

## KAJIAN GEOMORFOLOGI DAERAH COGREG DAN SEKITARNYA, KABUPATEN TASIKMALAYA, JAWA BARAT

Putri Caswika<sup>1</sup>, Yogie Zulkurnia Rochmana<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

\*Corresponding author e-mail: yogie.zrochmana@ft.unsri.ac.id

**ABSTRAK:** Penelitian dilaksanakan di Daerah Cogreg, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Daerah Cogreg mempunyai relief yang menarik dan morfologi beragam. Kenampakan morfologi yang beragam ini menunjukkan bahwa Daerah Cogreg mengalami proses geologi. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui karakteristik geomorfologi beserta aspek-aspek yang terdapat di dalamnya dan faktor yang mempengaruhinya. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan sistematis untuk memahami bentuk lahan (landform) serta proses geologi yang mempengaruhi pembentukannya, dengan bantuan pengolahan data DEMNas. Metode ini terdiri dari tiga tahap utama, yaitu studi literatur, observasi lapangan, dan analisis studio. Analisis geomorfologi dilakukan dengan pendekatan berdasarkan aspek-aspek geomorfologi, yaitu morfografi (bentuk lahan dan pola pengaliran), morfometri (kemiringan lereng), dan morfogenetik (proses endogen dan eksogen). Hasil satuan geomorfik daerah penelitian dibagi menjadi Perbukitan rendah denudasional tererosi sedang (PRDTS) mencakup 45% daerah penelitian, Perbukitan denudasional tererosi kuat (PDTK) mencakup 7% daerah penelitian, Perbukitan karst (PK) mencakup 48% daerah penelitian, *Channel irregular meander* (CIM).

Kata Kunci: Cogreg, Geomorfologi, Morfografi, Morfometri, Morfogenetik

**ABSTRACT:** *The research was conducted in the Cogreg area, Tasikmalaya Regency, West Java Province. The Cogreg area features intriguing relief and diverse morphology. The varied morphological features indicate that the region has undergone significant geological processes. The purpose of this study is to determine the geomorphological characteristics along with the aspects contained within and the factors influencing them. This research employs a systematic approach to understand landforms and the geological processes that shape them, supported by DEMNas data analysis. The method consists of three main stages: literature review, field observation, and studio analysis. Geomorphological analysis is carried out based on three geomorphological aspects—morphography (landform shapes and drainage patterns), morphometry (slope steepness), and morphogenetic (endogenic and exogenic processes). The geomorphic units of the study area are classified into four types: moderately eroded denudational low hills (PRDTS), covering 45% of the study area; highly eroded denudational hills (PDTK), covering 7%; karst hills (PK), covering 48%; and channel irregular meander (CIM).*

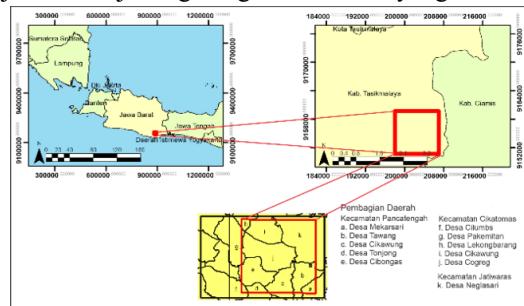
**Keywords:** Cogreg, Geomorphology, Morphography, Mophometry, Mophogenetic

### 1 Pendahuluan

Proses geomorfologi yang terjadi di suatu wilayah akan menghasilkan bentuk lahan yang dapat mempengaruhi tingkat kerentanan terhadap gerakan tanah. Geomorfologi adalah cabang ilmu geologi yang mempelajari bagaimana berbagai proses geologi baik proses endogen maupun eksogen membentuk permukaan bumi. Geomorfologi mempelajari bagaimana bentuk permukaan bumi dengan proses geologi yang terjadi menurut Jamil [8]. Ciri khas dan pola sebaran jenis litologi tertentu sering ditampilkan selama proses ini. Thornbury

[10] menyatakan bahwa geomorfologi juga mempelajari proses sejak bumi tercipta hingga saat ini, termasuk perubahan secara fisik dan kimiawi. Aspek geomorfologi dilihat melalui kemiringan lereng, deskripsi morfologi wilayah seperti pengunungan, perbukitan, dan dataran melalui peta topografi menurut Trisnawati [11]. Secara administratif, lokasi penelitian terletak di wilayah Cogreg, kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan geologi regional, lokasi penelitian mencakup satu lembar peta geologi berskala 1 :250.000, yaitu lembar karangnunggal. Kabupaten Tasikmalaya salah satu

wilayah administratif yang berada di Provinsi Jawa Barat, Indonesia, dengan luasan area sekitar 2.708,82 km<sup>2</sup> (Gambar 1). Penelitian pada daerah Cogreg sangat penting dilakukan untuk memahami dan mengkaji kondisi geomorfologi, menentukan satuan geomorfologi yang diperkuat oleh singkapan litologi yang beragam. Hasil Kajian satuan geomorfik ini dapat digunakan sebagai informasi studi lanjutan untuk data penunjang mitigasi bencana dan pengembangan wilayah. Melalui kegiatan pemetaan geologi untuk merekonstruksi sebaran geomorfologi sebagai kajian awal menjelaskan proses geologi yang bekerja dan sebagai data dasar untuk menjelaskan sejarah geologi dalam skala yang lebih detail.



Gambar 1. Peta ketercapaian lokasi

Penelitian sebelumnya telah melakukan analisis geomorfologi terdapat lima satuan bentuk lahan pada Daerah Pagergunung, yaitu Perbukitan Tinggi Berlereng Landai hingga Miring Berdenudasi, satuan bentuk lahan Perbukitan Rendah hingga Perbukitan Berlereng Miring hingga Curam, *Channel Irregular Meander*, Sinous River, dan Dataran Aluvial menurut Adamsyah[1]. Namun penelitian tersebut belum menjelaskan satuan bentuk di daerah Cogreg secara detail dan komprehensif. Sehingga penelitian ini dilakukan dengan harapan memberikan pemahaman baru tentang kajian geomorfologi di daerah Cogreg.

## 2 Metode Penelitian

Metode penelitian ini membutuhkan pendekatan yang sistematis untuk memahami bentuk lahan (landform) serta proses geologi yang mempengaruhi pembentukannya, dengan bantuan pengolahan data DEMNas. Metode ini terdiri dari tiga tahap utama, yaitu studi literatur, observasi lapangan, dan analisis studio menurut Rifki, I. M. R [12]. Software yang digunakan dalam analisis studio yaitu ArcGIS, Mapsource dan GlobalMapper menurut Denita & Sutriyono [5]. Tujuan observasi lapangan adalah untuk mengamati proses pembentukan bentuk lahan di lokasi penelitian, yang dipengaruhi oleh proses tektonik dan

elemen manusia menurut Amin Syam et al [2]. Aspek-aspek observasi lapangan berupa satuan geomorfik yang didapatkan dari hasil identifikasi beberapa aspek meliputi morfometri, morfografi, dan morfogenesa menurut Arnoly [4]. Analisis morfometri dilakukan dengan menghitung kemiringan lereng, yang kemudian diklasifikasikan berdasarkan besar sudut kemiringan. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi kemiringan lereng di daerah penelitian dengan mengacu pada klasifikasi Van Zuidam [15] yang merupakan pengembangan dari Howard [6]. Studi morfotektonik juga diperlukan untuk mengetahui aktivitas tektonik di area tertentu menurut Wahyudi [13]. Morfografi merupakan aspek morfologi yang didasarkan bentukan lahan penelitian mulai dari dataran rendah sampai dengan pegunungan menurut Widyatmanti [14]. Proses geomorfik yang dikenal sebagai morfogenesa menjelaskan keterbentukan morfologi di suatu wilayah yang baik dipengaruhi oleh erosi, denudasional, dan struktural.

## 3 Hasil dan Pembahasan

Geomorfologi menejasikan tentang bentuk permukaan bumi, proses serta faktor yang mempengaruhi keterbentukannya dengan satuan aspek geomorfik seperti struktur yang berkembang pada daerah telitian, longsoran, litologi batuan, bentukan sungai, dan intensitas pada tahap studi pendahuluan melalui peta topografi dengan melihat adanya perbedaan elevasi pada kontur yang tertera menurut Apriliana. V [3]. Dalam membahas geomorfologi, terdapat beberapa parameter yang digunakan sebagai acuan yang meliputi morfografi, morfometri, serta morfogenesa.

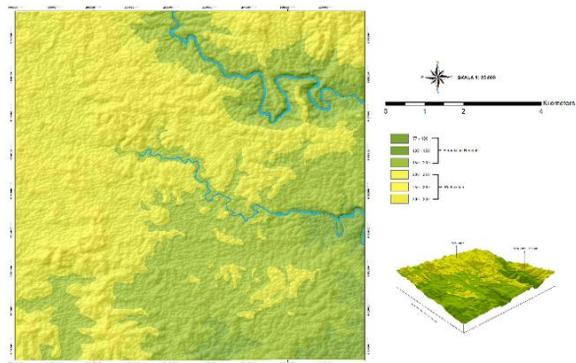
### 3.1 Analisis Morfografi

Analisis morfografi adalah aspek yang menggambarkan morfologi suatu daerah dengan melihat bentuk relief dan beda elevasi. Berdasarkan klasifikasi menurut Widyatmanti [14]. Analisis morfografi daerah penelitian menggunakan data analisis elevasi untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan morfologi daerah penelitian. Didaerah penelitian terdiri dari Perbukitan Rendah dan Perbukitan menurut Widyatmanti [14] (Tabel 1).

Tabel 1. Kelas elevasi berdasarkan klasifikasi Widyatmanti (2016)

Kelas	Tinggi Relatif Elevasi (m)
1	Perbukitan Rendah 50 - 200
2	Perbukitan 200 - 500

Berdasarkan hasil analisis peta elevasi morfologi daerah penelitian berdasarkan peta elevasi morfologi memperlihatkan perbedaan elevasi yang mana pada daerah tersebut didominasi oleh kelas perbukitan dengan elevasi 200-500 mencakup 60% dari luasan daerah penelitian, kemudian 40% dari daerah penelitian berada di perbukitan rendah 50-200 (Gambar 2).



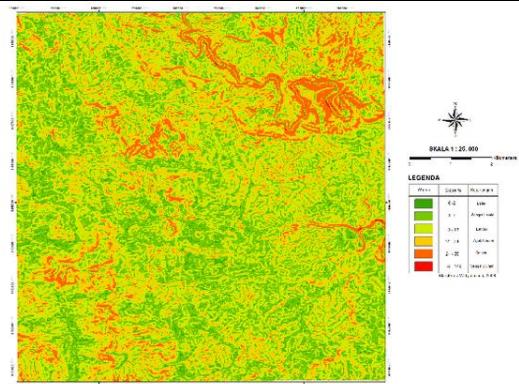
Gambar 2. Peta elevasi morfologi

### 3.2 Analisis Morfometri

Morfometri digunakan untuk mengukur karakteristik yang terkait dengan aspek geomorfologi suatu daerah menurut Sobatnu [9]. Terdapat enam klasifikasi kelas lereng pada daerah penelitian yaitu datar, sangat landai, landai, agak curam, curam dan sangat curam (Tabel 2).

Tabel 2. Klasifikasi sudut kemiringan lereng menurut klasifikasi Widyatmanti (2016)

Klasifikasi	Kemiringan (%)	Persentase
Sangat Curam	56-140	1%
Curam	21-55	1%
Agak Curam	14-20	13.50%
Landai	8-13	12.19%
Sangat Landai	3-7	25.60
Datar	0-2	47.13%



Gambar 3. Peta kemiringan lereng

### 3.3 Analisis Morfogenesa

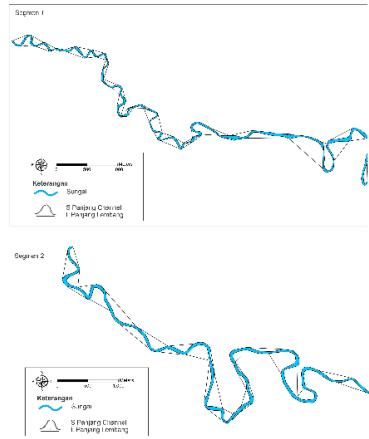
Analisa morfogenesa merupakan seluruh perubahan fisik dan kimia yang terjadi akibat proses-proses perubahan bentuk muka bumi menurut Hugget [7]. Proses geomorfik dapat terjadi akibat adanya enaga yang berasal dari dalam bumi (endogen), tenaga atmosfer dan permukaan bumi (eksogen). Morfodinamik merupakan dinamika aktivitas eksogen seperti aktivitas air fluvial dan Gerakan massa/tanah (longsor) pada daerah penelitian. Ditemukan dua titik longsoran pada daerah penelitian. Longsoran tersebut termasuk kedalam *earth flow* dan *debris fall*. Jenis longsor *earth flow* merupakan pergerakan massa tanah yang lepas dan bergerak seperti aliran yang dipengaruhi oleh lereng dengan bahan tanah yang jenuh air, longsor ini ditemukan di desa Neglasari dengan geometri longsor berupa lebar 4,94 m tinggi 4,95 m. Jenis longsor *debris fall* merupakan jenis longsoran dengan material yang halus yang terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air yang dipengaruhi oleh kemiringan dan karakteristik lereng yang tidak stabil, volume dan tekanan air, dan litologinya yang kurang resisten, longsor ini ditemukan di desa Tawang dengan geometri longsor berupa lebar 4,53 m tinggi 3.99 m (Gambar 4).



Gambar 4. Longsor di daerah penelitian a) *earth flow*, b) *debris fall*

Proses morfodinamik termasuk adanya aktivitas air Sungai. Untuk mengetahui pola evolusi suatu Sungai, perlu dilakukan perhitungan indeks kelengkungan suatu Sungai atau *sinuosity ratio*. Indeks Sinuositas mengindikasikan bahwa meander dapat diukur melalui perbandingan antara panjang alur meander dengan Panjang Lembah mendatar (Gambar 5). Berdasarkan perhitungan nilai sinuositas Sungai Cikumbang menggunakan metode Charlton, didapatkan nilai rata-rata sebesar 1.917877 (Tabel 2) sehingga disimpulkan bahwa pola evolusi Sungai Cikumbang pada lokasi penelitian termasuk kedalam klasifikasi *Meandering*. Dengan bentuk sungai yang berkelok atau *meander*, sungai di daerah penelitian termasuk ke dalam tahapan dewasa.

Sungai tahapan dewasa dibuktikan dengan adanya perkembangan bentuk lahan fluvial seperti Dataran Banjir.

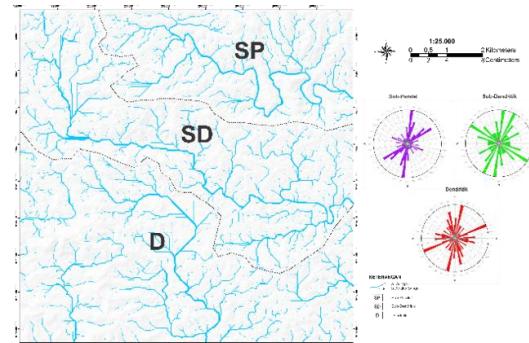


Gambar 5. Pembagian segmen sungai

Tabel 2. Perhitungan segmen pada sungai

Segmen	Jumlah Kelokan	Sinuosity Ratio (SR)	Pola Evolusi Meander
1	33	1.896268296	Meander
2	49	1.939486	Meander
Total		1.917877148	Meander

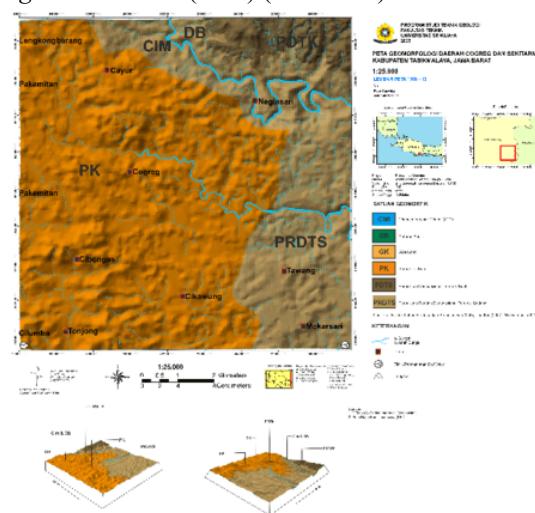
Berdasarkan analisis menggunakan peta pola pengaliran Sungai, diketahui daerah penelitian memiliki tiga pola yaitu pola sub-paralel, sub-dendritik, dan dendritik (Gambar 6). Pola aliran sub-paralel merupakan pola ubahan dari pola aliran paralel, pada umumnya berkembang pada morfologi dengan kemiringan menengah, pola pengaliran ini dikontrol oleh pengaruh lereng dengan lapisan batuan yang relatif seragam resistensinya. Pola aliran sub-dendritik merupakan pola aliran sungai yang menyerupai pola dendriti namun sedikit tidak teratur percabangannya. Sub-dendritik umumnya terbentuk didaerah dengan litologi yang relatif homogen. Pola aliran dendritik merupakan pola aliran pola aliran yang umum dan mirip dengan cabang-cabang pohon atau urat daun. Pola dendritik umumnya berkembang pada batuan yang bersifat homogen dan tidak terlipat atau tidak tersesarkan secara intensif, yang menunjukkan bahwa daerah tersebut didominasi oleh batuan sedimen.



Gambar 6. Peta pola aliran

### 3.4 Satuan Geomorfik

Dalam satuan geomorfik terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk mengklasifikasikan satuan geomorfik daerah penelitian yaitu bentukan Sungai, kemiringan lereng, dan proses keterbentukan morfologinya. Satuan geomorfik di daerah penelitian juga merujuk beberapa referensi Berdasarkan hasil Analisa dan interpretasi geomorfologi, bentuk lahan daerah penelitian terbagi menjadi lima jenis satuan geomorfik yaitu, Perbukitan Rendah Denudasional (PRD), Perbukitan Dedunasional (PD), Goa Karst (GK), dan Channel Irregular Meander (CIM) (Gambar 7).



Gambar 7. Peta geomorfologi

#### 3.4.1 Perbukitan Rendah Denudasional Tererosi Sedang (PRDTS)

Satuan geomorfik perbukitan rendah denudasional tererosi sedang mencakup 45% dari daerah penelitian. Tipe bentuk lahan perbukitan denudasional memiliki karakteristik morfometri nilai elevasi dari 50 mdpl hingga

200 mdpl dengan Tingkat kemiringan lereng, satuan geomorfik memiliki kemiringan sangat landai – agak curam dengan nilai berkisar 3 – 20% menurut klasifikasi Widyatmanti [9]. Pada peta geomorfologi satuan geomorfik ini memiliki simbol warna coklat muda. Berdasarkan litologi penyusun batuannya, pada daerah ini didominasi oleh litologi batupasir gampingan. Proses pembentukan satuan geomorfik ini adalah proses denudasional berupa erosi dari perbukitan yang tersusun oleh litologi yang kurang resisten sehingga terbentuk kenampakan perbukitan rendah landai – agak curam, hal ini juga selaras dengan peta kemiringan lereng (Gambar 8).



Gambar 8. Perbukitan rendah denudasional tererosi sedang

#### 3.4.2 Perbukitan Denudasional Tererosi Kuat (PDTK)

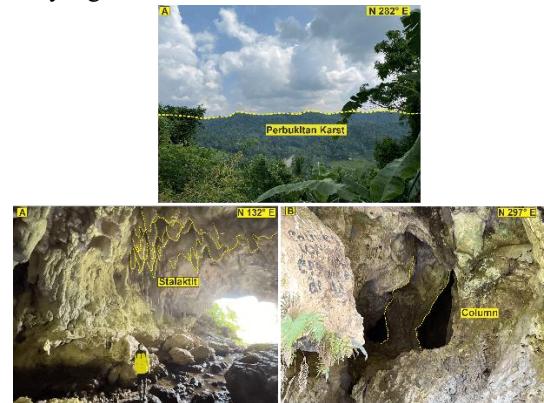
Satuan geomorfik perbukitan denudasional tererosi kuat mencakup 7% dari daerah penelitian Perbukitan denudasional adalah bentuk lahan yang terbentuk akibat proses denudasi, yaitu pengikisan, pelapukan, dan pengangkutan material dari permukaan bumi. Secara morfologi, satuan ini berupa bukit-bukit dengan ketinggian pada elevasi 200 mdpl hingga 500 mdpl, dengan kemiringan bervariasi antara 0% hingga 55%. Lerengnya relatif landai hingga agak curam, dan puncaknya cenderung membulat akibat proses pelapukan dan erosi yang berlangsung lama. Setelah batuan mengalami pengangkatan, proses pelapukan oleh air hujan, aliran Sungai, angin, serta perubahan suhu mulai mengikis permukaan batuan secara perlahan. Erosi berlangsung terus-menerus dan membentuk relief perbukitan yang lebih halus dibandingkan perbukitan muda (Gambar 9). Pada peta geomorfologi wilayah ini disimbolkan dengan warna coklat tua.



Gambar 9. Perbukitan denudasional tererosi kuat

#### 3.4.3 Perbukitan Karst (PK)

Pada satuan geomorfik Perbukitan Karst menempati sebanyak 48% dari keseluruhan daerah penelitian. Bentang alam perbukitan karst dapat diidentifikasi tersusun dari litologi batugamping serta ditemukannya goa yang telah membentuk stalaktit dan column. Goa ini terbentuk diakibatkan adanya pelarutan yang dilakukan oleh air sehingga membentuk terowongan serta meresapnya air dari lapisan atas dan bawah sehingga terbentuk stalaktit dan column (Gambar 10). Perbukitan karst ini membentang sepanjang satuan batugamping Formasi Pamutuan (Tmpl). Dari kenampakan *Digital Elevation Model Nasional* (DEM Nas) dijumpai pola kontur yang membentuk doline dan uvala.



Gambar 10. Perbukitan dan goa karst

#### 3.4.4 Channel Irregular Meander (CIM) dan Dataran Banjir (DB)

Bentuk Sungai ini terdapat pada sepanjang Sungai Cikembang yang ditandai dengan adanya endapan-endapan material hasil transportasi sedimen oleh aliran Sungai. Berdasarkan bentuk dan karakteristiknya, Sungai Cikembang pada daerah penelitian termasuk kedalam Sungai stadia dewasa, dengan memiliki ciri kecepatan

arus alir sungai sedang pada daerah hulu dan lemah pada daerah hilir, terbentuk pola menader atau berkelok, serta terbentuk dataran banjir di sepanjang aliran sungai (Gambar 11).

Dataran banjir terbentuk dari material hasil erosi, terutama berupa pasir yang terendapkan di sisi luar aliran sungai. Proses pembentukannya terjadi ketika aliran sungai yang deras membawa material sedimen dan kemudian material ini diendapkan saat kecepatan arus melambat, membentuk dataran-dataran banjir. Ketika curah hujan meningkat, volume air permukaan di daerah ini bertambah, menyebabkan aliran air dengan arus yang kuat. Arus ini membawa material hasil erosi, dan ketika arus melambat, material tersebut akan terendapkan di dataran sekitar sungai, membentuk dataran banjir. Proses ini terus berlangsung, terutama saat banjir terjadi, sehingga dataran banjir menjadi zona akumulasi sedimen yang penting di sepanjang sungai (Gambar 11).



Gambar 11. CIM dan DB

Analisis geomorfologi daerah Cogreg memiliki perbedaan pada geomorfologi daerah Pagergunung walaupun dalam satu cekungan yang sama. Terdapat lima satuan bentuk lahan di daerah Pagergunung, yaitu Perbukitan Tinggi Berlereng Landai hingga Miring Berdenudasi. Perbukitan Rendah hingga Perbukitan Berlereng Miring hingga Curam, *Channel Irregular Meander*, Sinous River, dan Dataran Aluvial [1]. Sedangkan daerah Cogreg memberikan kontribusi baru dengan menunjukkan lima bentuk lahan yaitu, Perbukitan Rendah Denudasional Tererosi Sedang, Perbukitan Denudasional Tererosi Kuat, Perbukitan Karst, *Channel Irregular Meander* dan Dataran Banjir. Perbedaan pola aliran menyebabkan perbedaan bentuk morfologi pada kedua daerah tersebut dan dinamikan

geomorfik lokal yang tidak teridentifikasi pada daerah Pagergunung.

#### 4 Kesimpulan

Bentang alam yang terbentuk di daerah penelitian dipengaruhi oleh karakteristik litologi yang menyusunnya, kemiringan lereng, dan bentuk pola aliran, satuan geomorfologi dengan jenis lahan membentuk wilayah penelitian berupa Perbukitan rendah denudasional tererosi sedang, perbukitan denuasional tererosi kuat, dan perbukitan karst. Penentuan bentuk lahan daerah penelitian menggunakan proses denudasional karena adanya pelapukan pada beberapa satuan batuan. Daerah penelitian ini terdiri dari litologi batuan sedimen dengan resistensi rendah seperti batupasir, tuff yang rentan terhadap kelongsoran serta memiliki satuan batuan yang cukup homogen seperti batugamping dan ditemukannya goa yang membentuk stalaktit dan column. Faktor-faktor yang menjadi aspek pendukung proses geomorfologi yang terjadi karena pengaruh litologi serta oleh aktivitas tektonik yang aktif dan tinggi, yang kemudian dipengaruhi oleh tingkat erosi dari pelapukan batuan dan pergerakan massa tanah (*mass wasting*) di beberapa daerah penelitian. Berdasarkan aspek morfometri, lokasi penelitian memiliki Aspek morfodinamik yang terdiri dari tiga jenis pola aliran yaitu pola aliran sub-parallel, pola aliran dendritik dan pola aliran sub-dendritik. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk melakukan analisis terhadap laju erosi, pemodelan kestabilan lereng, pemetaan detail sistem drainase bawah tanah pada zona karst, studi hubungan tektonik aktif dengan perkembangan pola aliran, serta integrasi analisis morfometri menggunakan citra resolusi tinggi guna menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dinamika geomorfologi dan potensi kerawanan geologi kawasan tersebut.

#### Daftar Pustaka

- [1] Adamsyah, B. 2024. "Analisis Geomorfologi Pada Daerah Pagergunung, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat", *J. Geol. Sriwij., vol. 4, no.4, pp 2-13*
- [2] Amin Syam, M., Sasmito, K., & Nur Adlina, N. (2018). Geologi Dan Pengaruh Litologi Terhadap Bentuk Morfologi Daerah Bangun Rejo, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kabupaten Kutai, Kartanegara. *Jurnal Teknik Geologi : Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 1(1), 1–4.

- [3] Apriliana, V. 2024. "Kajian Geomorfologi Daerah Batang Manyuruk dan Sekitarnya, Kabupaten Sawahlunto, Sumatera Barat", J. Geol. Sriwij., Vol.4, No.3, Hal. 1591-1602
- [4] Arnoly, M. F. (2023). Pengaruh Litologi Terhadap Karakteristik Bentukan Morfologi Daerah Sungai Kinantan Besar, Kabupaten Sarolangun, Jambi. Bulletin Of Scientific Contribution, 21.
- [5] Denita, A., & Sutriyono, E. (2023). Analisis Morfotektonik Daerah Tamansari Dan Sekitarnya, Kabupaten Tanggamus, Lampung.
- [6] Howard, A. D. (1967). Drainage analysis in geologic interpretation: a summation. AAPG bulletin, 51(11), 2246-2259.
- [7] Hugget, R. J. (2011). Fundamentals of Geomorphology.
- [8] Jamil, A., Sulaksana, N., & Rendra, P. P. R. (2022). Geomorphological Aspect Analysis of Mekarjaya Village, Ciemas Sub-district, Sukabumi District, West Java. Geominerba Journal (Geologi, Mineral Dan Batubara), 7(2), 94-103.
- [9] Sobatnu, F., Irawan, F. A., & Salim, A. (2017). Identifikasi Dan Pemetaan Morfometri Daerah Aliran Sungai Martapura Menggunakan Teknologi Gis. Jurnal Gradasi Teknik Sipil, 1(2), 45. <Https://Doi.Org/10.31961/Gradasi.V1i2.432>
- [10] Thornbury, (1970). Principle Of Geomorphology. New York: John Willey and Sons, INC.
- [11] Trisnawati, D., Hidayatillah, A. S., Yogiswara, G., & Ilma, A. (2020). Peningkatan Kapasitas Sosial Dalam Mitigasi Bencana Gerakan Tanah Kelurahan Meteseh Kota Semarang. 2(4).
- [12] Rifki, I. M. R. 2025. "Analisis Geomorfologi Pada Daerah Salopa, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat", j. Geol. Sriwij.
- [13] Wahyudi, D. R., Sukiyah, E., & Muslim, D. (2015). Kontrol Morfotektonik Terhadap Gerakan Tanah Di Daerah Malalak, Sumatra Barat. 6(3).
- [14] Widyatmanti. (2016). Identification of Topographic Elements Composition Based on Landform Boundaries From Radar interferometry Segmentation. *8th Igrsm International Conference and Exhibition on Remote Sensing & GIS*, p.5-6.
- [15] Van Zuidam, R. A., (1983). Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Enschede, The Netherlands, 325.