UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Karakteristik Geomorfologi dan Klasifikasi Bentuklahan Vulkanik Gunung Gamalama, Ternate,
Maluku Utara**
A'an Samiaji, Dr. Danang Sri Hadmoko, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ANALISIS KARAKTERISTIK GEOMORFOLOGI DAN KLASIFIKASI BENTUKLAHAN VULKANIK GUNUNG GAMALAMA, TERNATE, MALUKU UTARA

Oleh Aan Samiaji
22/503158/GE/09971

INTISARI

Gunung Gamalama merupakan vulkanik strato poligenetik aktif di Pulau Ternate, Maluku Utara, yang memiliki sejarah erupsi yang panjang dan wilayah permukiman padat di kaki lerengnya. Kajian geomorfologi yang mengintegrasikan morfologi, morfogenesis, morfokronologi, dan morfoaransemen secara terpadu pada skala semi-detail masih terbatas, sehingga penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi karakteristik bentuklahan vulkanik berdasarkan aspek morfologi dan morfogenesis; serta (2) menganalisis pembentukan dan pola spasial bentuklahan dari aspek morfokronologi dan morfoaransemen. Penelitian menggunakan pendekatan geomorfologi terpadu melalui analisis DEMNAS berbasis GIS untuk pemetaan morfometri, survei stratigrafi pada singkapan lapangan, analisis *Grain Size Distribution* (GSD) menggunakan diagram Walker (1971), dan analisis geokimia batuan dengan metode X-Ray Fluorescence (XRF) yang diplot pada diagram Total Alkali-Silika (TAS). Hasil analisis mengidentifikasi delapan unit bentuklahan vulkanik (V1-V7), mulai dari Kerucut Vulkanik Strato (V1) hingga Dataran Aluvial pesisir (V6). Analisis GSD mengklasifikasikan endapan piroklastik ke dalam tiga tipe mekanisme erupsi jatuhan lapili ($\sigma\varphi$ = 1,5-2,2), jatuhan abu, dan aliran piroklastik blok abu (BAPDC, $\sigma\varphi$ = 2,8-3,5) yang mencerminkan dominasi erupsi Strombolian hingga Vulcanian. Diagram TAS menempatkan seluruh sampel pada bidang basaltik hingga andesitik (SiO_2 = 52-59 wt.%) dengan afinitas kalk-alkali. Rekonstruksi morfokronologi menghasilkan tiga fase evolusi bentuklahan: Gamalama Tua (G1) di sektor selatan-barat daya, Gamalama Dewasa (G2) di sektor barat, dan Gamalama Muda (G3) di sektor utara-timur laut, dengan pola morfoaransemen zonasi konsentris asimetris yang dikontrol oleh rekahan puncak berarah utara-barat laut. Seluruh hasil direpresentasikan dalam Peta Geomorfologi Gunung Api Gamalama skala 1:25.000 yang dapat berfungsi sebagai basis ilmiah untuk identifikasi zona bahaya bencana vulkanik di Kota Ternate.

Kata kunci: Bentuklahan Vulkanik, Gunung Gamalama, *Grain Size Distribution*, Geokimia, Pemetaan Geomorfologi.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Karakteristik Geomorfologi dan Klasifikasi Bentuklahan Vulkanik Gunung Gamalama, Ternate,
Maluku Utara**
A'an Samiaji, Dr. Danang Sri Hadmoko, S.Si., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

GEOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS ANALYSIS AND CLASSIFICATION OF VOLCANIC LANDFORM GAMALAMA, TERNATE, NORTH MALUKU

By Aan Samiaji
22/503158/GE/09971

ABSTRACT

Gamalama is an active polygenetic stratovolcano on Ternate Island, North Maluku, Indonesia, situated within the double subduction system of the Halmahera Arc and surrounded by densely populated settlements along its lower flanks. Despite its geological significance and high eruption frequency, integrated geomorphological studies at semi-detailed scale encompassing morphology, morphogenesis, morphochronology, and morpho-arrangement remain limited. This study aims to: (1) identify the characteristics of volcanic landforms based on morphological and morphogenetic aspects; and (2) analyse the formation and spatial patterns of landforms in terms of morphochronology and morpho-arrangement. An integrated geomorphological approach was applied, combining DEMNAS-based GIS analysis for morphometric mapping, stratigraphic logging at representative field outcrops, Grain Size Distribution (GSD) analysis plotted on Walker (1971) diagrams, and geochemical analysis of rock samples via X-Ray Fluorescence (XRF) on Total Alkali-Silica (TAS) diagrams. Eight volcanic landform units (V1-V7) were identified, ranging from the Stratovolcanic Cone (V1) to coastal Alluvial Plains (V6). GSD analysis classified pyroclastic deposits into three eruptive mechanism types lapilli fall ($\sigma\varphi$ = 1.5-2.2), ash fall, and Block-Ash pyroclastic density currents (BAPDC; $\sigma\varphi$ = 2.8-3.5) reflecting dominant Strombolian to Vulcanian eruption styles. TAS diagrams place all samples within the basaltic to andesitic field (SiO_2 = 52-59 wt.%), consistent with the calc-alkaline affinity of the Halmahera Arc. Morphochronological reconstruction, based on Bronto (1982), yields three evolutionary phases: Old Gamalama (G1) in the southern-southwestern sector, Middle Gamalama (G2) in the western sector, and Young Gamalama (G3) dominating the northern-northeastern sector, with an asymmetric concentric morpho-arrangement controlled by a NNW-oriented summit fracture system. These findings are synthesised in a 1:25,000-scale volcanic geomorphological map of Gamalama, providing a scientific basis for volcanic hazard zonation and disaster risk mitigation planning in Ternate City.

Keywords: Volcanic Landforms, Gamalama Volcano, Grain Size Distribution; Volcanic Geochemistry, Geomorphological Mapping