting yaitu lokasi mewakili kerangka geologi, lokasi kunci/inti penelitian, pemahaman saintifik, kondisi situs geologi, keragaman geologi, kelangkaan, dan hambatan dalam penggunaan lokasi situs warisan geologi.

Tabel 1. Hasil Penilaian Saintifik (*Scientific Value*)

3.2.2 Penilaian Edukasi (*Education value*)

No	Kriteria	Bobot (%)	Skor	Nilai	Keterangan
1	Lokasi yang mewakili kerangka geologi	30	2	60	Litologi batuan sedimen karbonat berupa <i>boundstone</i> pada daerah penelitian merupakan fitur menarik untuk menggambarkan kerangka geologi pada daerah penelitian
2	Lokasi kunci Penelitian	20	1	20	Kerangka geologi pada daerah penelitian belum diakui secara internasional
3	Pemahaman saintifik	5	2	10	Daerah penelitian telah dipublikasikan pada jurnal nasional
4	Kondisi situs geologi	15	4	60	Kondisi fitur geologi pada daerah penelitian terpelihara dengan baik dikarenakan daerah penelitian sudah merupakan lokasi wisata yang sudah dikelola oleh masyarakat dan pemerintah
5	Keragaman geologi	5	2	10	Fitur geologi yang dijumpai di lokasi penelitian yaitu berupa litologi, fosil dan bentang alam
6	Kelangkaan	15	2	30	Dikarenakan lokasi penelitian berada di daerah pesisir, hal ini memungkinkan ditemukan fitur geologi serupa di sepanjang pesisir di lokasi penelitian
7	Hambatan penggunaan lokasi	10	4	40	Tidak perlukan izin khusus untuk kegiatan penelitian dikarenakan lokasi daerah penelitian merupakan lokasi wisata yang terbuka untuk umum
Total					230

Penilaian aspek edukasi merupakan salah satu parameter yang di tinjau dari segi Pendidikan. Penilaian dari segi pendidikan dimaksudkan untuk melihat manfaat suatu situs geologi sebagai alat atau wadah pembelajaran untuk semua jenjang penelitian. Adapun faktor yang digunakan dalam nilai-nilai edukasi yaitu: kerentanan, pencapaian lokasi, hambatan pemanfaatan lokasi, fasilitas keamanan, sarana pendukung, kepadatan penduduk, hubungan dengan nilai, status lokasi, keunikan, kondisi observasi, potensi informasi pendidikan/penelitian, dan keanekaragaman geologi.

Tabel 2. Hasil Penilaian Edukasi (*Education value*)

N o	Kriteria	Bobot (%)	Skor	Nilai	Keterangan
1	Potensi interpretatif	10	4	40	Fitur geologi pada lokasi penelitian tidak menunjukkan adanya kemungkinan kerusakan akibat aktifitas manusia, hal ini dikarenakan lokasi penelitian tidak bersinggungan langsung dengan wilayah atau tempat aktifitas manusia
2	Pencapaian lokasi	10	3	30	Lokasi penelitian dapat ditempuh kurang dari 500 m dari jalan beraspal dan dilanjutkan dengan jalan perkampungan non aspal.
3	Hambatan pemanfaatan lokasi	5	4	20	Dikarenakan lokasi penelitian merupakan tempat wisata yang terbuka untuk umum, hal ini menjadikan tidak adanya izin khusus untuk melakukan kegiatan pembelajaran
4	Fasilitas Keamanan	10	3	30	Lokasi penelitian sudah dilengkapi dengan fasilitas keamanan berupa tangga dan pegangan tangan. Selain itu lokasi penelitian juga dekat akses layanan darurat berupa polsek dan puskesmas dengan jarak kurang dari 10 km
5	Sarana pendukung	5	4	20	Lokasi penelitian cukup strategis dengan terdapat restoran dan hotel dengan fasilitas untuk 50 orang dengan jarak kurang dari 15 km
6	Kepadatan penduduk	5	4	20	Desa Bongo merupakan desa kedua dengan

				penduduk terbanyak dengan jumlah penduduk sebanyak 2.280 jiwa dengan jumlah penduduk / km2 yaitu 1.520 (BPS, 2021)	
7	Hubungan dengan nilai lain	5	1	5	Terdapat tradisi budaya yang sangat terkenal adalah Tradisi Walima yang diadakan untuk memperingati maulid Nabi Muhammad S.A.W. Hal tentunya sangat menarik bagi wisatawan lain untuk dapat berkunjung ke Desa Bongo
8	Status lokasi	5	1	5	Pantai Dulanga merupakan salah satu wisata pantai yang cukup terkenal di Provinsi Gorontalo. Tak heran lokasi ini terkadang dijadikan tempat untuk beberapa kegiatan skala local seperti kegiatan bersih-bersih pantai, serta kegiatan peringatan hari nasional seperti hari sumpah pemuda
9	Keunikan	5	1	5	Daerah penelitian merupakan dataran pantai yang berada di bagian pesisir. Hal ini tentunya merupakan bentukan umum yang mudah ditemui hampir diseluruh bagian pesisir baik di Indonesia sendiri maupun luar negeri
10	Kondisi observasi	10	4	40	lokasi penelitian merupakan dataran pantai dengan akses langsung menghadap lepas pantai. Sehingga sangat mudah untuk melakukan observasi di lokasi penelitian, baik observasi geomorfologi, paleontologi maupun petrologinya.

11	Potensi informasi pendidikan/penelitian	20	4	80	Dari segi aspek pendidikan, penelitian pada daerah penelitian dapat memberikan informasi ke seluruh jenjang pendidikan. Sebagai contoh untuk skala pendidikan sekolah dasar penelitian dapat memberikan informasi mengenai pengenalan morfologi pantai. Untuk jenjang sekolah menengah penelitian dapat memberikan informasi terkait batuan secara umum. Sedangkan untuk tingkatan universitas, penelitian daerah penelitian dapat memberikan informasi mengenai sedimentasi hingga proses pemfosilan
12	Keanekaragaman geologi	10	3	30	secara unsur kegeologian, penelitian daerah penelitian memiliki keanekaragaman geologi yang cukup kompleks. Unsur geologi yang dapat dijumpai pada penelitian ini yaitu berupa geomorfologi, batuan atau mineral dan paleontologi
Total				325	

3.2.3 Penilaian Pariwisata

Penilaian pariwisata merupakan penilaian terhadap suatu situs geologi dengan tujuan untuk mengetahui prospek ataupun potensi pariwisata dari situs tersebut. hal ini tentunya sangat penting mengingat betapa krusialnya sektor pariwisata dalam menyumbang pendapatan sautu daerah. Penilaian ini memiliki beberapa faktor penilaian yang terdiri dari : kerentanan, pencapaian lokasi, hambatan pemanfaatan lokasi, fasilitas keamanan, sarana pendukung, kepadatan penduduk, hubungan dengan nilai lain, status lokasi, keunikan, kondisi observasi, potensi interpretatif, tingkat ekonomi, dan dekat dengan area rekreasi.

Tabel 3. Hasil Penilaian Pariwisata (*Tourism Value*)

No.	Kriteria	Bobot (%)	Skor	Nilai	Keterangan
1.	Kerentanan	10	4	40	Fitur geologi pada lokasi penelitian tidak menunjukkan adanya kemungkinan kerusakan akibat aktifitas manusia, hal ini dikarenakan lokasi penelitian tidak bersinggungan langsung dengan wilayah atau tempat aktifitas manusia
2.	Pencapaian lokasi	10	3	30	Lokasi penelitian dapat ditempuh kurang dari 500 m dari jalan beraspal dan dilanjutkan dengan jalan perkampungan non aspal.
3.	Hambatan pemanfaatan lokasi	5	4	20	Dikarenakan lokasi penelitian merupakan tempat wisata yang terbuka untuk seluruh wisatawan baik local maupun mancanegara
4.	Fasilitas keamanan	10	3	30	Lokasi penelitian sudah dilengkapi dengan fasilitas keamanan berupa tangga dan pegangan tangan. Selain itu lokasi penelitian juga dekat akses layanan darurat berupa polsek dan puskesmas dengan jarak kurang dari 10 km
5.	Sarana pendukung	5	4	20	Lokasi penelitian cukup strategis dengan terdapat restoran dan hotel dengan fasilitas untuk 50 orang dengan jarak kurang dari 15 km
6.	Kepadatan penduduk	5	4	20	Desa Bongo merupakan desa kedua dengan penduduk terbanyak dengan jumlah penduduk sebanyak 2.280 jiwa dengan jumlah penduduk / km ² yaitu 1.520 (BPS, 2021)
7.	Hubungan dengan nilai lain	5	1	5	Desa Bongo merupakan desa kedua dengan penduduk terbanyak dengan jumlah penduduk sebanyak 2.280 jiwa dengan jumlah penduduk / km ² yaitu 1.520 (BPS, 2021)
8.	Status lokasi	15	1	15	Pantai Dulanga merupakan salah satu wisata pantai yang cukup terkenal di Provinsi Gorontalo. Tak heran lokasi ini terkadang dijadikan tempat untuk beberapa kegiatan skala local seperti kegiatan bersih-bersih pantai, serta kegiatan peringatan hari nasional seperti hari sumpah pemuda
9.	Keunikan	10	1	10	Daerah penelitian merupakan dataran pantai yang berada di bagian pesisir. Hal ini tentunya merupakan bentukan umum yang mudah ditemui hampir diseluruh bagian pesisir baik di Indonesia sendiri maupun luar negeri

10.	Kondisi observasi	5	4	20	lokasi penelitian merupakan dataran pantai dengan akses langsung menghadap lepas pantai. Sehingga sangat mudah untuk melakukan observasi di lokasi penelitian, baik observasi geomorfologi, paleontologi maupun petrologinya.
11.	Potensi interpretatif	10	4	40	Fitur – fitur ataupun unsur geologi yang terdapat di lokasi penelitian dapat dinikmati dan dipahami oleh seluruh element Masyarakat tanpa perlu adanya latar belakang pendidikan atau pengetahuan geologi.
12.	Tingkat ekonomi	5	2	10	Daerah penelitian pada merupakan daerah pesisir bagian selatan Provinsi Gorontalo. Hal ini menjadikan pekerjaan masyarakat di daerah ini umumnya bekerja sebagai nelayan dengan pendapatan rata – rata nasional
13.	Dekat dengan area rekreasi	5	4	20	Desa Bongo merupakan daerah wisata dengan terdapat beberapa tempat wisata seperti Desa Wisata Religi Bobohu yang terletak kurang dari 1 km dari lokasi penelitian
Total				280	

3.2.4 Penilaian Degradasi (*Degradation risk*)

Penilaian secara degradasi dilakukan dengan tujuan ini menilai potensi resiko degradasi atau potensi kerusakan suatu situs geologi yang bisa disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya yaitu aktivitas manusia. Penilaian ini memiliki beberapa faktor aspek penilaian yang digunakan dalam melakukan penilaian, yaitu kerusakan terhadap unsur geologi, berdekatan dengan daerah/aktivitas yang berpotensi menyebabkan degradasi, perlindungan hukum, aksesibilitas, dan kepadatan populasi

Tabel 4. Hasil Penilaian Degradasi (*Degradation risk*)

No	Kriteria	Bobot (%)	Skor	Nilai	Keterangan
1	Kerusakan unsur geologi	35	4	140	daerah penelitian berada di pesisir sehingga umumnya memiliki ombak yang kencang sehingga berpotensi bisa merusak kondisi geostite di daerah penelitian
2	Berdekatan dengan daerah/aktivitas potensi menyebabkan degradasi	20	1	20	lokasi penelitian tidak berada pada daerah yang bersinggungan langsung dengan pemukiman

3	Perlindungan hukum	20	4	80	belum adanya aturan hukum atau undang – undang yang mengatur dan melindungi lokasi penelitian di daerah penelitian.
4	Aksesibilitas	15	3	45	lokasi penelitian dapat ditempuh kurang dari 500 m dari jalan beraspal dan dilanjutkan dengan jalan perkampungan non aspal
5	Kepadatan penduduk	10	4	40	berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kecamatan Batudaa Pantai, jumlah penduduk Desa Bongo sebanyak 2.280 jiwa dengan jumlah penduduk / km2 yaitu 1.520 (BPS, 2021).
Total				325	

3.2. Klasifikasi

Berdasarkan hasil penjelasan dan perhitungan yang telah di uraikan di atas, dapat diketahui bahwa, pada Penilaian Saintifik (*Scientific Value*), lokasi penelitian mendapatkan nilai total 230, Penilaian Edukasi (*Eduction Value*) mendapatkan nilai 325, Penilaian Pariwisata (*Tourism Value*) mendapatkan nilai 280 dan Penilaian Risiko degradasi (*Degradation Risk*) mendapatkan nilai 325. Berdasarkan pembagian kelas dari Brilha (2015) (tabel 2.5) Penilaian Saintifik (*Scientific Value*) masuk ke dalam kelas Moderate, Penilaian Edukasi (*Eduction Value*) masuk ke dalam kelas High, Penilaian Pariwisata (*Tourism Value*), masuk ke dalam kelas Moderate, dan Penilaian Degradasi (*Degradation Value*) masuk ke dalam kelas High.

Tabel 5. Klasifikasi hasil asesmen Pantai Dulanga

Aspek	Nilai	Keterangan
Penilaian Saintifik	230	Moderate
Penilaian Edukasi	325	High
Penilaian Pariwisata	280	Moderate
Penilaian Risiko degradasi	325	High

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, lokasi pantai dulanga memiliki 3 fitur geologi berupa geomorfologi, litologi dan fosil atau paleontologi. Hasil Penilaian assement geodiversitas menunjukkan bahwa penelitian Pantai Dulanga untuk aspek Penilaian Saintifik (*Scientific Value*) masuk ke dalam kelas Moderate, Penilaian Edukasi (*Education Value*) masuk ke dalam kelas High, Penilaian Pariwisata (*Tourism Value*), masuk ke dalam kelas Moderate, dan Penilaian Degradasi (*Degradation Value*) masuk ke dalam kelas High.

5. REFERENSI

- Arifin, Y. I., Pattiro, W. M., Manyoe, I. N., Napu, S. S. S., & Sugawara, H. (2023). Analysis and quantitative assessment of geodiversity at Karya Murni, Gorontalo, Indonesia. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 48, 763-773.
- Awang Harun Satyana., Taubah Faulin., Suci Nurmala Mulyati. 2011. Tectonic Evolution Of Sulawesi Area: Implications For Proven And Prospective Petroleum Plays
- Badan Pusat Statistik (2021) Kabupaten Gorontalo dalam angka 2022
- Brilha JB (2015) Inventory and quantitative assessment of penelitiaans and geodiversity sites: a review.
- Cahyadi Saputra Akasse. 2023. Analisis Digital Communication Dalam Meningkatkan Pengunjung Objek Wisata Pantai Dulanga Kabupaten Gorontalo
- Dannise V Ruiz-Ramos. Ernesto Weil. Nikolaos V Schizas. 2014. Morphological And Genetic Evaluation Of The Hydrocoral Millepora Species Complex In The Caribbean
- Idham Andri Kurniawan. , Hisanari Sugawara., Masayuki Sakakibara., Yuyu Arifin Indriati., Sunarty Suly Eraku. 2017. The Potential of Gorontalo Province as Global Geopark
- Maria Helena Henriques., José Brilha. 2017. UNESCO Global Geoparks: A Strategy Towards Global Understanding And Sustainability
- Robert Hall., Wim Spakman. 2015. Mantle structure and tectonic history of SE Asia
- Santoso Tri Raharjo., Nurliana Cipta Apsari., Meilanny Budiarti Santoso., Budhi Wibhawa., Sahadi Humaedi. 2018. Ekowisata Berbasis Masyarakat (Ebm): Menggagas Desa Wisata Di Kawasan Geopark Ciletuh-Sukabumi.
- Wendell K. Patton. 1994. Distribution And Ecology Of Animals Associated With Branching Corals (*Acropora Spp.*) From The Great Barrier Reef, Australia