Jurnal Geosains West Science
Vol. 4, No. 03, Oktober 2026, pp. 541~556

Analisis Geomorfologi Daerah Tambakserang dan Sekitarnya, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah

Dea Amelia[1], Edy Sutriyono[2], Ugi Kurnia Gusti[3]
[1-3] Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya

Article Info

Article history:

Received Oct, 2026
Revised Oct, 2026
Accepted Oct, 2026

Kata Kunci:

Geomorfologi, Morfografi, Morfometri, Satuan Geomorfologi, Pola Pengaliran Sungai

Keywords:

Geomorphology, Morphography, Morphometry, Geomorphological unit, River drainage pattern

ABSTRAK

Daerah Tambakserang dan sekitarnya, Kabupaten Brebes, termasuk dalam wilayah Pegunungan Serayu Utara dengan kondisi bentang alam yang dipengaruhi oleh variasi litologi, struktur geologi, dan proses geomorfologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan satuan geomorfologi berdasarkan karakteristik morfografi, morfometri, pola pengaliran, litologi, struktur geologi, dan kondisi lapangan. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif dengan mengintegrasikan data primer berupa hasil observasi lapangan dan data sekunder berupa Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS), citra satelit, peta geologi regional, dan peta topografi yang diolah menggunakan ArcGIS 10.8. Analisis geomorfologi meliputi interpretasi morfografi, analisis kemiringan lereng dan relative relief sebagai parameter morfometri, serta analisis pola pengaliran yang dikorelasikan dengan kondisi geologi dan hasil observasi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah penelitian terdiri atas tiga satuan geomorfologi, yaitu Satuan Perbukitan Lipatan (PL), Satuan Perbukitan Struktural (PS), dan Satuan Perbukitan Denudasional Tererosi Tinggi (PDTT). Satuan PL dicirikan oleh punggungan memanjang yang mengikuti orientasi lipatan dengan relief sedang hingga tinggi, Satuan PS memiliki relief sedang hingga tinggi dengan pengaruh struktur sesar dan litologi yang relatif resisten. Satuan PDTT dicirikan oleh relief kasar, lereng curam dan lembah. Pola pengaliran didominasi pola dendritik dengan beberapa perubahan orientasi akibat pengaruh struktur geologi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perkembangan geomorfologi Daerah Tambakserang dan sekitarnya dikontrol oleh interaksi antara kondisi litologi, struktur geologi, dan proses denudasi. Penelitian ini mengintegrasikan parameter geomorfologi dan kondisi geologi sebagai dasar penentuan satuan geomorfologi. Hasil penelitian menunjukkan keterkaitan antara kondisi geologi dan perkembangan bentang alam serta memberikan dasar bagi interpretasi dan pemetaan geologi di Pegunungan Serayu Utara.

ABSTRACT

The Tambakserang area and its surroundings in Brebes Regency are part of the North Serayu Mountains, a region where the landscape is shaped by variations in lithology, geological structures, and geomorphological processes. This study aims to identify and classify geomorphological units based on characteristics such as morphography, morphometry, drainage patterns, lithology, geological structures, and field conditions. A descriptive research approach was employed, integrating primary data from field observations with secondary data-including the National Digital Elevation Model

(DEMNAS), satellite imagery, regional geological maps, and topographic maps-processed using ArcGIS 10.8. Geomorphological analysis involved morphographic interpretation, the analysis of slope inclination and relative relief (as morphometric parameters), and the examination of drainage patterns correlated with geological conditions and field observations. The results indicate that the study area comprises three geomorphological units: the Folded Hills Unit (PL), the Structural Hills Unit (PS), and the Highly Eroded Denudational Hills Unit (PDTT). The PL unit is characterized by elongated ridges following fold orientations and exhibits moderate to high relief; the PS unit features moderate to high relief influenced by fault structures and relatively resistant lithology; and the PDTT unit is characterized by rugged relief, steep slopes, and valleys. The drainage system is predominantly dendritic, though it displays orientation shifts caused by geological structures. These findings demonstrate that the geomorphological evolution of the Tambakserang area is controlled by the interplay of lithology, geological structures, and denudational processes. This study integrates geomorphological parameters and geological conditions as the basis for defining the geomorphological units. The research results demonstrate the link between geological conditions and landform evolution, and provide a basis for geological interpretation and mapping in the North Serayu Mountains.

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Corresponding Author:

Name: Ugi Kurnia Gusti, S.T., M.Sc.
Institution: Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya
Email: ugikurnia@unsri.ac.id

1. PENDAHULUAN

Bentang alam pada suatu wilayah terbentuk melalui interaksi berbagai faktor geologi dan lingkungan, seperti kondisi litologi, struktur geologi, topografi, iklim, serta proses pelapukan, erosi, transportasi, dan pengendapan yang berlangsung secara berkesinambungan dalam rentang waktu geologi. Variasi karakteristik faktor-faktor tersebut menyebabkan setiap wilayah memperlihatkan bentuklahan yang berbeda sesuai dengan kondisi geologi yang mengontrol perkembangannya. Oleh karena itu, kajian geomorfologi menjadi salah satu pendekatan yang penting untuk memahami keterkaitan antara bentuklahan dengan proses-proses geologi yang bekerja di suatu daerah. Selain memberikan informasi mengenai karakteristik morfologi permukaan, analisis geomorfologi juga dimanfaatkan untuk menafsirkan perkembangan geologi suatu wilayah, mengidentifikasi pengaruh struktur geologi terhadap pembentukan bentang alam, mengevaluasi potensi sumber daya alam, serta mendukung upaya mitigasi terhadap bahaya geologi (Summerfield, 1991; Keller & Pinter, 2002; Huggett, 2017).

Pulau Jawa memperlihatkan kondisi geomorfologi yang beragam sebagai konsekuensi dari dinamika geologi yang berlangsung sejak Kala Tersier hingga Kuarter. Aktivitas tektonik yang diikuti oleh proses sedimentasi, vulkanisme, dan denudasi telah membentuk berbagai satuan bentuklahan, seperti dataran aluvial, perbukitan struktural, pegunungan vulkanik, dan lembah fluvial. Keragaman bentang alam tersebut salah satunya berkembang pada Pegunungan Serayu

Utara yang merupakan bagian dari zona fisiografi Jawa Tengah. Wilayah ini tersusun oleh batuan sedimen Neogen, batuan gunung api, dan endapan yang lebih muda serta memperlihatkan perkembangan struktur geologi yang kompleks (Van Bemmelen, 1949; Kastowo & Suwarna, 1996).

Daerah Tambakserang dan sekitarnya di Kabupaten Brebes termasuk dalam satuan fisiografi Pegunungan Serayu Utara yang dicirikan oleh kondisi geologi dengan variasi litologi dan struktur geologi yang berkembang cukup kompleks. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Majenang, penyusun batuan di wilayah ini meliputi Formasi Pemali, Formasi Rambatan, Formasi Halang, Formasi Kumbang, Formasi Tapak, serta intrusi andesit (Kastowo & Suwarna, 1996). Perbedaan karakter litologi, terutama dalam komposisi, sifat fisik, dan tingkat ketahanan batuan terhadap pelapukan maupun erosi, memberikan pengaruh terhadap pembentukan serta persebaran bentuklahan di daerah penelitian. Variasi karakteristik batuan, struktur geologi serta kondisi geologi regional berperan dalam membentuk dan mengontrol perkembangan bentang alam suatu wilayah (Ramadhani et al., 2025). Di samping faktor litologi, perkembangan morfologi wilayah ini juga dipengaruhi oleh struktur geologi yang terbentuk akibat deformasi tektonik regional di Pulau Jawa. Hasil pemetaan geologi memperlihatkan keberadaan Antiklin Tambakserang, Sinklin Tambakserang, Antiklin Jipang, serta beberapa sesar, antara lain Sesar Ciomas, Sesar Pangebatan, Sesar Kutabima, dan Sesar Karangpari, yang berperan dalam mengendalikan konfigurasi relief serta pola jaringan aliran sungai di daerah penelitian. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penentuan satuan geomorfologi perlu mempertimbangkan karakter topografi, pola pengaliran, litologi, dan struktur geologi secara terpadu agar satuan bentuklahan yang dihasilkan dapat menggambarkan karakter geomorfologi daerah penelitian secara menyeluruh.

Perkembangan kajian geomorfologi dalam beberapa dekade terakhir didukung oleh kemajuan teknologi, terutama dalam pemanfaatan penginderaan jauh, Digital Elevation Model (DEM), Sistem Informasi Geografis (SIG), serta berbagai metode analisis morfometri kuantitatif. Pemanfaatan teknologi tersebut memungkinkan karakteristik bentang alam dikaji secara lebih rinci melalui penggabungan informasi morfografi, morfometri, pola aliran sungai, dan kemiringan lereng. Analisis data topografi dan pola kelurusan dapat digunakan untuk mengidentifikasi karakter morfologi serta arah dominan perkembangan bentang alam suatu wilayah (Nugraha et al., 2025). Penentuan satuan geomorfologi dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai aspek, meliputi morfografi, morfometri, morfogenesis, litologi, serta pola pengaliran. Penggabungan parameter tersebut digunakan untuk menghubungkan karakter topografi dengan kondisi geologi dan proses geomorfik dalam menentukan satuan geomorfologi (Van Zuidam, 1985; Huggett, 2017). Karakteristik setiap satuan geomorfologi ditentukan oleh kondisi relief, kemiringan lereng, litologi, serta proses geomorfik yang berkembang di wilayah penelitian (Gusti, 2026). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pendekatan tersebut mampu memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai keterkaitan antara bentuklahan dengan kondisi litologi maupun struktur geologi. Selain itu, integrasi berbagai parameter geomorfologi telah banyak dimanfaatkan untuk mengkaji perkembangan bentang alam, karakteristik daerah aliran sungai, aktivitas tektonik, serta evolusi geomorfologi di berbagai wilayah, baik di Indonesia maupun di tingkat global (Tarolli, 2014; Migoń, 2018; Keller & Pinter, 2002). Kajian parameter geomorfologi perlu didukung oleh data geologi dan hasil pengamatan lapangan, karena karakteristik topografi dan pola pengaliran belum cukup untuk menjelaskan faktor pengontrol pembentukan bentuklahan secara menyeluruh.

Kajian terdahulu di wilayah Tambakserang dan sekitarnya telah memberikan informasi mengenai kondisi litologi dan struktur geologi yang berkembang. Perkembangan metode

geomorfologi berbasis DEM dan analisis morfometri juga memungkinkan karakteristik bentuklahan dikaji secara kuantitatif. Namun, kajian yang secara khusus menggabungkan morfografi, morfometri, pola pengaliran, kemiringan lereng, litologi, struktur geologi, dan hasil pengamatan lapangan dalam penentuan satuan geomorfologi Daerah Tambakserang dan sekitarnya masih terbatas. Keterbatasan tersebut penting diperhatikan karena variasi litologi dan struktur geologi dapat memengaruhi karakter relief, kemiringan lereng, dan pola pengaliran, sehingga karakteristik bentuklahan tidak selalu dapat dijelaskan berdasarkan satu parameter geomorfologi. Pendekatan yang menggabungkan data topografi, parameter geomorfologi, data geologi, dan pengamatan lapangan diperlukan untuk memperoleh pembagian satuan geomorfologi yang sesuai dengan kondisi daerah penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan satuan geomorfologi Daerah Tambakserang dan sekitarnya berdasarkan aspek morfografi, morfometri, pola pengaliran sungai, litologi, struktur geologi, serta hasil pengamatan lapangan. Pendekatan tersebut memanfaatkan Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) untuk menganalisis karakteristik topografi yang meliputi bentuk bentang alam, kemiringan lereng, relief relatif, dan pola pengaliran, kemudian mengaitkan hasil analisis tersebut dengan data geologi dan pengamatan lapangan. Penelitian ini menghasilkan pembagian satuan geomorfologi yang menunjukkan keterkaitan antara karakteristik bentuklahan, litologi, struktur geologi, dan proses geomorfik yang berkembang di daerah penelitian. Hasil penelitian dapat menjadi informasi pendukung dalam pemetaan geologi dan kajian perkembangan bentang alam di Pegunungan Serayu Utara, khususnya di Daerah Tambakserang dan sekitarnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Daerah Tambakserang dan sekitarnya, Kecamatan Bantarkawung, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah. Secara fisiografi, wilayah penelitian merupakan bagian dari Pegunungan Serayu Utara yang memperlihatkan morfologi berupa dataran hingga perbukitan. Tatanan geologi regional daerah penelitian disusun oleh Formasi Pemali, Formasi Rambatan, Formasi Halang, Formasi Kumbang, Formasi Tapak, serta Satuan Batuan Andesit. Perbedaan karakteristik litologi yang berkembang bersama struktur geologi menghasilkan keragaman relief dan bentuklahan yang mencerminkan kompleksitas geomorfologi wilayah penelitian (Kastowo & Suwarna, 1996).

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif dengan mengintegrasikan data primer dan data sekunder sebagai dasar analisis. Objek penelitian mencakup karakteristik geomorfologi daerah penelitian, yang meliputi aspek morfografi, morfometri, pola pengaliran, litologi, struktur geologi, dan bentuklahan. Data primer diperoleh dari observasi lapangan yang mencakup identifikasi bentuklahan, litologi penyusun, kemiringan lereng, pola aliran sungai, serta struktur geologi. Data sekunder meliputi Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial (2018), citra satelit, peta topografi skala 1:25.000, dan Peta Geologi Lembar Majenang. Seluruh data spasial diolah menggunakan ArcGIS 10.8 untuk memperoleh parameter topografi, kemiringan lereng, dan jaringan aliran sungai sebagai dasar analisis karakteristik geomorfologi daerah penelitian.

Pengambilan data lapangan dilakukan dengan metode purposive sampling, yaitu penentuan titik pengamatan berdasarkan keterwakilan kondisi geomorfologi, litologi, kemiringan lereng, pola pengaliran, dan struktur geologi di daerah penelitian. Titik pengamatan ditentukan

pada lokasi yang mewakili variasi karakteristik geomorfologi dan mendukung verifikasi hasil interpretasi data spasial. Setiap titik pengamatan dicatat koordinatnya menggunakan Global Positioning System (GPS) dan didokumentasikan sebagai data pendukung dalam analisis geomorfologi.

Analisis geomorfologi dilakukan dengan mengintegrasikan data Digital Elevation Model (DEM), citra satelit, peta geologi regional, dan hasil observasi lapangan. Analisis tersebut meliputi aspek morfografi, morfometri, pola aliran sungai, serta hubungan antara bentuklahan dengan kondisi geologi. Morfografi diinterpretasikan berdasarkan konfigurasi kontur, bentuk lereng, pola punggungan, lembah, dan relief yang terekam pada data DEM serta citra satelit. Parameter morfografi digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik relief dan bentuk permukaan, sedangkan morfometri digunakan untuk memperoleh nilai kuantitatif kemiringan lereng. Analisis morfometri dilakukan dengan memanfaatkan fungsi Slope pada ArcGIS 10.8 untuk menghasilkan peta kemiringan lereng yang selanjutnya dikelompokkan menurut klasifikasi Van Zuidam (1985). Klasifikasi kelas lereng kemudian dipadukan dengan kondisi relief untuk menggambarkan karakter morfometri sebagai salah satu dasar dalam penentuan satuan geomorfologi.

Analisis pola aliran sungai dilakukan dengan mengolah data Digital Elevation Model (DEM) menggunakan ArcGIS 10.8 melalui tahapan flow direction, flow accumulation, dan stream extraction. Hasil pengolahan selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan pola pengaliran, kemudian dikorelasikan dengan citra satelit dan hasil observasi lapangan untuk memastikan kesesuaiannya dengan kondisi geomorfologi daerah penelitian. Penentuan tipe pola pengaliran mengacu pada klasifikasi Howard (1967) dengan mempertimbangkan keterkaitan antara pola aliran, litologi, kemiringan lereng, dan struktur geologi. Selain pola pengaliran, karakteristik lembah sungai turut diamati sebagai dasar dalam menafsirkan perkembangan proses fluvial yang berperan terhadap pembentukan bentang alam.

Observasi lapangan dilakukan untuk memverifikasi hasil interpretasi data spasial serta mengidentifikasi kondisi geomorfologi secara langsung di lapangan. Pengamatan meliputi identifikasi bentuklahan, litologi penyusun, kemiringan lereng, pola aliran sungai, dan struktur geologi yang berkembang. Data hasil observasi lapangan digunakan untuk mengevaluasi dan menyempurnakan hasil interpretasi morfografi, morfometri, dan pola pengaliran, serta memperjelas batas antarunit geomorfologi berdasarkan kondisi aktual di lapangan.

Penentuan satuan geomorfologi dilakukan melalui hasil analisis morfografi, morfometri, pola jaringan aliran sungai, litologi penyusun, dan observasi lapangan. Pengelompokan satuan geomorfologi mengacu pada klasifikasi bentuklahan yang dikemukakan oleh Brahmantyo dan Bandono (2006), sedangkan penetapan batas antar satuan didasarkan pada kesamaan karakter morfologi, morfometri, litologi, pola pengaliran, serta proses geomorfologi yang berkembang. Seluruh hasil interpretasi kemudian disajikan dalam bentuk peta geomorfologi yang memperlihatkan persebaran satuan geomorfologi serta keterkaitan antara bentuklahan, litologi, dan struktur geologi bentuklahan, litologi, dan struktur geologi di Daerah Tambakserang dan sekitarnya.

Pendekatan penelitian dilakukan dengan mengintegrasikan data DEM, citra satelit, peta geologi, dan hasil observasi lapangan. Integrasi data tersebut digunakan untuk menginterpretasikan karakteristik geomorfologi dengan mempertimbangkan kondisi topografi, litologi, struktur geologi, dan proses geomorfologi yang berkembang. Hasil interpretasi data spasial selanjutnya diverifikasi melalui observasi lapangan sebagai dasar dalam penentuan satuan geomorfologi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

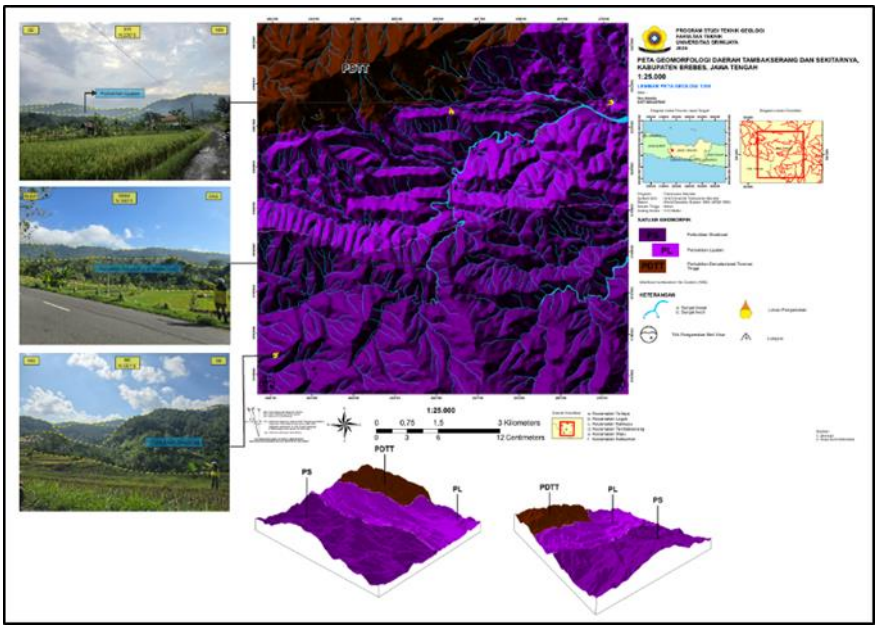
Hasil penelitian disusun berdasarkan integrasi analisis Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS), peta geologi, dan hasil observasi lapangan. Pembahasan pada bagian ini diawali dengan analisis geomorfologi yang mencakup karakteristik bentuklahan, morfografi, morfometri, pola pengaliran, serta hubungan antara satuan bentuklahan dengan kondisi geologi daerah penelitian.

3.1 Geomorfologi

Analisis geomorfologi dilakukan dengan mengintegrasikan data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS), citra satelit, peta geologi regional, dan hasil observasi lapangan. Analisis meliputi kajian morfografi, morfometri, pola pengaliran sungai, serta hubungan antara bentuklahan dan kondisi geologi sebagai dasar penentuan satuan geomorfologi. Berdasarkan hasil analisis tersebut, daerah Tambakserang dan sekitarnya dibedakan menjadi tiga satuan geomorfologi, yaitu Satuan Perbukitan Lipatan (PL), Satuan Perbukitan Struktural (PS), dan Satuan Perbukitan Denudasional Tererosi Tinggi (PDTT) (Gambar 1). Perbedaan karakteristik pada masing-masing satuan geomorfologi dipengaruhi oleh variasi litologi, struktur geologi, serta intensitas proses geomorfologi yang berkembang di daerah penelitian.

Variasi morfologi yang dijumpai di daerah penelitian menunjukkan bahwa perkembangan bentuk permukaan berlangsung dengan intensitas yang berbeda pada setiap bagian wilayah. Perbedaan elevasi dan relief menghasilkan karakter bentang alam yang beragam, sehingga menjadi dasar dalam penentuan satuan morfografi. Hasil interpretasi morfografi digunakan sebagai acuan dalam analisis morfometri untuk memperoleh karakteristik kuantitatif permukaan lahan.

Interpretasi morfografi memperlihatkan perubahan bentuk lereng yang berangsur dari daerah bertopografi relatif landai menuju daerah perbukitan. Perubahan tersebut menjadi salah satu dasar dalam membedakan satuan morfologi serta mengelompokkan bentuklahan yang berkembang di daerah penelitian.

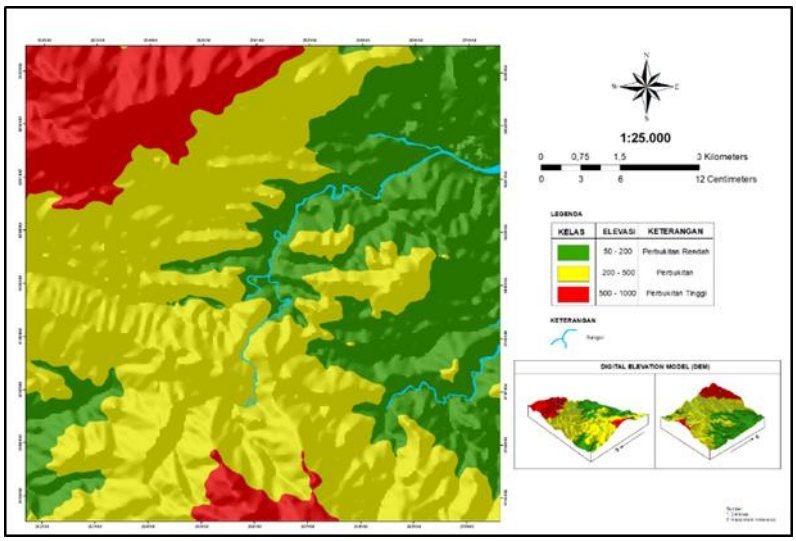


Gambar 1. Peta Geomorfologi Daerah Penelitian di Tambakserang dan Sekitarnya, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah.

Perkembangan bentang alam di daerah penelitian merupakan hasil interaksi antara deformasi tektonik dan proses denudasi. Deformasi tektonik membentuk struktur geologi berupa lipatan dan sesar yang mengontrol perkembangan relief, sedangkan pelapukan dan erosi berperan dalam memodifikasi bentuklahan yang telah terbentuk. Keterkaitan kedua proses tersebut menghasilkan variasi relief, kemiringan lereng, dan pola pengaliran sungai yang menjadi karakter pembeda pada setiap satuan geomorfologi.

3.2 Mortofografi

Analisis morfografi berdasarkan data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) dan citra satelit menunjukkan bahwa wilayah penelitian memiliki bentang alam yang bervariasi, mulai dari dataran hingga perbukitan, dengan elevasi berkisar antara 50-1000 m di atas permukaan laut. Berdasarkan klasifikasi morfologi elevasi Van Zuidam (1985), daerah penelitian terdiri atas tiga kelas morfologi, yaitu perbukitan rendah dengan elevasi 50-200 m, perbukitan dengan elevasi 200-500 m, dan perbukitan tinggi dengan elevasi 500-1000 m. Variasi elevasi tersebut mencerminkan perbedaan relief antara daerah lembah dan punggungan perbukitan. Kelas perbukitan rendah berkembang pada wilayah dengan topografi yang relatif lebih landai, sedangkan kelas perbukitan dan perbukitan tinggi berkembang pada wilayah dengan elevasi dan relief yang relatif lebih tinggi. Daerah dengan elevasi rendah umumnya dicirikan oleh relief relatif rendah dan topografi yang lebih landai, sedangkan daerah dengan elevasi tinggi umumnya berkembang pada punggungan dengan relief yang lebih besar. Zona-zona tersebut dicirikan oleh punggungan memanjang dengan lereng yang relatif curam. Secara umum, profil lereng memperlihatkan perubahan bentuk dari cembung pada bagian puncak, menjadi lurus pada lereng tengah, kemudian berangsur cekung ke arah dasar lembah.



Gambar 2. Peta morfologi elevasi daerah penelitian di Tambakserang dan Sekitarnya, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah.

Tabel 1. Distribusi luas dan persentase klasifikasi morfologi daerah penelitian.

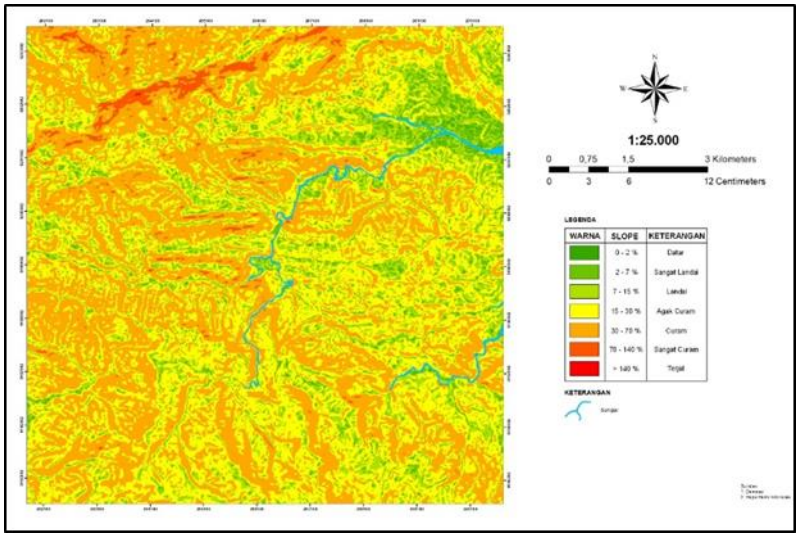
Ketinggian relatif (m)	Kelas Relatif	Luas (km2)	Persentase Luas (%)
50-200	Perbukitan rendah	17,52	27,38
200-500	Perbukitan	36,07	56,37
500-1000	Perbukitan tinggi	10,40	16,26

Variasi morfografi di daerah penelitian dipengaruhi oleh karakteristik litologi dan struktur geologi. Perbukitan pada bagian barat dan selatan daerah penelitian umumnya berkembang pada Formasi Halang, Formasi Kumbang, dan Satuan Andesit. Litologi penyusun pada satuan-satuan tersebut memiliki ketahanan yang relatif tinggi terhadap pelapukan dan erosi sehingga membentuk relief yang lebih terjal. Sebaliknya, wilayah yang disusun oleh Formasi Pemali dan Formasi Rambatan berkembang sebagai perbukitan bergelombang hingga berelief lebih rendah akibat dominasi batuan sedimen yang relatif mudah mengalami pelapukan. Perbedaan karakter morfografi tersebut mengindikasikan bahwa perkembangan bentang alam di daerah penelitian dikendalikan oleh variasi litologi penyusun serta pengaruh struktur geologi yang berkembang.

Hasil analisis morfografi menunjukkan bahwa variasi elevasi dan relief menjadi salah satu karakteristik yang membedakan kondisi topografi daerah penelitian. Karakteristik tersebut selanjutnya dipertimbangkan bersama parameter kemiringan lereng dalam analisis morfometri untuk memperoleh gambaran kuantitatif mengenai kondisi permukaan dan relief daerah penelitian.

3.3 Morfometri

Analisis morfometri dilakukan melalui pengolahan data kemiringan lereng (slope) menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 dengan mengacu pada klasifikasi Van Zuidam (1985). Hasil analisis menunjukkan bahwa kemiringan lereng di daerah penelitian memiliki variasi kelas kemiringan lereng di daerah penelitian berkisar dari datar atau hampir datar hingga sangat curam. Rentang kemiringan tersebut mencerminkan variasi kondisi topografi, mulai dari wilayah dengan relief relatif rendah hingga daerah perbukitan dengan relief yang lebih berkembang. Persebaran kelas kemiringan lereng tersebut menunjukkan perbedaan karakter topografi antara wilayah lembah dan kawasan perbukitan, dengan lereng yang relatif landai umumnya berkembang pada daerah lembah, sedangkan lereng yang lebih curam dijumpai pada kawasan perbukitan dengan relief yang lebih tinggi.



Gambar 3. Peta kemiringan lereng daerah penelitian berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985).

Tabel 2. Distribusi luas dan persentase kelas kemiringan lereng daerah penelitian.

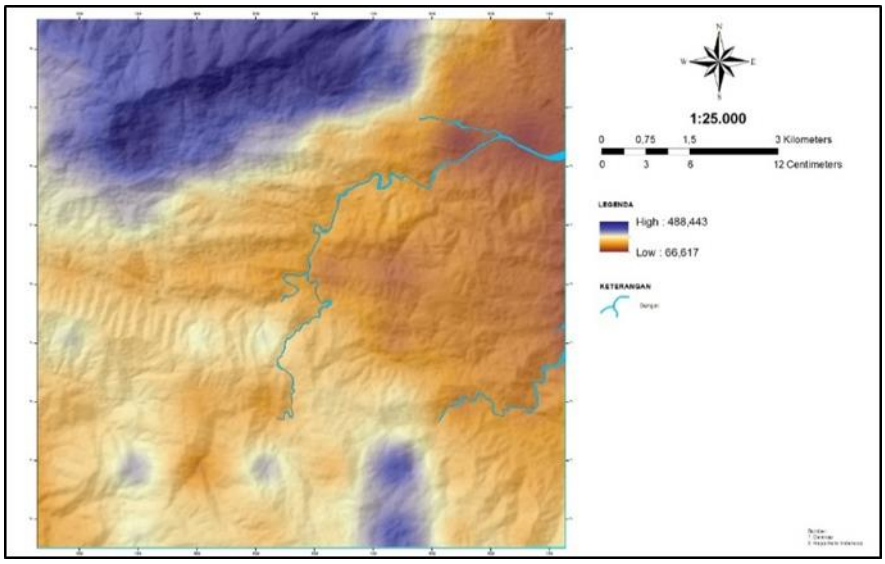
Kelas Slope	Keterangan	Luas (km2)	Persentase Luas (%)
0-2	Datar sampai sangat datar	0,19	0,23
3-7	Sangat landai	3,45	4,26
8-13	Landai	11,53	14,24

14-20	Agak curam	31,04	38,32
21-55	Curam	33,47	41,32
56-140	Sangat curam	1,32	1,63
>140	Terjal	0,005	0,006

Variasi kemiringan lereng mencerminkan perbedaan relief yang berkaitan dengan perkembangan proses geomorfologi di daerah penelitian. Daerah berlereng curam dicirikan oleh proses erosi yang lebih intensif sehingga membentuk lembah sempit, lereng terjal, dan dijumpai beberapa lokasi yang mengalami gerakan massa berupa longsoran. Sebaliknya, wilayah dengan lereng landai lebih dipengaruhi oleh proses fluvial, yang ditandai dengan berkembangnya lembah yang lebih lebar serta permukaan lahan yang relatif stabil. Variasi morfometri juga dipengaruhi oleh karakteristik litologi penyusun. Batuan andesit, breksi, dan batupasir tufan umumnya membentuk lereng yang lebih terjal karena memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap proses pelapukan serta keterkaitannya dengan proses erosi dibandingkan dengan batunapal dan batuserpih.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa variasi kemiringan lereng di daerah penelitian dipengaruhi oleh relief, karakteristik litologi, serta proses geomorfik yang berkembang. Perkembangan bentuklahan denudasional berkaitan dengan karakteristik litologi, kemiringan lereng, pola pengaliran, serta intensitas proses denudasi yang berlangsung di suatu wilayah (Putra et al., 2026). Lereng dengan kemiringan relatif tinggi umumnya dijumpai pada wilayah dengan relief yang lebih besar dan litologi yang relatif resisten terhadap pelapukan dan erosi. Sementara itu, lereng yang lebih landai berkembang pada wilayah dengan relief relatif rendah atau pada material yang lebih mudah mengalami pelapukan dan erosi. Perbedaan tersebut menghasilkan variasi distribusi kemiringan lereng yang mencerminkan karakter morfologi antarwilayah. Lereng dengan kemiringan relatif rendah umumnya dijumpai pada lembah sungai dan bagian kaki perbukitan, sedangkan kelas kemiringan lereng curam hingga sangat curam tersebar terutama pada wilayah perbukitan di bagian barat, utara, dan selatan daerah penelitian.

Nilai relative relief rendah berkembang terutama di sekitar lembah Sungai Cigunung dan Sungai Pemali serta pada wilayah dengan morfologi relatif datar yang menempati bagian tengah hingga timur laut daerah penelitian. Wilayah-wilayah tersebut dicirikan oleh selisih elevasi yang relatif kecil sehingga menghasilkan kondisi topografi yang cenderung landai. Sebaliknya, nilai relative relief sedang hingga tinggi terkonsentrasi pada kawasan perbukitan di bagian barat, barat laut, dan sebagian selatan daerah penelitian. Kondisi tersebut menunjukkan adanya perbedaan elevasi yang cukup besar dalam jarak horizontal yang relatif pendek sehingga membentuk morfologi yang lebih terjal.

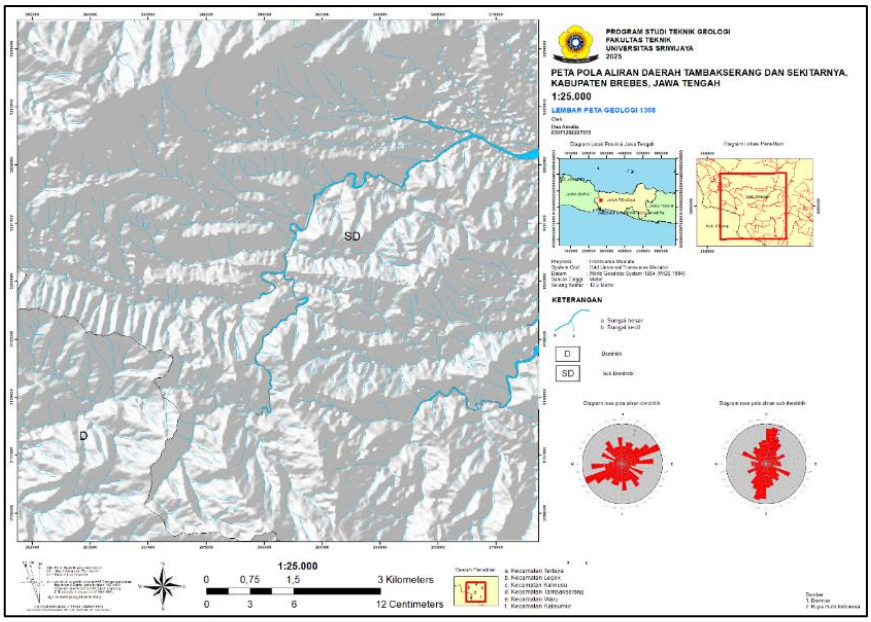


Gambar 4. Peta relative relief daerah penelitian di Tambakserang dan Sekitarnya, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah.

Distribusi nilai relative relief menunjukkan hubungan yang selaras dengan hasil analisis kemiringan lereng. Wilayah yang didominasi oleh lereng curam hingga sangat curam umumnya memiliki nilai relative relief yang lebih tinggi, sedangkan daerah dengan lereng landai cenderung memperlihatkan nilai relative relief yang rendah. Hubungan tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan perbedaan elevasi pada suatu wilayah berkaitan dengan kondisi topografi yang semakin kasar dan terjal. Kondisi relief tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh kemiringan lereng, tetapi juga oleh variasi litologi, struktur geologi, serta proses geomorfik yang berlangsung di daerah penelitian. Oleh karena itu, variasi nilai relative relief dapat merepresentasikan perbedaan karakter topografi di daerah penelitian dan, bersama parameter kemiringan lereng, menjadi salah satu dasar dalam interpretasi karakteristik morfometri wilayah.

3.4 Pola Pengaliran Sungai

Analisis pola pengaliran dilakukan melalui interpretasi pola aliran sungai berdasarkan data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) yang diolah menggunakan ArcGIS 10.8. Hasil interpretasi selanjutnya dikorelasikan dengan citra satelit dan hasil observasi lapangan untuk memperoleh pola pengaliran yang sesuai dengan kondisi geomorfologi daerah penelitian. Daerah penelitian didominasi oleh pola pengaliran dendritik dengan beberapa segmen aliran yang memperlihatkan perubahan orientasi akibat pengaruh struktur geologi. Sungai Cigunung berkembang sebagai saluran utama yang menerima aliran dari anak-anak sungai yang berhulu di kawasan perbukitan, sedangkan Sungai Pemali berfungsi sebagai saluran sekunder yang bermuara ke lembah utama.



Gambar 5. Peta pola aliran daerah penelitian di Tambakserang dan Sekitarnya, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah.

Pola aliran sungai di daerah penelitian berkembang mengikuti kondisi topografi yang didominasi oleh morfologi perbukitan dengan variasi kemiringan lereng dari landai hingga sangat curam. Pada kawasan perbukitan, alur sungai umumnya memanfaatkan lereng dengan perbedaan elevasi yang relatif besar, sedangkan pada wilayah lembah aliran sungai berkembang pada topografi yang lebih landai. Variasi kondisi topografi tersebut turut memengaruhi karakter lembah dan arah perkembangan aliran sungai. Pola tersebut mengindikasikan bahwa perkembangan pola aliran sungai di daerah penelitian dipengaruhi oleh kondisi topografi, litologi penyusun, serta struktur geologi yang mengontrol arah dan pola aliran.

Dominasi pola pengaliran dendritik menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah penelitian berkembang pada litologi yang relatif homogen sehingga perkembangan aliran sungai lebih dipengaruhi oleh konfigurasi topografi. Pada beberapa lokasi, perubahan arah aliran berkaitan dengan keberadaan sesar dan lipatan yang mengontrol orientasi lembah. Kendali struktur tersebut tampak pada lembah-lembah yang berkembang sejajar dengan arah struktur geologi. Di kawasan perbukitan, lembah umumnya berbentuk sempit dan dalam sebagai akibat dominasi erosi vertikal, sedangkan pada bagian tengah daerah penelitian berkembang lembah yang lebih lebar sebagai respons terhadap meningkatnya peranan proses sedimentasi fluvial. Kondisi tersebut menunjukkan adanya keterkaitan antara pola aliran, relief, dan kemiringan lereng di daerah penelitian. Variasi karakteristik lembah dan arah aliran menunjukkan bahwa pola pengaliran tidak hanya dikontrol oleh kondisi topografi, tetapi juga dipengaruhi oleh variasi litologi dan struktur geologi setempat.

3.4.1 Satuan Geomorfik

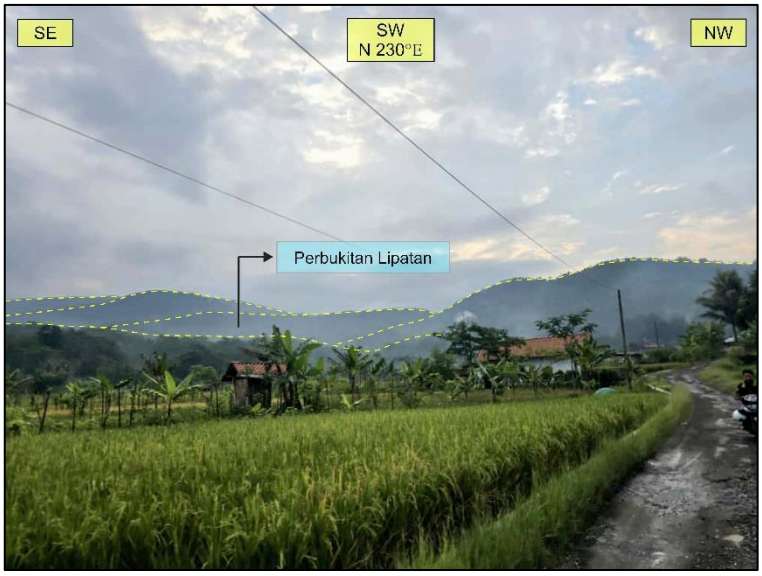
Integrasi hasil analisis morfografi, morfometri, pola pengaliran, litologi penyusun, struktur geologi, dan observasi lapangan menghasilkan tiga satuan geomorfologi di daerah penelitian, yaitu Satuan Perbukitan Lipatan (PL), Satuan Perbukitan Struktural (PS), dan Satuan Perbukitan Denudasional Tererosi Tinggi (PDTT). Perbedaan karakteristik pada masing-masing satuan

mencerminkan variasi pengaruh litologi, struktur geologi, serta intensitas proses denudasi yang berperan dalam pembentukan bentang alam.

3.4.2 Satuan Perbukitan Lipatan (PL)

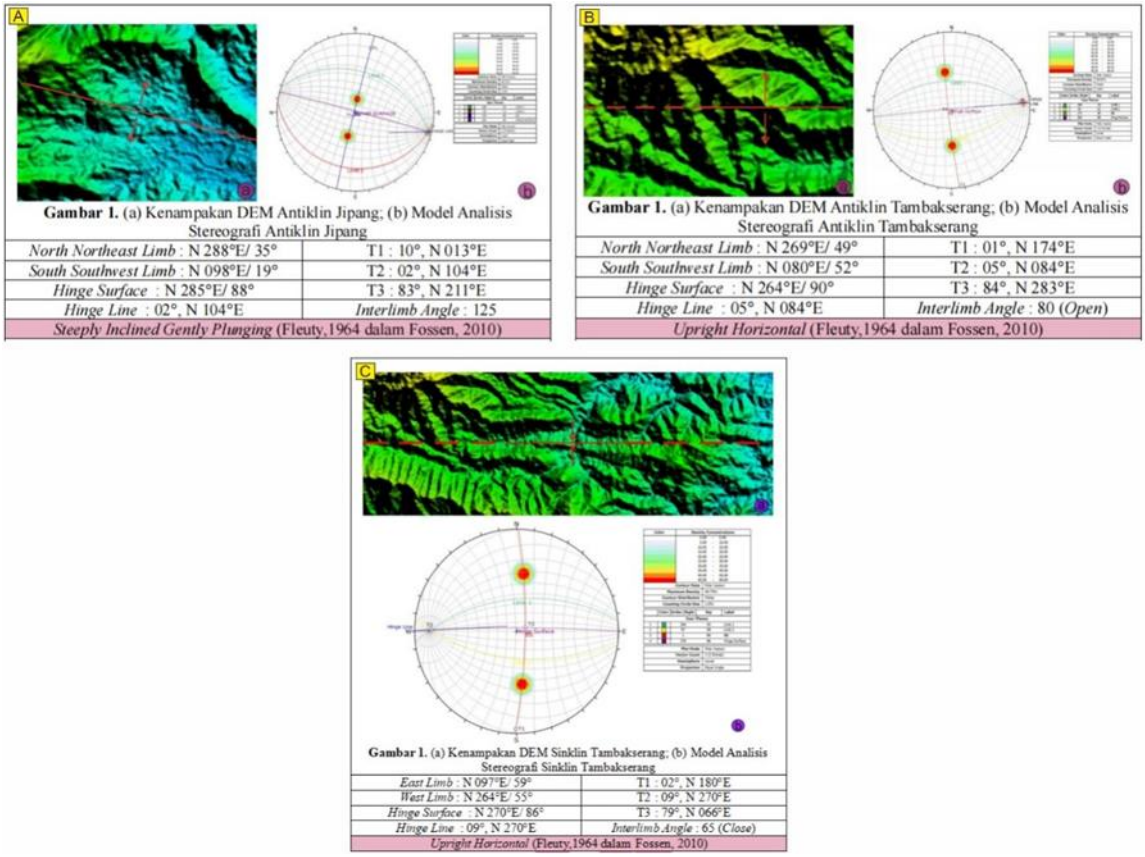
Satuan Perbukitan Lipatan berkembang mengikuti arah sumbu lipatan yang membentuk punggungan memanjang. Morfologi satuan ini dicirikan oleh relief sedang hingga tinggi dengan kemiringan lereng berkisar dari sedang hingga curam. Pola pengaliran memperlihatkan kecenderungan mengikuti orientasi lipatan, sehingga beberapa anak sungai berkembang sejajar dengan arah sumbu struktur.

Perkembangan satuan ini berkaitan dengan deformasi kompresi yang menghasilkan struktur antiklin dan sinklin. Proses pengangkatan tektonik membentuk relief awal yang selanjutnya dimodifikasi oleh pelapukan dan erosi sehingga membentuk morfologi perbukitan lipatan seperti yang dijumpai saat ini. Keberadaan struktur lipatan juga mengontrol orientasi punggungan dan lembah yang berkembang pada satuan tersebut.



Gambar 6. Perbukitan lipatan di Desa Bangbayang.

Berdasarkan analisis struktur geologi, pada Satuan Perbukitan Lipatan (PL) terdapat beberapa struktur lipatan dengan variasi geometri dan tingkat keterbukaan. Interpretasi struktur lipatan tersebut mengacu pada pola orientasi perlapisan serta perubahan arah kemiringan lapisan yang teridentifikasi di daerah penelitian. Hasil analisis stereografis menunjukkan bahwa Antiklin Jipang memiliki tipe steeply inclined gently plunging, sedangkan Antiklin Tambakserang dan Sinklin Tambakserang termasuk dalam tipe upright horizontal berdasarkan klasifikasi Fleuty (1964) dalam Fossen (2010). Antiklin Tambakserang memiliki sudut antarlimb sebesar 80° yang termasuk dalam kategori lipatan terbuka, sedangkan Sinklin Tambakserang memiliki sudut antarlimb sebesar 65° yang menunjukkan geometri lipatan yang lebih rapat. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya variasi geometri lipatan sebagai hasil deformasi kompresional yang berkembang di daerah penelitian, dengan orientasi dan tingkat keterbukaan lipatan yang berbeda.



Gambar 7. Analisis struktur lipatan daerah penelitian: (A) Analisis Antiklin Jipang, (B) Analisis Antiklin Tambakserang, dan (C) Analisis Sinklin Tambakserang

3.4.3 Satuan Perbukitan Struktural (PS)

Satuan Perbukitan Struktural berkembang pada wilayah yang dipengaruhi oleh struktur sesar dan perbedaan ketahanan litologi terhadap pelapukan. Satuan ini dicirikan oleh relief sedang hingga tinggi, lereng yang relatif curam, serta lembah sempit. Punggungan umumnya memanjang mengikuti arah sesar sehingga membentuk pola morfologi yang selaras dengan orientasi struktur geologi.

Karakter morfologi pada satuan ini menunjukkan besarnya pengaruh struktur geologi terhadap perkembangan bentang alam. Di samping itu, keberadaan batupasir tufan, breksi, dan andesit yang memiliki ketahanan relatif tinggi terhadap pelapukan turut mempertahankan bentuk lereng, sehingga karakter morfologi struktural masih dapat dikenali dengan jelas.



Gambar 8. Perbukitan struktural di Desa Kutabima.

Keberadaan Satuan Perbukitan Struktural didukung oleh hasil pengamatan lapangan yang mengidentifikasi beberapa struktur sesar, meliputi Sesar Ciomas, Sesar Kutabima, Sesar Pangebatan, Sesar Karangpari I, dan Sesar Karangpari II. Kehadiran struktur-struktur tersebut menunjukkan adanya kontrol struktur geologi terhadap perkembangan morfologi satuan, yang tercermin pada orientasi lereng dan konfigurasi relief yang berkembang di daerah penelitian.



Gambar 9. Kenampakan foto struktur sesar pada daerah penelitian: a) Sesar Ciomas, (b) Sesar Kutabima, (c) Sesar Pangebatan, (d) Sesar Karangpari I, dan (e) Sesar Karangpari II

3.4.4 Satuan Perbukitan Denudasional Tererosi Tinggi (PDTT)

Satuan Perbukitan Denudasional Tererosi Tinggi dicirikan oleh morfologi dengan relief kasar, lereng curam, lembah yang dalam, serta dijumpainya beberapa lokasi yang mengalami gerakan massa berupa longsoran. Pola pengaliran berkembang relatif rapat dengan lembah-lembah yang memperlihatkan dominasi erosi vertikal.

Pembentukan satuan ini dipengaruhi oleh kombinasi kemiringan lereng yang tinggi, karakter litologi yang relatif mudah mengalami pelapukan, serta kondisi iklim yang mendukung

berlangsungnya proses erosi. Intensitas denudasi yang berlangsung secara berkelanjutan menyebabkan bentang alam mengalami diseksi yang kuat, sehingga menghasilkan morfologi perbukitan dengan tingkat kekasaran relief yang tinggi.



Gambar 8. Perbukitan denudasional tererosi Tinggi di Desa Terlaya.

4. KESIMPULAN

Hasil analisis geomorfologi menunjukkan bahwa Daerah Tambakserang dan sekitarnya dapat dikelompokkan menjadi tiga satuan geomorfologi, yaitu Satuan Perbukitan Lipatan (PL), Satuan Perbukitan Struktural (PS), dan Satuan Perbukitan Denudasional Tererosi Tinggi (PDTT). Pembagian satuan tersebut didasarkan pada keterkaitan antara karakter morfografi, morfometri, pola pengaliran, litologi, struktur geologi, dan proses geomorfologi yang berkembang di daerah penelitian.

Daerah penelitian memiliki elevasi 50-1000 m di atas permukaan laut dengan karakter morfografi berupa perbukitan rendah hingga perbukitan tinggi. Kemiringan lereng bervariasi dari landai hingga sangat curam, sedangkan nilai relative relief rendah hingga tinggi memperlihatkan perbedaan karakter topografi antara wilayah lembah dan perbukitan. Kondisi tersebut menunjukkan keterkaitan antara relief dan kemiringan lereng dalam membentuk karakter morfometri daerah penelitian.

Pola pengaliran daerah penelitian didominasi oleh pola dendritik. Perubahan orientasi beberapa segmen aliran menunjukkan keterkaitan jaringan sungai dengan struktur geologi, khususnya pada zona yang dipengaruhi oleh sesar dan lipatan. Perkembangan pola pengaliran di daerah penelitian berkaitan dengan kondisi topografi, karakteristik litologi, dan struktur geologi setempat.

Satuan Perbukitan Lipatan (PL) dicirikan oleh punggungan memanjang mengikuti arah sumbu lipatan, relief sedang hingga tinggi, dan kemiringan lereng sedang hingga curam. Satuan Perbukitan Struktural (PS) dicirikan oleh relief sedang hingga tinggi, lereng relatif curam, dan lembah sempit yang berkembang pada wilayah dengan pengaruh struktur sesar dan litologi relatif resisten. Satuan Perbukitan Denudasional Tererosi Tinggi (PDTT) dicirikan oleh relief kasar, lereng curam, lembah dalam, serta keberadaan gerakan massa berupa longsoran yang berkaitan dengan intensitas proses denudasi yang tinggi. Karakter geomorfologi daerah penelitian mencerminkan

keterkaitan antara kondisi topografi, litologi, struktur geologi, dan proses denudasi yang berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Informasi Geospasial. (2018). *Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS).* https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/

Brahmantyo, B., & Bandono. (2006). Klasifikasi bentuk muka bumi (*landform*) untuk pemetaan geomorfologi pada skala 1:25.000 dan aplikasinya untuk penataan ruang. *Jurnal Geoaplika, 1*(2), 71-78.

Gusti, U. K. (2026). Geomorphic units, hazards, and land-use planning in Muaro Kalaban, West Sumatra, Indonesia. Bulletin of Scientific Contribution: Geology, 24(1), 73-88. https://doi.org/10.24198/bsc.v24i1.69483

Hadley, R. F., & Schumm, S. A. (1961). *Sediment sources and drainage-basin characteristics in upper Cheyenne River Basin*. In R. C. Culler, R. F. Hadley, & S. A. Schumm, *Hydrology of the upper Cheyenne River Basin* (U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 1531-B, pp. 137–198). U.S. Geological Survey. https://doi.org/10.3133/wsp1531

Howard, A. D. (1967). Drainage analysis in geologic interpretation: A summation. *AAPG Bulletin, 51*(11), 2246-2259. https://doi.org/10.1306/5D25C26D-16C1-11D7-8645000102C1865D

Huggett, R. J. (2017). *Fundamentals of geomorphology* (4th ed.). Routledge.

Kastowo, & Suwarna, N. (1996). *Peta geologi lembar Majenang, Jawa, skala 1:100.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Keller, E. A., & Pinter, N. (2002). *Active tectonics: Earthquakes, uplift, and landscape* (2nd ed.). Prentice Hall.

Migoń, P., Różycka, M., Jancewicz, K., & Duszyński, F. (2018). Evolution of sandstone mesas-Following landform decay until death. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment, 42*(5), 588-606. https://doi.org/10.1177/0309133318795837

Nugraha, R. Y. S., Sutriyono, E., & Gusti, U. K. (2025). Kontrol struktur geologi terhadap distribusi manifestasi panas bumi di daerah Subang dan sekitarnya, Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat. Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi dan Geofisika (GeoScienceEd Journal), 6(4), 2021-2029. https://doi.org/10.29303/goescienceed.v6i4.1254

Putra, M. F. A., Sutriyono, E., & Gusti, U. K. (2026). Geomorphological characteristics of denudational landforms in Cibalong, Tasikmalaya Regency, West Java, Indonesia. Indonesian Journal of Earth Sciences, 6(1), Article A1957. https://doi.org/10.52562/injoes.2026.1957

Ramadhani, J. N., Sutriyono, E., & Gusti, U. K. (2025). Mekanisme pembentukan struktur geologi daerah Ciwaru dan sekitarnya, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi dan Geofisika (GeoScienceEd Journal), 6(4), 2114-2122. https://doi.org/10.29303/goescienceed.v6i4.1305

Summerfield, M. A. (1991). *Global geomorphology*. Longman Scientific & Technical.

Tarolli, P. (2014). High-resolution topography for understanding Earth surface processes: Opportunities and challenges. *Geomorphology, 216*, 295-312. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2014.03.008

Van Bemmelen, R. W. (1949). *The geology of Indonesia* (Vol. IA). Martinus Nijhoff.

Van Zuidam, R. A. (1985). *Aerial photo-interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping*. Smits Publishers.