



Bentuk Lahan Geomorfologi Di Daerah Gunungapi Ambang, Bolaang Mongondow Timur

Suly Ayu Sumarjis^a, Yuyu Indriati Arifim^b, Ronal Hutagalung^c, Noviar Akase^d, Intan Noviantari Manyoe^e

^{abcd} Teknik Geologi, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. B. J. Habibie, Bone Bolango, 96119, Indonesia

email: Yuyu_arifin@ung.ac.id

ARTICLE INFO

Sejarah artikel:

Diterima: 12 April 2023

Direvisi: 19 Mei 2023

Diterima: 30 Juni 2023

Keywords:

Geology, Geomorphology, Ambang Vulvano, East Bolaang Mongondow

How to cite this article:

Sumarjis, S. A., Arifin, Y. I., Hutagalung, R., Akase, N., Manyoe, I. N., (2023). Bentuk Lahan Geomorfologi di Daerah Gunungapi Ambang, Bolaang Mongondow Timur. Journal of Applied Geoscience and Engineering, 2(1), 46-56. <https://doi.org/10.34312/jage.v2i1.19405>

ABSTRACT

Sulawesi or Celebes is located in the central part of the Indonesian archipelago which has interesting geological potential to be developed. One of this interesting area is known as Ambang volcano area. Ambang volcano is one of the active volcanoes in North Sulawesi. Administratively, the research area is located in Bongkudai Baru Village, Modayag sub-district, East Bolaang Mongondow district, mapped at coordinates N 0°45'58.89" and E 124°24'13.04". This study is aimed to analyze volcanic geomorphological units using satellite imagery and surface geological mapping. The results showed that the geological conditions of the study area consist of 4 lithologies i.e volcanic breccia, andesite, agglomerate and sandstone rocks. Based on the morphographic and morphogenetic analysis of the study area which refers to the Van Zuidam and Verstapen 1985 classification, the study area is divided into five landforms i.e fumarole and solfatara ambang volcanic, ambang volcanic cone, plains and fluvial slope feet of ambang volcano, denudational hill ambang volcanoes and lake units.

1. PENGANTAR

Sulawesi atau celebes terletak di bagian tengah wilayah kepulauan Indonesia dengan luas wilayah sekitar 174.600 km². Bentuknya yang unik menyerupai huruf K dengan empat semenanjung, yang mengarah ke timur, timur laut, tenggara dan selatan. Bolaang mongondow timur merupakan salah satu kabupaten di Sulawesi Utara yang memiliki potensi geologi yg menarik untuk dikembangkan salah satunya yaitu di sekitar daerah Gunungapi Ambang (Hidayat, 1997). Secara umum kabupaten Bolaang Mongondow Timur memiliki kondisi topografi yang bervariasi mulai dari dataran, hingga pegunungan. Dilihat dari aspek topografi daerah penelitian, Gunungapi Ambang termasuk wilayah dataran dan pegunungan dengan ketinggian mulai dari 600 – 1.700 m diatas permukaan laut dan membentuk morfologi perbukitan tinggi dan pegunungan (Solihin, 1995).

Gunungapi ambang merupakan salah satu gunungapi aktif yang berada di Provinsi Sulawesi Utara, tepatnya di Kabupaten Bolaang Mongondow Timur, Desa Bongkudai Baru, Kecamatan Modayag. Gunungapi Ambang memiliki elevasi sekitar ± 1.780 mdpl (meter di atas permukaan laut) dan tercatat pernah meletus sebanyak tiga kali yaitu pada tahun 1839, 1966 dan 2005 dengan tipe letusan semi magmatic (Datunsolang, 2021). Morfologi Gunung Ambang

dibentuk oleh kerucut-kerucut kecil membentuk deretan pegunungan yang memanjang membatasi bagian utara dan selatan dari kompleks Gunung Ambang. Gunung Ambang merupakan kerucut gunungapi muda (*quarter*) yang aktifnya berkembang melalui sisa tubuh kaldera. Kerucut vulkanik ini tumbuh pada suatu tubuh gunungapi lava yang telah terbentuk sebelumnya (Kunrat, 2007).

Kondisi geologi kabupaten Bolaang Mongondow Timur secara umum dipengaruhi oleh proses konvergensi dari 3 lempeng tektonik yaitu lempeng Australia yang bergerak ke arah utara, lempeng pasifik yang bergerak ke arah barat dan lempeng Eurasia yang bergerak ke arah selatan – tenggara (Armstrong F. Sompotan, 2012). Mengacu pada peta geologi regional (Gambar 1), maka stratigrafi wilayah penelitian terdiri dari formasi batuan gunungapi Ambang (Qav) dan endapan danau (Qpl) (Bachri dan Apandi, 1997).

a) Batuan gunungapi Ambang (Qav) terdiri dari tuff, aglomerat, lahar, lava dan endapan belerang di dalam kawah. Tuff berwarna kelabu muda, lava pejal, bersusunan andesit hipersten – hornblende dan andesit hornblende. Gunungapi Ambang masih aktif berbentuk strato dengan lima lapangan fumarole.

b) Endapan danau (Qpl) terdiri dari batu lempung berwarna kelabu, setempat mengandung sisa tumbuhan dan lignit. Batu pasir berbutir halus sampai kasar serta kerikil dijumpai di beberapa tempat.

2. METODE

Lokasi penelitian ini berada di daerah Gunung Ambang, Desa Bongkudai Baru, Kecamatan Modayag, Kabupaten Bolaang Mongondow Timur yang secara geografis terdapat pada koordinat N 0°45'58.89" dan E 124°24'13.04". Kesampaian ke lokasi dapat diakses menggunakan kendaraan beroda dua maupun roda empat. Dalam perjalanan menuju lokasi penelitian menggunakan kendaraan beroda dua dengan kesampaian di lokasi sekitar 40 menit dari desa purworejo timur.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu pemetaan geologi permukaan dan pengamatan langsung di lapangan terhadap kenampakan dan kondisi geologi yang tersingkap di permukaan. Data citra *DIGITAL ELEVATION MODEL* (DEM) digunakan untuk menyusun peta topografi dan cakupan lokasi penelitian, serta menganalisis morfografi dan morfometri menggunakan klasifikasi Van Zuidam (1985). Observasi lapangan juga dilakukan secara langsung untuk memperoleh data litologi dan geomorfologi. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kompas geologi, palu geologi, GPS, Loupe, Alat tulis geologi, Hcl, Komparator, dan kantong sampel.

3. HASIL DAN DISKUSI

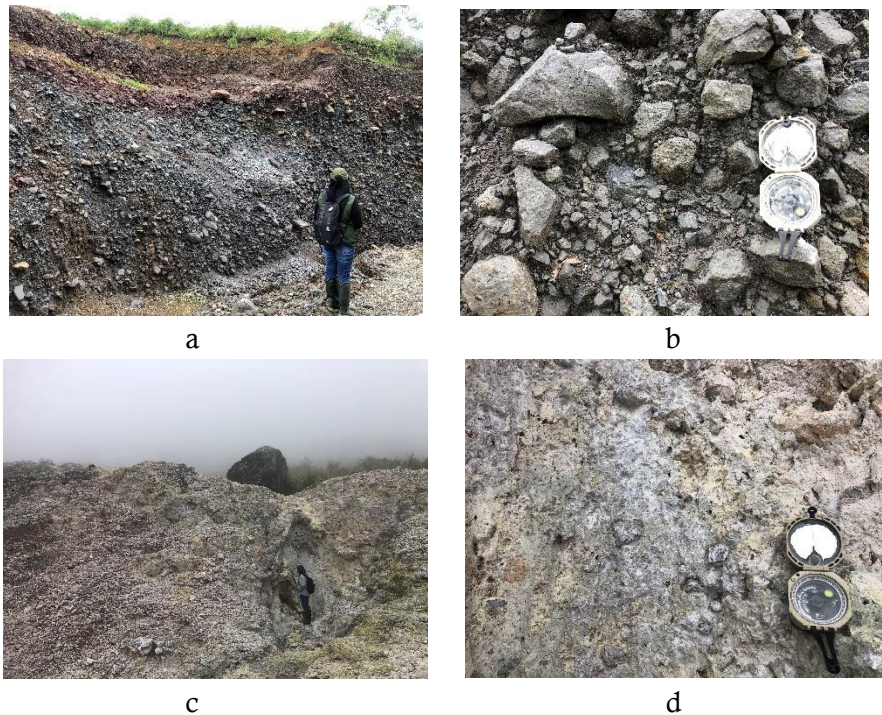
3.1 Litologi

Litologi adalah sifat atau ciri dari batuan yang terdiri dari struktur, komposisi mineral dan tata letak bahan-bahan pembentuknya yang dipengaruhi oleh proses sedimentasi dan pelapukan, serta merupakan dasar penentuan hubungan atau korelasi lapisan-lapisan pada permukaan bumi. Litologi daerah penelitian terbagi menjadi 4 satuan yaitu satuan breksi vulkanik, satuan andesit, satuan aglomerat dan satuan batupasir.

a. Satuan breksi vulkanik

Satuan ini terdiri dari breksi dan tuff. Breksi warna abu-abu segar dan lapuk abu-abu kemerahan, stuktur masif, pemilahan buruk, kemas terbuka, *subrounded-subangular*, ukuran butir blok, komposisi mineral yaitu hornblende, piroksen dan biotit. Sedangkan tuff memiliki ciri warna segar putih – putih keabuan dan warna lapuk batuan abu – abu kecoklatan, stuktur batuan masif, derajat pemilahan baik, kemas tertutup, tekstur batuan ukuran butir debu (terdiri atas debu kasar

dan debu halus), komposisi mineral yaitu plagioklas, biotit, dan sedikit kuarsa. Singkapan breksi vulkanik disajikan pada Gambar 1.

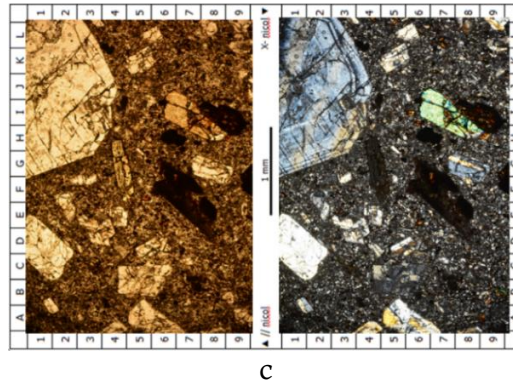


Gambar 1. (a). singkapan breksi vulkanik pada stasiun SA 4.3 (b). “Close-up” breksi vulkanik dengan fragmen dan matriks angular/menyudut, (c). tuff yang tersingkap baik pada stasiun SA 2.1 (d). “Close-up” batuan tuff dengan bentuk yang masif.

b. Satuan andesit

Satuan ini secara umum disusun oleh batuan intermediet. Umumnya andesit memiliki ciri warna segar abu-abu terang, warna lapuk coklat kekuningan, stuktur singkapan autoklastik, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiro afanitik, bentuk subhedral, komposisi mineral dominan plagioklas sedikit biotit dan kuarsa. Singkapan batuan andesit disajikan pada Gambar 2.

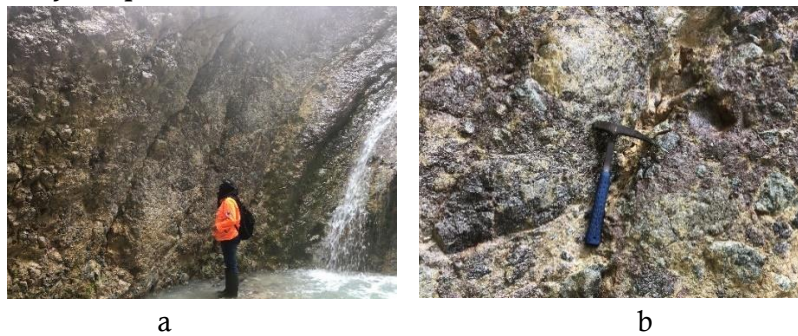




Gambar 2. Singkapan batuan andesit pada stasiun SA 7.3 (a). singkapan (b) kenampakan batuan andesit secara dekat (c) petrografi batuan andesit

c. Satuan aglomerat

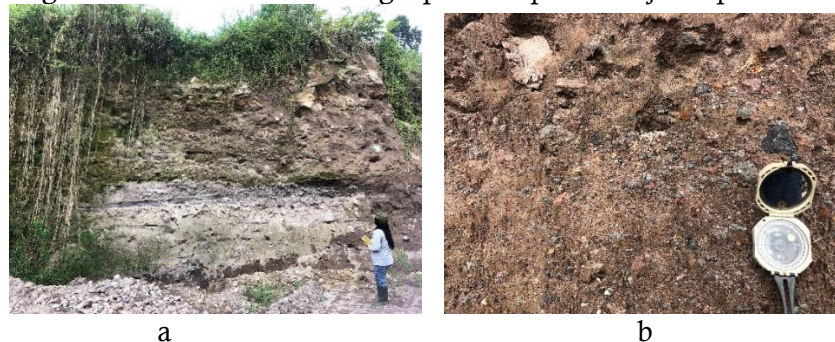
Secara umum, satuan batuan ini memiliki kondisi singkapan yang segar, tersingkap di tebing-tebing yang terjal dan sungai-sungai di desa Purworejo–Liberia yang ada di daerah penelitian. Aglomerat memiliki ciri-ciri warna abu abu terang, warna lapuk batuan coklat kehitaman, stuktur batuan masif, kebundaran *rounded-subrounded*, derajat pemilahan buruk, dan kemas terbuka, mineral yang teramati antara lain dominan hornblende dan kuarsa. Singkapan batuan aglomerat disajikan pada Gambar 3.



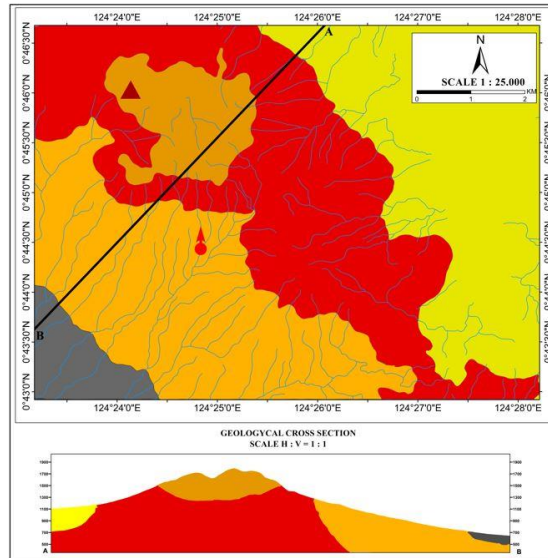
Gambar 3. Singkapan batuan aglomerat pada stasiun SA 2.1 (a). singkapan (b). kenampakan batuan aglomerat secara dekat.

d. Satuan batupasir

Secara umum satuan batuan ini memiliki kondisi singkapan yang lapuk. Batu pasir dicirikan dengan warna singkapan abu-abu kecoklatan, dan warna lapuk coklat kehitaman. Stuktur perlapisan, ukuran butir pasir halus – kerakal, kebundaran *rounded – subrounded*, kemas terbuka, komposisi mineral fragmen dan semen silica. Singkapan batupasir disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Singkapan batuan batupasir stasiun SA 3.1 (a).singkapan (b). kenampakan batupasir secara dekat.



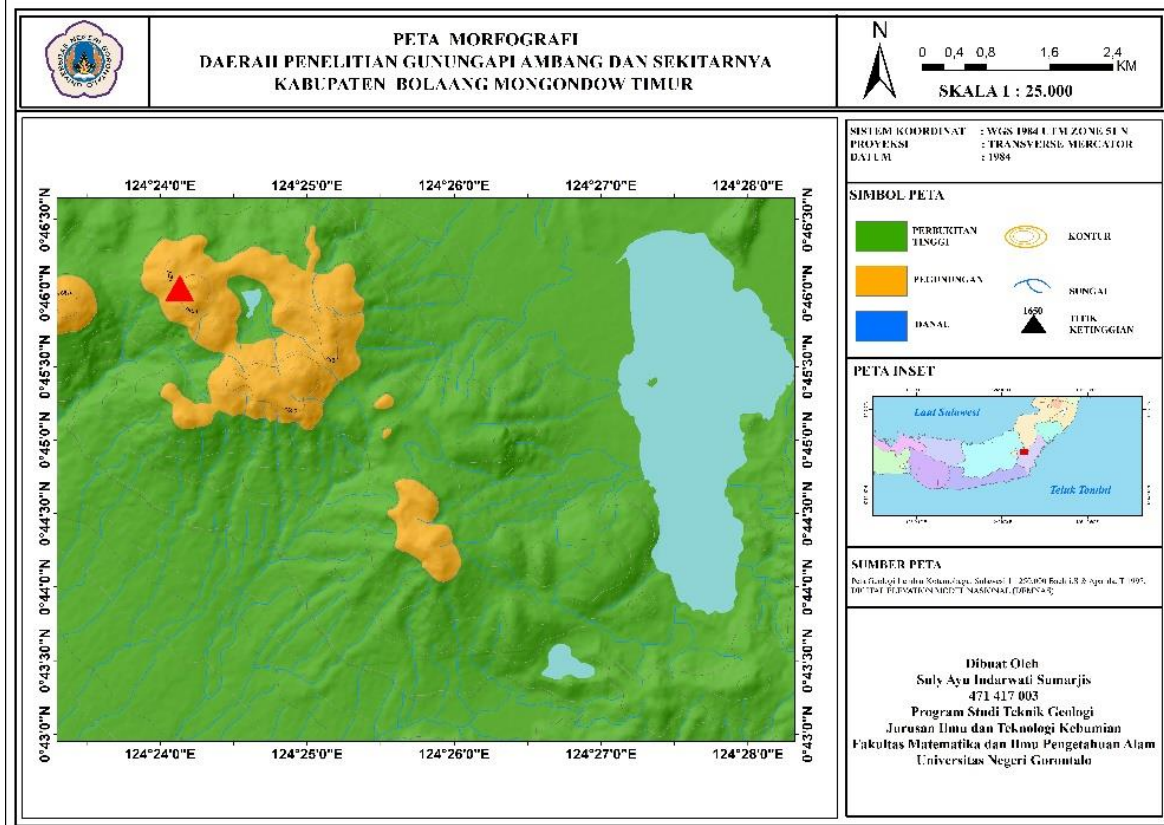
Gambar 5. Peta geologi daerah penelitian

UMUR		SATUAN		PEMERIAN	KESEBANDINGAN FORMASI
ZAMAN	KALA	SIMBOL BATUAN	SATUAN BATUAN		
KUARTER	HOLOSEN		ENDAPAN ALUVIAL	Aluvial: Material Endapan sungai berupa kerikil - kerakal	ENDAPAN DANAU
			BATU PASIR	Satuan ini terdiri dari batu pasir dicirikan dengan warna singkapan abu-abu kecoklatan, dan warna lapuk coklat kehitaman. Struktur pelapisan, ukuran butir pasir halus - kerakal, kebundaran rounded - subrounded, kemas terbuka, komposisi mineral fragmen dan semen silica.	
			AGLOMERAT	Satuan aglomerat memiliki ciri - ciri warna abu abu terang, warna lapuk batuan coklat kehitaman, stuktur batuan masif, kebundaran rounded-subrounded, derajat pemilahan buruk, dan kemas terbuka, mineral yang teramati antara lain dominan hornblende dan kuarsa.	BATUAN GUNUNGAPI AMBANG
			BREKSI VULKANIK	Satuan ini tersusun atas batuan breksi yang memiliki warna segar batuan abu - abu gelap, warna lapuk abu - abu kemerahan, stuktur masif, derajat pemilahan buruk, kemas terbuka, derajat pembundaran subrounded - subangular, bentuk butir meruncing, komposisi mineral yaitu dominan hornblende, sedikit piroksen dan biotit. Setempat dijumpai Tuff dengan ciri warna segar putih keabuan, warna lapuk abu - abu kecoklatan, stuktur masif, pemilahan baik, kemas tertutup, tersur batuan ukuran butir debu, komp mineral yaitu plagioklas, biotit dan sedikit kuarsa	
			ANDESIT	Satuan andesit memiliki ciri warna segar batuan abu-abu terang, warna lapuk coklat kekuningan, stuktur singkapan autoklastik, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiro afanitik, bentuk subhedral, komposisi mineral dominan plagioklas sedikit biotit dan kuarsa.	

Gambar 6. Satuan kolom geologi daerah penelitian

3.2 Aspek – Aspek Geomorfologi

a. Morfografi

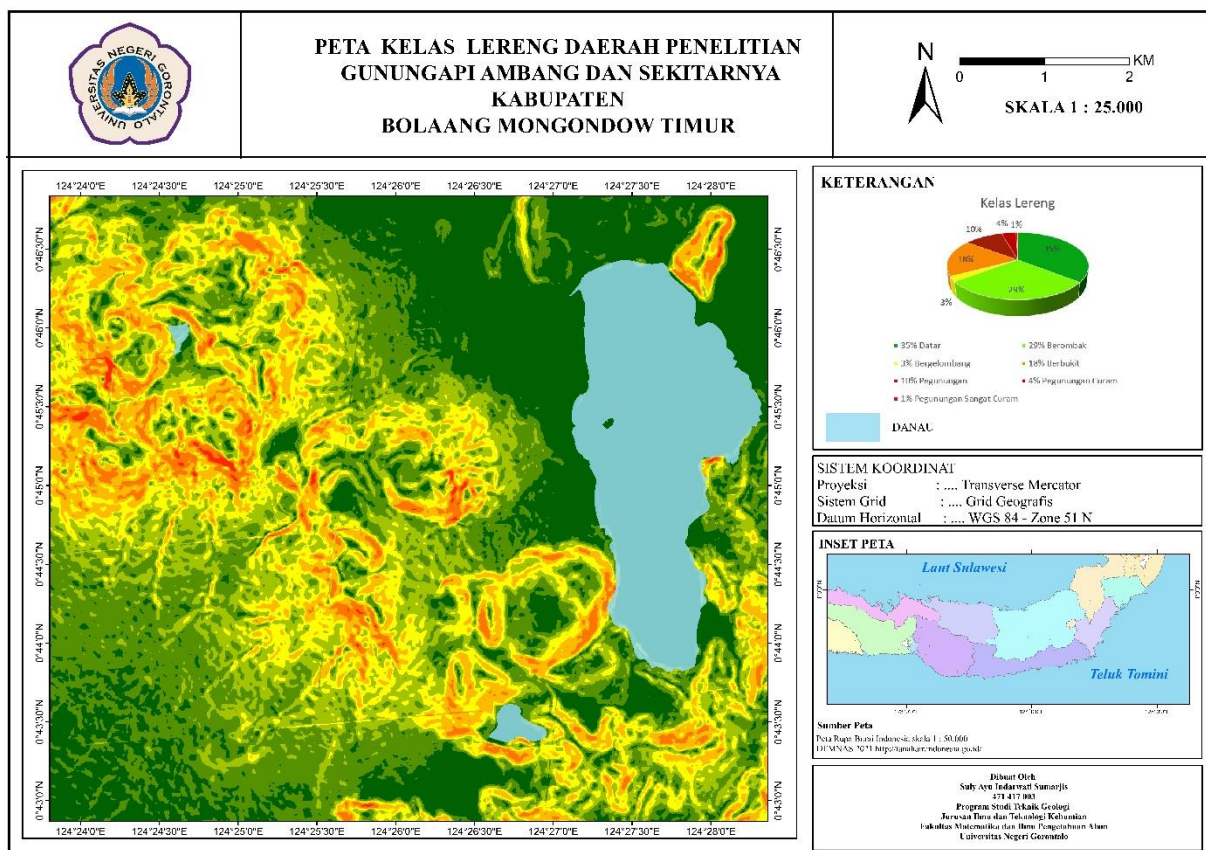


Gambar 7. Peta morfografi daerah penelitian

Morfografi secara garis besar memiliki arti gambaran bentuk permukaan bumi atau arsitektur permukaan bumi (Treman, I wayan, 2014). Morfografi daerah penelitian dianalisis menggunakan peta topografi data *Digital Elevation Model* (DEM) serta pengamatan langsung di lapangan. Bentuknya berupa bentang alam pegunungan yang di tandai dengan warna hijau dan perbukitan tinggi yang di tandai dengan warna coklat yang dapat di lihat pada Gambar 7.

b. Morfometri

Morfometri merupakan penilaian kuantitatif dari suatu bentuk lahan dan merupakan unsur geomorfologi pendukung yang sangat berarti terhadap morfografi dan morfogenetik (Van Zuidam, 1985). Morfometri terbagi menjadi unsur kemiringan lereng, titik ketinggian, bentuk lereng dan pola pengaliran. Dapat dilihat pada Gambar 8.



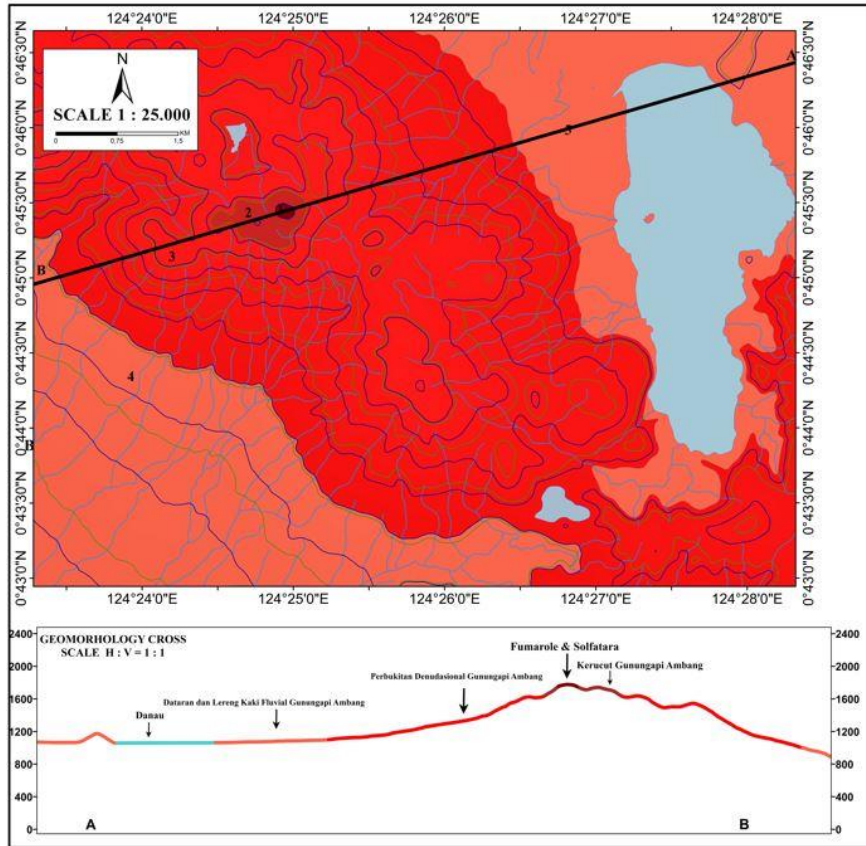
Gambar 8. Peta kelas lereng daerah penelitian.

Berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985) yang didasarkan atas hubungan kelas relief, kemiringan lereng dan perbedaan ketinggian daerah penelitian (Gambar 8), maka kemiringan lereng daerah penelitian terbagi menjadi datar hingga sangat curam yang di dominasi oleh lereng yang datar dengan presentase menempati sekitar 35% wilayah daerah penelitian, relief berombak 29%, bergelombang 3%, berbukit 18%, relief pegunungan 10%, relief pegunungan curam 4% dan 1% merupakan relief pegunungan sangat curam.

Daerah penelitian secara umum berada pada elevasi ketinggian sekitar 600 – 1.700 mdpl. Berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985) yang didasarkan pada hubungan antara ketinggian absolut dan unsur morfografi daerah penelitian maka titik ketinggian terendah berada pada elevasi sekitar 600 mdpl yang termasuk ke dalamnya daerah perbukitan tinggi, sedangkan titik tertinggi daerah penelitian berada pada elevasi yaitu sekitar 1.700 mdpl dan termasuk ke dalam daerah pegunungan.

3.3 Satuan Geomorfologi

Berdasarkan dari analisis morfografi dan morfogenesis oleh Van Zuidam dan Verstapen (1985), maka daerah penelitian dibagi menjadi 5 bentuk lahan yaitu satuan fumarole dan solfatara Gunungapi Ambang, satuan kerucut Gunungapi Ambang, satuan perbukitan denudasional Gunungapi Ambang, satuan dataran dan lereng kaki fluvial Gunungapi Ambang dan satuan danau. Dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Peta geomorfologi Daerah penelitian

Aspek Geomorfologi		Satuan Geomorfologi					
		Fumarole Dan Solfatara	Kerucut Gunungapi Ambang	Perbukitan Denudasional	Dataran Dan Kaki Lereng Fluvial	Danau	
Morfologi	Morfografi	Fumarole & Solfatara	Kerucut	Perbukitan	Dataran	Dataran Air	
	Morfometri	Kelerenggan	21% - >140% Curam - Terjal	14% - 140% Agak Curam - Sangat Curam	8% - 55% Landai - Curam	2% - 13% Datar - Landai	0% - 2% Datar - Hampir Datar
		Pola Lereng	Mengarah ke utara dan timur laut	Mengarah ke timur dan barat	Mengarah ke utara	Mengarah ke selatan dan utara	-
		Relief	Topografi berlereng curam - terjal	Topografi berlereng agak curam - sangat curam	Topografi berlereng landai - curam	Topografi berlereng datar - landai	Topografi berlereng datar - hampir datar
		Pola Aliran	Paralel	Paralel	Paralel	Radial	Radial
		Bentuk Lembah	U	U	U	V	V
Morfogenesis	Morfotekstur Aktif	-	-	-	-	-	
	Morfotekstur Pasif	Batuan Gunungapi	Batuan Gunungapi	Batuan Gunungapi	Endapan Material Lahar	Endapan Danau	
	Morfodinamik	Erosi dan pelapukan tinggi	Erosi dan pelapukan tinggi	Erosi dan pelapukan lemah - sedang	Erosi dan pelapukan sedang - tinggi	Erosi dan pelapukan lemah di penganh aktivitas danau	

Gambar 10. Kolom satuan geomorfologi daerah penelitian

a. Satuan Fumarole Dan Solfatara Gunungapi Ambang

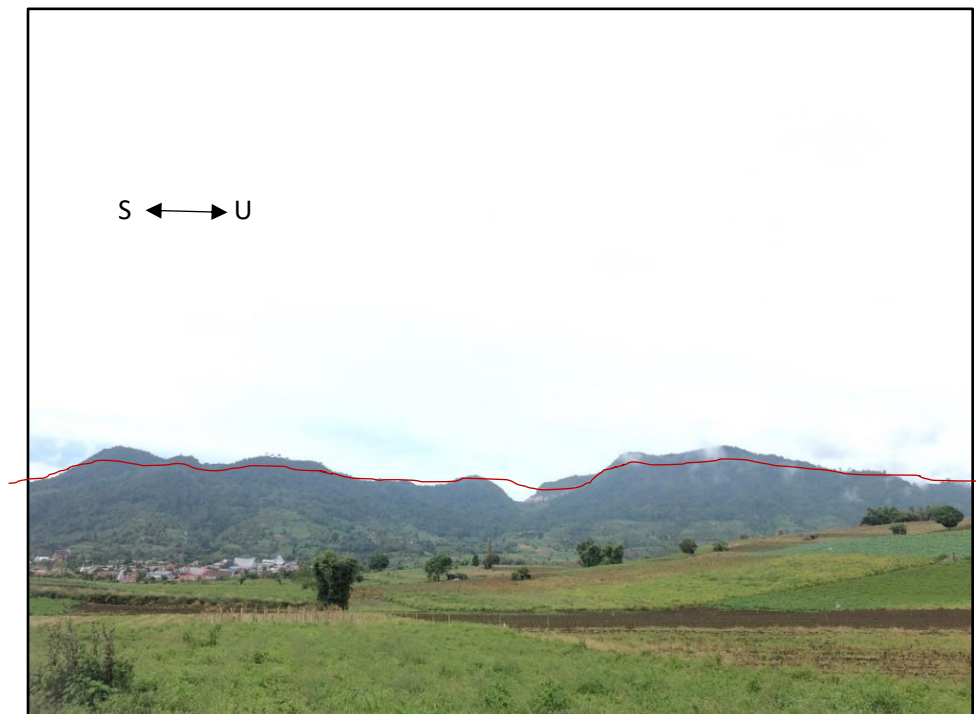


a b
Gambar 11. a. Fumarole dilihat dari puncak Gunungapi Ambang,
b. Solfatara di daerah penelitian dilihat dari perkebunan Desa Purworejo

Satuan ini menempati 5% pada bagian puncak dengan ketinggian minimum ± 1.500 mdpl dan ketinggian maksimum ± 1.700 mdpl dengan morfografi berupa fumarole dan solfatara yang dicirikan dengan lubang atau rekahan yang mengeluarkan asap atau gas beracun di sekitar kawah. Litologi penyusun satuan ini yaitu endapan fragmen andesit berupa kerikil – berangkal yang berserakan. Pemanfaatan lahan pada satuan ini yaitu solfatara yang dapat menghasilkan gas berupa sulfur yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

b. Satuan Kerucut Gunungapi Ambang

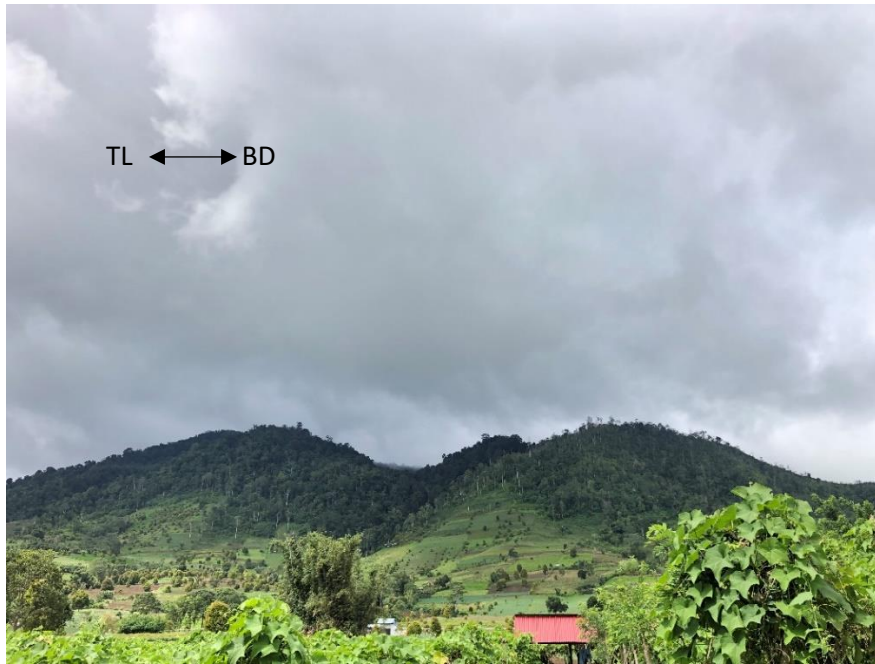
Satuan ini menempati $\pm 10\%$ dari seluruh luas daerah penelitian dengan ketinggian minimum ± 1.500 mdpl dan ketinggian maksimum ± 1.700 mdpl dengan morfografi berupa kubah lava yang dicirikan dengan kerucut – kerucut gunung api yang memiliki bentuk bergelombang. Satuan ini memiliki kemiringan lereng sangat curam. Pemanfaatan lahan di satuan ini yaitu masyarakat sekitar Gunungapi Ambang memiliki bentang alam yang menarik, dan tanah yang subur yang sangat bagus untuk lahan pertanian.



Gambar 12. Kenampakan morfologi kerucut – kerucut Gunungapi Ambang dilihat dari Desa Sinisir

c. Satuan Perbukitan Denudasional Gunungapi Ambang

Satuan ini menempati $\pm 35\%$ dari seluruh luas daerah penelitian dengan ketinggian minimum ± 1.250 mdpl dan ketinggian maksimum ± 1.600 mdpl dengan morfografi berupa punggung yang dicirikan dengan pola kontur yang relative rapat. Satuan ini memiliki kemiringan lereng landai sampai sangat curam. Pola aliran sungai yang berkembang dimana pola aliran parallel yang memiliki bentuk lembah U dengan pola aliran bercabang menurun mengikuti arah lereng. Litologi penyusun satuan ini yaitu breksi vulkanik andesit dan aglomerat dimana perkembangan satuan geomorfologi satuan ini dipengaruhi oleh proses vulkanik yang terjadi di daerah penelitian. Pemanfaatan lahan pada satuan ini berupa lahan pertanian sebagai tempat bercocok tanam.



Gambar 13. Kenampakan perbukitan denudasional diambil dari Desa Guaan

d. Satuan Dataran Dan Lereng Kaki Fluvial Gunungapi Ambang



Gambar 14. Dataran Kaki Gunungapi Ambang Di Ambil Dari Desa Bongkudai Timur

Satuan ini menempati $\pm 30\%$ dari luas daerah penelitian, dengan ketinggian minimum ± 600 mdpl dan ketinggian maksimum ± 700 mdpl dengan morfografi berupa dataran yang dicirikan dengan pola kontur yang relatif renggang. Satuan ini memiliki kemiringan lereng datar sampai agak curam. Satuan dataran kaki gunungapi ini memiliki ciri bentuk lereng lurus dengan kemiringan lereng datar sampai landai. Bentuk lahan ini termasuk fasies distal yang dicirikan dengan pengendapan material lahar. Batuan yang terdapat di sekitar satuan ini yaitu batuan sisa endapan gunung api muda.

e. Satuan Danau

Satuan ini termasuk dalam bentuk lahan fluvial (F3) pada klasifikasi Verstappen (1985) dan menempati $\pm 20\%$ dari seluruh luas daerah penelitian yang berada pada ketinggian 1.100 mdpl. Satuan ini berada di Desa Mooat serta memiliki dua danau dengan kenampakan yang berbeda. Secara geologi, satuan ini juga terbentuk oleh adanya proses endogen yang terjadi berupa letusan kawah purba yang kemudian terisi air dan menjadi danau. Satuan ini disusun oleh litologi berupa lempung hingga batupasir yang tersebar dari dasar danau hingga pinggir danau. Satuan ini ditandai dengan warna biru pada peta geomorfologi.



Gambar 13. (a) Kenampakan Satuan Danau Mo' oat Di Ambil Dari Desa Mo' oat.
(b) Kenampakan Satuan Danau Tondok Diambil Dari Desa Mo' oat

4. KESIMPULAN

Daerah penelitian berada pada elevasi ketinggian sekitar 600 – 1.700 mdpl dengan bentang alam berupa pegunungan dan perbukitan tinggi. Kondisi geologi daerah penelitian, berdasarkan hasil pengamatan terdiri dari empat satuan yaitu satuan breksi vulkanik, satuan andesit, satuan aglomerat, dan satuan batu pasir. Berdasarkan dari analisis morfografi dan morfogenesis daerah penelitian yang mengacu pada klasifikasi Van Zuidam dan Verstappen (1985), maka daerah penelitian dibagi menjadi lima bentuk lahan yaitu, satuan fumarole dan solfatar Gunungapi Ambang, satuan kerucut Gunungapi Ambang, satuan dataran dan kaki lereng fluvial Gunungapi Ambang, satuan perbukitan denudasional Gunungapi Ambang dan satuan danau.

5. REFERENSI

- Apandi dan Bachri, 1997. *Peta Geologi Lembar Kotamobagu (Skala 1:250.000)*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Datunsolang, M., Bujung, C., & Polii, J. (2021). Analisis Sifat Kimia Fisik Fluida dan Estimasi Temperatur Reservoir di Daerah Manifestasi Panas Bumi Bakan Bolaang Mongondow. *Jurnal FisTa: Fisika dan Terapannya*, 2(2), 114-120.
- Hidayat, Y., Yohana, T. 1997. *Laporan Penyelidikan Gaya Berat G. Ambang Sulawesi Utara*. Direktorat Vulkanologi, Bandung.

- Kunrat, S. 2007. *Penyelidikan Geokimia G. Ambang, Sulawesi Utara. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi*, Bandung.
- Suherman, N., & Syech, R. 2013. Menentukan Struktur Litologi Bawah Permukaan Bumi Di Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Pekanbaru Menggunakan Metode Geolistrik Dengan Konfigurasi Elektroda Wenner. repository.unri.ac.id
- Solihin, A., Yulius, C.O.P. 1995. *Laporan Pengamatan dan Ikhtisar Geologi G. Ambang Sulawesi Utara. Direktorat Vulkanologi*, Bandung.
- Sompotan, Armstrong, F. 2012. *Struktur Geologi Sulawesi*. Perpustakaan Sains Kebumihan Institut Teknologi Bandung, 2012, h.1-5
- Treman, I wayan, 2014 *GEOMORFOLOGI*. Singaraja: Graha Ilmu
- Verstappen, H. 1983. *Applied Geomorfology Surveys for Environmental Development*. Elsevier Sci., Publ., comp. Amsterdam.
- Zuidam, R.A. van, 1985. *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. ITC, Smits Publ., Enschede, The Hagu.