

Karakteristik Geologi Daerah Hulawa, Kecamatan Buntulia, Kabupaten Pohuwato, Provinsi Gorontalo

Yospin Saka¹, Yuyu Indriati Arifin¹, Ninasafitri¹

¹ Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Gorontalo
e-mail: yospinsaka54@gmail.com

Abstract

Artisanal gold-mining activity in Hulawa Village, Buntulia District, Pohuwato Regency, has exposed a geological record worth further investigation. This study characterizes the local geology by integrating geomorphological, stratigraphic, petrographic, and structural analyses. Geomorphological mapping divides the area into Alluvial Plain and Volcanic Hills units. Stratigraphically, the area comprises three units ranging from Pliocene to Holocene: the Bumbulan Granodiorite, the Dacite of the Pani Volcanic Formation, and Alluvium. Petrographic analysis shows the Granodiorite has a holocrystalline-phaneritic texture with quartz, plagioclase, and chloritized biotite, while the Dacite exhibits a hypocrySTALLINE-porphyritic texture with plagioclase phenocrysts in an aphanitic groundmass; both display propylitic alteration with disseminated opaque minerals. Analysis of 53 joint measurements identifies a tension-joint system trending dominantly NW–SE, with a main joint plane at N281°E/23°, consistent with the Granodiorite–Dacite contact orientation. This alignment indicates the area's structure and lithology were controlled by a single regional stress regime, and are associated with an ancient hydrothermal fluid-migration system once active in the region.

Keywords: Petrography; Structural Geology, Hulawa (Pohuwato)

Abstrak

Aktivitas penambangan emas rakyat di Desa Hulawa, Kecamatan Buntulia, Kabupaten Pohuwato menyingkap rekaman geologi yang layak dikaji lebih lanjut. Studi ini mengungkap karakteristik geologi kawasan dengan menggabungkan pendekatan geomorfologi, stratigrafi, petrografi, dan analisis struktur. Pemetaan geomorfologi membagi wilayah menjadi satuan Dataran Aluvial dan satuan Perbukitan Vulkanik. Secara stratigrafi, kawasan ini tersusun atas tiga satuan berumur Pliosen–Holosen: Granodiorit Bumbulan, Dasit Formasi Gunung Api Pani, dan Aluvium. Analisis petrografi menunjukkan Granodiorit bertekstur holokristalin-faneritik dengan kuarsa, plagioklas, dan biotit terkloritisasi, sedangkan Dasit bertekstur hipokristalin-porfiritik dengan fenokris plagioklas dalam massa dasar afanitik; keduanya menunjukkan alterasi propilitik dengan mineral opak tersebar. Analisis 53 data kekar mengidentifikasi sistem kekar tarik berarah dominan Barat Laut–Tenggara, dengan bidang kekar utama N281°E/23°, sejalan dengan arah kontak Granodiorit–Dasit. Kesejajaran ini mengindikasikan struktur dan litologi daerah penelitian dikontrol oleh satu rezim tegasan regional yang sama, serta berasosiasi dengan sistem migrasi fluida hidrotermal purba yang pernah aktif di wilayah tersebut.

Kata kunci: Petrografi, Struktur geologi, Hulawa (Pohuwato)

1. PENDAHULUAN

Wilayah timur Nusantara, termasuk di dalamnya Pulau Sulawesi, terletak pada titik temu tiga lempeng litosfer utama dunia, yaitu Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Interaksi ketiganya yang berlangsung sejak Zaman Tersier menjadikan kawasan ini dikenal sebagai salah satu daerah dengan kompleksitas tektonik paling tinggi di muka bumi. Konsekuensi dari pergerakan tiga lempeng tersebut antara lain berupa subduksi ganda, penggabungan mikrokontinen, dan aktivitas sesar berskala besar, yang bersama-sama membentuk empat lengan Pulau Sulawesi dengan ciri geologi yang saling berbeda.

Sebagai bagian dari lengan utara Sulawesi, Provinsi Gorontalo memiliki susunan geologi yang rumit, terbentuk dari perpaduan proses magmatisme, deformasi tektonik, dan sedimentasi yang telah berlangsung sejak Kala Tersier hingga Kuarter. Kompleksitas tersebut menyebabkan wilayah Gorontalo memiliki keragaman litologi, struktur geologi, serta bentuk lahan yang mencerminkan sejarah evolusi geologi yang panjang. Salah satu wilayah yang menunjukkan karakteristik tersebut adalah Daerah Hulawa, Kecamatan Buntulia, Kabupaten Pohuwato, yang secara regional termasuk ke dalam jalur magmatik Sulawesi Utara dan berasosiasi dengan sistem mineralisasi emas epitermal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik geologi Daerah Hulawa melalui pendekatan geomorfologi, stratigrafi, petrografi, dan struktur geologi berdasarkan hasil pemetaan geologi permukaan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi geologi daerah penelitian, menjelaskan hubungan antar unsur geologi yang berkembang, serta menjadi referensi bagi penelitian geologi lanjutan di wilayah Hulawa dan sekitarnya.

1189

Aspek Geomorfologi		Satuan Geomorfologi	
		Dataran Aluvial	Perbukitan Vulkanik
Morfologi	Morfologi	Dataran	Perbukitan
	Lereng	Secara umum memiliki kemiringan lereng Datar - hampir datar (0 - 2 %)	Secara umum memiliki kemiringan lereng Sangat Landai - Curam (3-7% - 21-55%)
	Pola Lereng	Sangat umum mengarah kesegala arah	Sangat umum mengarah kesegala arah
	Kelas Relief	Datar - Hampir datar	Bergelombang - berbukit
	Pola Aliran	Dendritik	Paralel
	Bentuk Lembah	U	V - U
Morfogenesis	Morfostruktur Aktif	-	Terkeharkan dan tersesarkan dengan arah umum Utara-Selatan dan Barat-Timur
	Morfostruktur Pasif	Didominasi oleh material sedimen yang terbawa oleh aliran sungai, antar lain lanau, pasir halus-kasar, kerikil-kerakal	Didominasi oleh batuan dasit, andesit, diorit porfiri dan granodiorit

Gambar 2. Kolom Geomorfologi daerah Penelitian

Berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985) sertaintegrasi data Digital Elevation Model (DEM) dan observasi lapangan, daerah penelitian terbagi dalam dua satuan bentuk lahan utama:

3.1.1 Satuan Dataran Aluvial

Satuan ini dicirikan oleh lereng yang sangat landai, dengan kemiringan berkisar antara 0–2 persen. Pola aliran sungainya bertipe dendritik, pola yang umumnya terbentuk pada litologi homogen tanpa pengaruh struktur geologi yang signifikan. Bentuk lembah menyerupai huruf U mengisyaratkan bahwa proses pengendapan lebih mendominasi dibandingkan pengikisan vertikal, sementara material penyusunnya berupa sedimen lepas hasil angkutan sungai, mulai dari lanau hingga kerakal, tanpa indikasi keterlibatan aktivitas tektonik yang berarti.



Gambar 3. Satuan Aluvial

3.1.2 Satuan Perbukitan Vulkanik

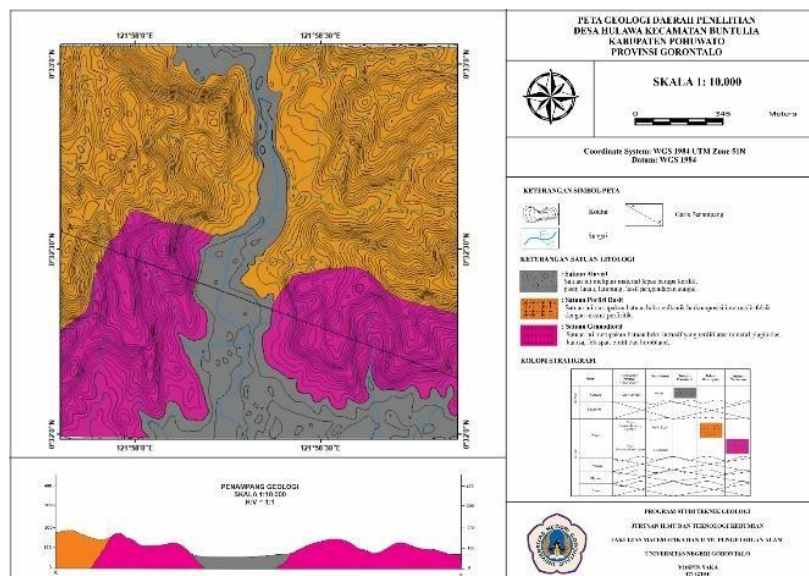
Karakteristik geomorfologi Satuan Perbukitan Vulkanik daerah Hulawa, menunjukkan morfologi perbukitan dengan kemiringan lereng landai–curam (3–7% hingga 21–55%), pola aliran paralel, bentuk lembah V–U, serta morfostruktur aktif berupa rekahan dan sesar berarah Utara–Selatan dan Barat–Timur. Morfostruktur pasif satuan ini didominasi oleh litologi dasit, andesit, diorit porfiri, dan granodiorit, yang mengindikasikan kontrol proses vulkanisme dan tektonik regional terhadap pembentukan bentang alam kawasan.



Gambar 4. Satuan Perbukitan Vulkanik

3.2 Stratigrafi Daerah Penelitian

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Tilamuta (Bachri dkk., 1993), batuan di Daerah Hulawa berumur antara Pliosen hingga Holosen. Bila diurutkan dari yang tertua, susunan stratigrafinya diawali oleh Satuan Granodiorit Bumbulan, dilanjutkan oleh Satuan Batuan Gunung Api Pani berkomposisi Dasit, dan ditutup oleh Satuan Aluvium sebagai endapan permukaan yang paling muda.



Gambar 5. Peta Geologi Daerah Penelitian

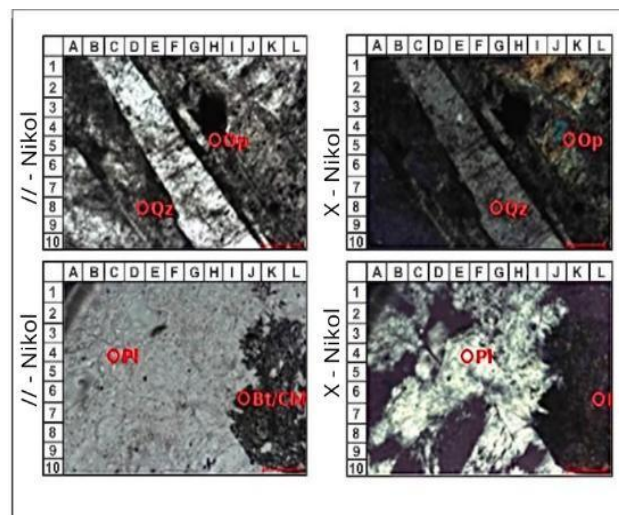
Mengacu pada hasil pemetaan lapangan, susunan stratigrafi daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi tiga satuan batuan yang berumur Pliosen hingga Holosen. Ketiga satuan tersebut, disusun berdasarkan hubungan tertua ke termuda, adalah sebagai berikut:

3.2.1 Satuan Granodiorit Bumbulan (Tpb)



Gambar 6. Kenampakan Singkapan Batuan Granodiorit

Granodiorit merupakan litologi tertua yang tersingkap di lokasi penelitian, muncul sebagai tubuh intrusi yang menerobos batuan yang lebih tua pada Kala Pliosen. Akibat proses pelapukan, warna batuan ini bervariasi dari abu kecoklatan sampai abu kehijauan. Secara tekstural, batuan memperlihatkan tekstur faneritik dengan ukuran butir tidak seragam (inequigranular) dan bentuk kristal subhedral sampai anhedral. Kuarsa, biotit, dan piroksen menjadi mineral utama penyusunnya, sedangkan kehadiran klorit, oksida besi, dan pirit yang tersebar mengindikasikan batuan ini telah mengalami alterasi propilitik pada tingkat sedang.



Gambar 7. Kenampakan Petrografi Batuan Granodiorit

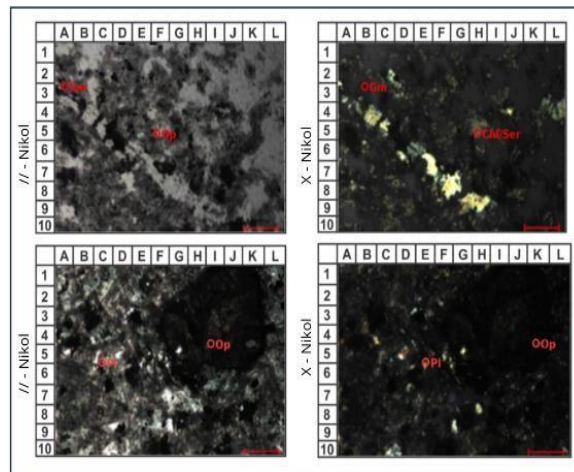
Pengamatan mikroskopis pada sampel ini mengidentifikasi batuan beku plutonik yang telah mengalami alterasi hidrotermal berderajat sedang. Batuan memperlihatkan tekstur holokristalin, faneritik, dan inequigranular, dengan ukuran kristal relatif kasar serta bentuk butir bervariasi dari hipidiomorfik hingga anhedral. Mineral primer penyusun utama terdiri atas plagioklas (39,9%), kuarsa (29,3%), dan mineral opak (6,9%), sementara kehadiran biotit yang telah terkloritisasi (23,9%) mengindikasikan berlangsungnya proses alterasi propilitik dengan intensitas sedang pada batuan tersebut.

3.2.2 Satuan Batuan Gunung Api pani (Tppv)



Gambar 8. Kenampakan Singkapan Batuan Granodiorit

Satuan ini sebaya dengan granodiorit di atas, namun terbentuk melalui proses vulkanisme permukaan yang menghasilkan litologi Dasit Porfiri. Tekstur porfiri afanitik dicirikan oleh fenokris kuarsa, K-feldspar, hornblenda, dan biotit yang tersebar dalam massa dasar afanitik. Sebagaimana satuan granodiorit, dasit ini pun memperlihatkan pengaruh alterasi klorit yang cukup dominan, disertai kehadiran goetit, hematit, dan pirit dengan intensitas yang berbeda-beda antarlokasi pengamatan.



Gambar 9. Kenampakan Petrografi Batuan Dasit

Hasil pengamatan mikroskopis pada sampel ini mengidentifikasi batuan beku vulkanik yang turut mengalami alterasi hidrotermal. Batuan menunjukkan tekstur hipokristalin, porfiritik-afanitik, dengan fenokris berukuran halus yang tertanam pada masadasar mikrokristalin. Mineral primer yang teramati meliputi fenokris plagioklas (17,2%) dan mineral opak (11,4%), sedangkan masadasar (59,9%) tersusun dominan oleh material berbutir sangat halus bercampur produk ubahan. Intensitas alterasi tergolong sedang hingga kuat, dicirikan oleh kehadiran mineral sekunder klorit/serisit sebesar 11,5% yang menandakan tipe alterasi propilitik-filik pada batuan ini. Berdasarkan komposisi mineralogi dan persentase kandungan fenokris tersebut, apabila diplot pada diagram klasifikasi Travis (1955), batuan ini termasuk ke dalam klasifikasi Dasit. penentuan nama batuan mengacu pada tabel Travis dengan

mempertimbangkan tekstur (hipokristalin-porfiritik), komposisi fenokris (plagioklas dominan tanpa kuarsa/feldspar-K), dan indeks warna (opak + klorit/serisit $\approx 22,9\%$).

3.3 Struktur Geologi Daerah Penelitian



Gambar 10. Kenampakan kekar di lapangan

Pendataan kekar pada singkapan batuan dimaksudkan untuk memperkuat keabsahan pola deformasi tektonik yang berkembang di Daerah Hulawa. Kenampakan lapangan memperlihatkan sistem rekahan yang berkembang cukup intensif, saling berpotongan hingga membentuk pola perblokan (blocky pattern) pada massa batuan. Tidak ditemukannya jejak breksiasi maupun goresgaris (slickenside) pada bidang kekar terbuka, dikombinasikan dengan pola strike-dip yang cenderung mengelompok pada satu orientasi, menjadi dasar interpretasi bahwa kekar-kekar tersebut merupakan kekar tarik (tension joint). Kekar ini diduga terbentuk sebagai respons ekstensional terhadap tegasan regional yang bekerja pada wilayah tersebut. Pengolahan terhadap 53 data pengukuran kekar regional menegaskan pola deformasi yang konsisten tersebut. Diagram mawar (rose diagram) memperlihatkan bahwa arah bukaan rekahan secara umum condong pada orientasi Barat-Baratlaut menuju Timur-Tenggara (WNW-ESE).

4. Kesimpulan

Bentang alam Daerah Hulawa tersusun atas dua satuan geomorfologi yang kontras, yaitu Dataran Aluvial yang landai dan Perbukitan Vulkanik yang lebih terjal, dengan satuan kedua ini menjadi representasi paling nyata dari pengaruh aktivitas magmatisme dan tektonik terhadap pembentukan bentang alam setempat. Dari sisi stratigrafi, wilayah kajian tersusun atas tiga satuan batuan berumur Pliosen hingga Holosen, yakni Granodiorit Bumbulan, Batuan Gunung Api Pani berupa Dasit, dan Aluvium. Kedua satuan batuan tertua sama-sama memperlihatkan jejak mineral opak yang diduga berupa pirit dan arsenopirit hasil alterasi propilitik, sebuah petunjuk bahwa daerah ini pernah dilalui sistem mineralisasi hidrotermal pada masa pembentukannya. Sementara itu, pengukuran terhadap 53 data kekar mengungkap sistem kekar tarik yang didominasi arah Barat-Baratlaut menuju Timur-Tenggara, dengan bidang kekar utama berkedudukan N 281 derajat E, kemiringan 23 derajat, yang selaras dengan arah kontak intrusi Granodiorit-Dasit. Keselarasan kedua garis bukti ini menegaskan bahwa struktur dan litologi Daerah Hulawa dibentuk oleh satu rezim tegasan regional yang sama, yang turut berperan sebagai jalur migrasi fluida hidrotermal pembawa mineralisasi pada masa lampau

Daftar Pustaka

- Arifin, Y. I., Rauf, J., Akase, N., Djibran, F. R., Nurfaika., Lakilo, A., Jahja, M., & Sakakibara, M. (2025). Integrated geological mapping and spatial distribution of heavy metal contamination with geoaccumulation index assessment in Juriya's artisanal gold mining region, Gorontalo, Indonesia. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 19, 100861.
- Alam, B. T., dkk. (2021). Pemetaan dan Survei Geokimia Batuan untuk Prospeksi Mineralisasi Bijih pada Daerah Tolangohula, Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. *Jurnal Geomine*, 9(2), 115–124.
- Brahmantyo, B. (2006). *Geomorfologi Indonesia*. Jurusan Teknik Geologi, Institut Teknologi Bandung.
- Carlile, J. C. (1990). Magmatic Arc Reconnaissance in the Western Northern Arm of Sulawesi, Indonesia. *Journal of Geochemical Exploration*, 35(1-3), 163–186.
- Hall, R. (2002). Cenozoic Geological and Plate Tectonic Evolution of SE Asia and the SW Pacific. *Journal of Asian Earth Sciences*, 20(4), 353–431.
- Hall, R., & Wilson, M. E. J. (2000). Neogene Sutures in Eastern Indonesia. *Journal of Asian Earth Sciences*, 18(6), 781–808.
- Hamilton, W. B. (1979). *Tectonics of the Indonesian Region*. U.S. Government Printing Office.
- Kasim, D. N. P., Arifin, Y. I., Manyoe, I. N., Rompo, A. I., & Iswanto, D. (2023). Kompleksitas Tatanan Geologi Dan Hubungannya Terhadap Sebaran Distribusi Potensi Mineralisasi Di Prospek Gadung Sulawesi Tengah. *Jurnal GEOSAPTA*, 9(1), 63-70.
- Ninasafitri, N., Arifin, Y. I., Masruroh., Pakaya, A., Paladan, R. B., Djibran, F. R., & Paladan, R. B. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Di Kawasan Geowisata Olele Sosialisasi Dan Pengenalan Teknik Konservasi Air Tanah Untuk Pengembangan Berkelanjutan Geopark Teluk Tomini. *Jurnal Abdi Insani*, 12(1), 317-325.
- Panai, A. A. H., dkk. (2024). Karakteristik Mineralisasi Endapan Epitermal di Daerah Hulawa, Kecamatan Buntulia, Kabupaten Pohuwato. *Jambura Geoscience Review*, 6(2).
- Rompo, I., & Bakkar, U. Z. (2020). Karakteristik Alterasi dan Mineralisasi Hidrotermal Daerah Hulawa, Gorontalo, Indonesia. *Jambura Geoscience Review*, 2(1), 1–15.
- Anderson, E. M. (1905). The Dynamics of Faulting. *Transactions of the Edinburgh Geological Society*, 8(3), 387–402.
- Dunham, R. J. (1962). Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. *Memoir of the American Association of Petroleum Geologists*, 1, 108–121.
- Moody, J. D., & Hill, M. J. (1956). Wrench-fault Tectonics. *Bulletin of the Geological Society of America*, 67(9), 1207–1246.
- Rickard, M. J. (1972). Fault Classification: Discussion. *Geological Society of America Bulletin*, 83(8), 2545–2546.