

PENENTUAN BENTUKLAHAN BERDASARKAN ASPEK GEOMORFOLOGI DAERAH BATU AMPAR DAN SEKITARNYA, KABUPATEN BENGKULU SELATAN, PROVINSI BENGKULU

Y.A.Yosefa Sinaga^{1*}, Z.N.Zaid¹

¹Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

*Corresponding author e-mail: yishaayuy06@gmail.com

ABSTRAK: Secara administratif daerah penelitian berada di Desa Batu Ampar, Kecamatan Kedurang, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu termasuk dalam Cekungan Bengkulu atau di kategori terletak pada Cekungan Depan Busur (*Fore Arc Basin*) pada zonasi setting tektoniknya. Berdasarkan kenampakan topografi dan morfologinya daerah Batu Ampar memiliki bentuk lahan yang bervariasi dikarenakan indikasi faktor geomorfik dan kondisi geologi yang mempengaruhinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bentuk lahan berdasarkan aspek geomorfologi dan untuk mengetahui karakter dan klasifikasi morfologi yang berkembang, baik yang terbentuk oleh proses endogen seperti tektonik dan vulkanisme, maupun proses eksogen seperti erosi, pelapukan, dan sedimentasi. Penelitian dilakukan dengan pendekatan analisis morfometri, morfografi, dan morfogenetik untuk mengidentifikasi tipe bentukan relief dan distribusi litologi penyusun pada setiap satuan geomorfologi. Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah studi terbagi menjadi empat jenis bentuklahan utama, yaitu fluvial, denudasional, karst, dan struktural. Bentuklahan fluvial meliputi satuan *Channel Irregular Meander* (CIM), *Channel Bar* (CB), dan Dataran Banjir (DB) yang terbentuk akibat proses sedimentasi dan dinamika aliran sungai. Bentuklahan denudasional terdiri atas Perbukitan Rendah Denudasional (PRD) dan Perbukitan Denudasional (PD), sedangkan bentuklahan karst diwakili oleh Perbukitan Karst (PK) hasil pelapukan dan erosi batuan karbonat jangka panjang. Adapun bentuklahan struktural ditandai oleh Perbukitan Struktural (PS) yang terbentuk karena aktivitas tektonik berupa pelipatan dan pensesaran. Seluruh hasil klasifikasi tersebut mengindikasikan bahwa evolusi geomorfologi di wilayah Batu Ampar dipengaruhi secara dominan oleh kondisi geologi regional, aktivitas tektonik, serta proses eksogen yang terjadi secara terus-menerus.

Kata Kunci: Batu Ampar, Geomorfologi, Morfometri, Morfografi, Morfogenetik

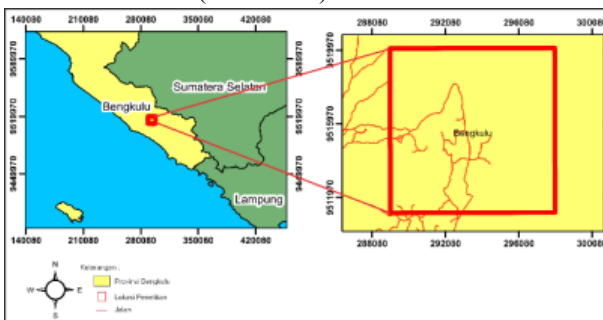
ABSTRACT: Administratively, the study area is located in Batu Ampar Village, Kedurang District, South Bengkulu Regency, Bengkulu Province, and is included within the Bengkulu Basin, categorized as a Fore-Arc Basin in its tectonic setting. Based on topographic and morphological features, the Batu Ampar area exhibits varied landform types influenced by geomorphic factors and geological conditions. This study aims to analyze landforms based on geomorphological aspects to identify the characteristics and classification of morphology that have developed, both those formed by endogenic processes such as tectonism and volcanism, and exogenic processes such as erosion, weathering, and sedimentation. The research was conducted using morphometric, morphographic, and morphogenetic analyses to identify types of relief formations and the distribution of lithological units within each geomorphological zone. The results indicate that the study area can be divided into four major landform types: fluvial, denudational, karst, and structural. The fluvial landforms consist of the Channel Irregular Meander (CIM), Channel Bar (CB), and Floodplain (DB) units, which were formed by sedimentation and river flow dynamics. The denudational landforms include Low Denudational Hills (PRD) and Denudational Hills (PD), while the karst landforms are represented by Karst Hills (PK), resulting from long-term weathering and erosion of carbonate rocks. The structural landforms are characterized by Structural Hills (PS) formed through tectonic deformation such as folding and faulting. Overall, the classification results indicate that the geomorphological evolution of the Batu Ampar area is predominantly influenced by regional geological conditions, tectonic activity, and continuous exogenic processes over time.

Keywords: Batu Ampar, Geomorphology, Morphometry, Morphography, Morphogenetic

1 Pendahuluan

Geomorfologi merupakan ilmu yang mempelajari bentuk permukaan bumi sebagai manifestasi dari proses geologi yang terjadi di suatu wilayah, baik yang berasal dari dalam bumi (endogen) maupun dari luar bumi (eksogen). Geomorfologi daerah penelitian mengkaji aspek morfometri, morfografi, dan morfogenetik untuk mengidentifikasi jenis relief serta bentuk lahan (Huggett, 2011). Analisis dilakukan menggunakan data DEM dan divalidasi melalui observasi lapangan, dengan pendekatan aspek fisik (morfometri dan morfografi) dan aspek dinamik (proses pembentukan bentang alam). Hasil kajian disajikan dalam peta tematik, meliputi peta elevasi, kemiringan lereng, pola aliran sungai, dan denudasional. Bentang alam tersebut terbentuk dari interaksi proses tektonik dan permukaan yang berlangsung selama jutaan tahun, serta dipengaruhi oleh erosi, pelapukan, dan pergerakan massa batuan.

Lokasi penelitian pada pemetaan ini secara administratif berada di Desa Batu Ampar, Kecamatan Kedurang, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu. Berdasarkan estimasi jarak dan waktu tempuh menggunakan moda transportasi darat menurut data *Google Maps*, perjalanan dari Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya menuju kota Manna memerlukan waktu sekitar 8 jam, sedangkan perjalanan dilanjutkan dari kota Manna ke lokasi penelitian diperkirakan memakan waktu sekitar 45 menit (Gambar 1.).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

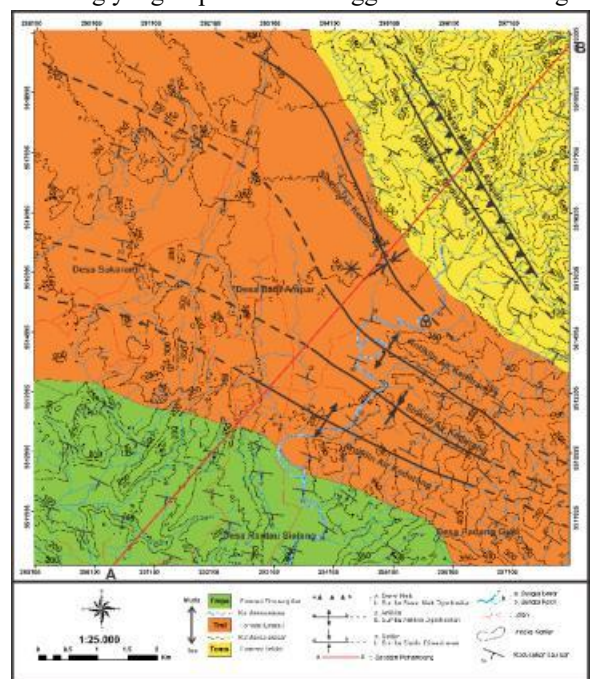
Penelitian ini mengkaji bentuk lahan di wilayah Batu Ampar, Kabupaten Bengkulu Selatan, yang terletak dalam Cekungan Bengkulu, sebuah *Fore-Arc Basin* penting secara tektonik di Pulau Sumatera. Kajian geomorfologi di daerah ini relevan untuk memahami dinamika interaksi antara proses endogen (seperti tektonik dan vulkanisme) dan proses eksogen (seperti erosi dan sedimentasi) yang membentuk lanskap saat ini. Studi ini penting karena memberikan wawasan tentang evolusi morfologi regional

serta implikasinya terhadap pengelolaan lahan, mitigasi bencana, dan sumber daya alam di daerah yang rentan terhadap perubahan geomorfik.

2 Geologi Regional

Cekungan Bengkulu sebagian besar tergolong dalam kategori Cekungan Depan Busur (*Fore Arc Basin*) berdasarkan zonasi setting tektoniknya. Secara umum, perkembangan struktural Cekungan Bengkulu dipengaruhi oleh dua fase tektonik utama. Fase pertama terjadi pada awal Tersier, yang membentuk basement dengan pola blok sesar berorientasi Timur Laut-Barat Daya (NE–SW). Fase kedua berlangsung selama periode Plio-Pleistosen (Pulunggono, 1992), ditandai oleh proses orogenik yang memunculkan rangkaian pegunungan di wilayah Cekungan Bengkulu, serta lebih luas lagi di Pulau Sumatera, sekaligus menghasilkan struktur sesar mendatar (*strike slip fault*).

Cekungan Bengkulu terbentuk pada Paleogen melalui pola struktur NE-SW yang dipengaruhi sesar WNW-ESE seperti Sesar Lematang, membentuk *pull apart basin* (Yulianto et al., 1995; Pulunggono et al., 1992). Pada Neogen (akhir Oligosen–awal Miosen), graben berkembang dan dikontrol oleh sesar NW-SE seperti Ketunggu dan Tanjung Sakti, serta sesar tensional N-S seperti Lais dan Napalan. Interaksi kedua sistem sesar ini menghasilkan *pull apart basin* berupa Graben Pagarjati dan Kedurang yang terpisah oleh Tinggian Masmambang.



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Penelitian

Cekungan Bengkulu menunjukkan bahwa proses pembentukannya berlangsung melalui tahapan panjang yang bermula dari pembangunan batuan dasar pada masa Pra-Tersier. Batuan dasar ini berperan sebagai basis bagi akumulasi endapan sedimen yang terbentuk mulai dari periode Oligo-Miosen hingga Pleistosen. Secara stratigrafi, Cekungan Bengkulu terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu Lajur Barisan dan Lajur Bengkulu. Berdasarkan lokasi pengendapannya, daerah ini diklasifikasikan menjadi zona *onshore* dan *offshore*; di mana proses endapan di darat menghasilkan berbagai formasi batuan, sementara formasi yang terbentuk di wilayah laut (*offshore*) belum dapat diidentifikasi secara rinci (Yulihanto et al., 1995; Pulunggono et al., 1992). Saat ini, kegiatan pemetaan geologi di wilayah *onshore* memusatkan perhatian pada tiga formasi utama, yaitu Formasi Seblat, Formasi Lemau, dan Formasi Simpang Aur (Gambar 2.).

Umur		Formasi	Lithologi	Zona Batimetri	Lingkungan Pengendapan
Neogen	Pliosen	R20 R19 R18	Batupasir Moluska	Transisi - Neritik Tepi	Transisi (Foreshore)
		R17 R16 R15			
		R14 R13 R12			
	Akhir	R11 R10 R9	Batugamping, Batupasir Gampingan, Batupasir, dan Batulempung	Neritik Tepi - Neritik Tengah	Continental sh (Inner Ramp)
		R8 R7 R6			
		R5 R4 R3			
	Tengah	R2 R1 R0			
		R19 R18 R17			
		R16 R15 R14			
	Awal	R13 R12 R11			
		R10 R9 R8			
		R7 R6 R5			
	Miosen	R4 R3 R2			
		R1 R0 R19			
		R18 R17 R16			

Gambar 3. Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian

Secara regional, proses sedimentasi yang melibatkan ketiga formasi tersebut berkembang pada lingkungan sedimentasi laut menuju transisi. Formasi Seblat (Toms) tersusun atas satuan batupasir dan batulempung, sedangkan Formasi Lemau (Tml) terdiri dari batugamping, batupasir gampingan, batupasir, dan batulempung. Formasi Simpang Aur (Tmps) didominasi oleh batupasir moluska. Hubungan stratigrafi antara Formasi Seblat dan Formasi Lemau diinterpretasikan sebagai tidak selaras (*unconformity*), yang didukung oleh analisis paleontologi menunjukkan adanya penurunan muka laut (regresi). Sementara itu, hubungan antara Formasi Lemau dan Formasi Simpang Aur juga menunjukkan ketidakselarasan berdasarkan evidensi paleontologis yang mengindikasikan adanya gap umur di antara keduanya (Gambar 3.).

3 Metode Penelitian

Metode penelitian ini meliputi analisis karakteristik geomorfologi wilayah penelitian dengan memanfaatkan

data *Digital Elevation Model* (DEM) dan data lapangan. Selanjutnya diolah menggunakan perangkat lunak *Global Mapper* dan *ArcGIS* serta dikorelasikan dengan hasil survei data lapangan dalam penentuan satuan bentuk lahannya. Penentuan satuan geomorfologi dilakukan melalui pendekatan yang mengintegrasikan beberapa aspek geomorfologi, yaitu:

3.1 Morfografi

Morfografi merupakan karakteristik deskriptif suatu wilayah yang mencakup unsur-unsur seperti dataran rendah, perbukitan, serta pegunungan (Widyatmanti et al., 2016). Pengelompokan relief topografi berdasarkan elevasi dapat dibagi menjadi lima kategori, yakni dataran rendah (<50 m), perbukitan rendah (50–200 m), perbukitan (200–500 m), perbukitan tinggi (500–1000 m), dan pegunungan (>1000 m) (Widyatmanti et al., 2016). Peta elevasi secara umum berfungsi untuk memvisualisasikan topografi dan morfologi dengan pendekatan morfometri yang digunakan dalam identifikasi area rawan banjir, pemetaan jaringan sungai, serta analisis potensi risiko bencana alam seperti tanah longsor dan tsunami.

3.2 Morfometri

Morfometri merupakan komponen krusial dalam studi geomorfologi yang memfasilitasi pengukuran dan klasifikasi kuantitatif bentukan morfologi (Huggett, 2011). Pada penelitian ini, analisis morfometri difokuskan pada pengolahan data kemiringan lereng yang diperoleh melalui citra topografi berbasis *Digital Elevation Model* (DEM). Data kemiringan tersebut berperan penting dalam mengevaluasi faktor-faktor pembentukan morfologi, meliputi besar sudut kemiringan lereng, ketahanan batuan terhadap proses pelapukan, intensitas erosi, serta pengaruh struktur geologis yang berkembang di wilayah kajian. Kemiringan lereng juga menjadi indikator kestabilan lereng, potensi risiko longsor, serta karakteristik dinamika lahan setempat. Pendekatan analisis kemiringan Lereng merujuk pada skema klasifikasi (Widyatmanti et al. 2016), yang mengelompokkan lereng ke dalam beberapa kategori berdasarkan persentase kemiringannya, dari kondisi datar hingga sangat curam.

3.3 Morfogenetik

Morfogenetik menjelaskan proses geomorfik yang membentuk morfologi di suatu wilayah, yang dipengaruhi

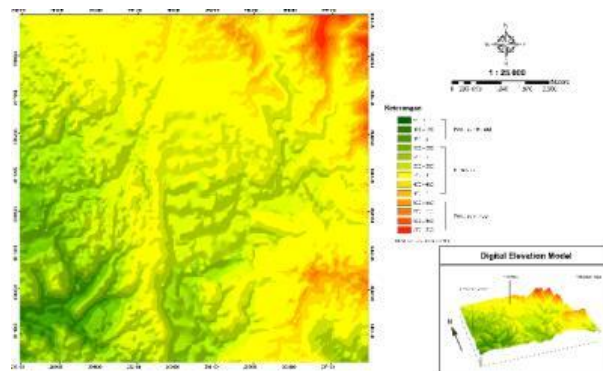
oleh proses erosi, denudasi, dan aktivitas struktural (Huggett, 2011). Morfogenetik dipengaruhi faktor eksogen maupun endogen. Untuk mengidentifikasi bentang alam berdasarkan unsur morfogenetik dominan di wilayah penelitian, dilakukan analisis dengan membandingkan pola aliran sungai yang berkembang serta korelasinya dengan struktur geologi, bentuk medan, dan karakteristik litologi batuan di daerah penelitian. Seluruh data kemudian diolah menggunakan *ArcGIS* untuk menganalisis keterkaitan proses geomorfik dengan bentuklahan dan menghasilkan peta geomorfologi daerah penelitian secara menyeluruh.

4 Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pendekatan morfometri, morfografi, dan morfogenetik yang didukung oleh data *Digital Elevation Model* (DEM) dan observasi lapangan, penelitian ini mengidentifikasi tipe bentukan relief dan pola sebaran batuan penyusun di daerah penelitian. Pembahasan difokuskan pada bagaimana struktur geologi dan sifat litologi mempengaruhi bentuk lahan serta dinamika proses geomorfik yang membentuk bentang alam kawasan tersebut. Hasil ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mendalam mengenai interaksi antara aspek geomorfologi dan litologi dalam konteks regional yang relevan.

4.1 Morfografi

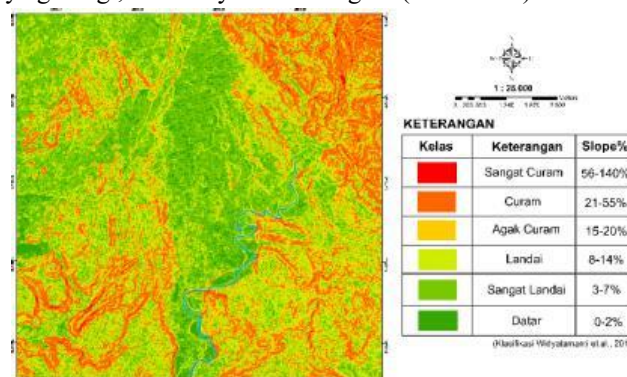
Berdasarkan klasifikasi ketinggian yang dikemukakan oleh Widyatmanti et al. (2016), daerah penelitian dapat dikategorikan ke dalam tiga kelas morfografi utama berdasarkan interval elevasi tertentu. Kelas Perbukitan Rendah, yang mencakup ketinggian antara 50 hingga 200 meter di atas permukaan laut (mdpl), divisualisasikan pada peta dengan gradasi warna hijau tua hingga hijau muda. Selanjutnya, kelas Perbukitan menengah menempati rentang elevasi 200–500 mdpl dan merupakan satuan morfografi yang paling dominan serta memiliki sebaran terluas di area penelitian. Pada peta, satuan ini direpresentasikan melalui gradasi warna dari hijau muda hingga oranye. Sementara itu, Kelas Perbukitan Tinggi dengan elevasi 500–700 mdpl secara geografis tersebar terutama di bagian timur wilayah studi. Satuan ini digambarkan dengan warna oranye hingga merah. Klasifikasi morfografi ini memberikan kerangka yang jelas untuk memahami variasi topografi di daerah penelitian serta mendukung interpretasi karakteristik geomorfologinya (Gambar 4.).



Gambar 4. Peta Elevasi Daerah Penelitian (Widyatmanti et al., 2016)

4.2 Morfometri

Berdasarkan analisis peta kemiringan lereng, wilayah studi menunjukkan variasi nilai kemiringan dari 0% hingga 140%. Klasifikasi lereng mengacu pada pembagian yang ditetapkan oleh Widyatmanti et al. (2016), yang membaginya menjadi enam kategori, yaitu datar (0%–2%), sangat landai (3%–7%), landai (8%–13%), agak curam (14%–20%), curam (21%–55%), dan sangat curam (56%–140%). Sebagian besar wilayah didominasi oleh kelas agak curam hingga curam (14%–55%), yang mengindikasikan karakter topografi yang bergelombang hingga berbukit. Distribusi lereng tersebut mencerminkan kompleksitas morfologi yang erat kaitannya dengan proses geomorfologi, kondisi litologi, serta pengaruh struktur geologi setempat. Data kemiringan lereng ini juga berperan penting dalam menilai kerentanan wilayah terhadap bahaya geologi, khususnya tanah longsor (Gambar 5.).



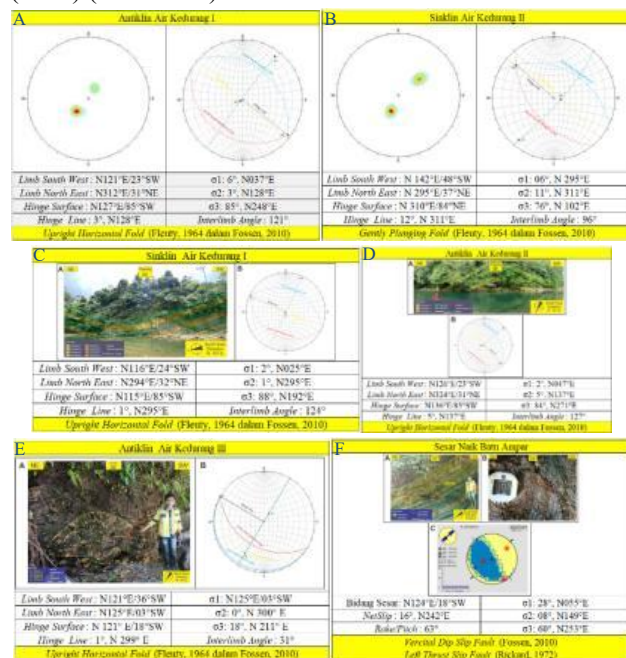
Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng Daerah Penelitian (Widyatmanti et al., 2016)

4.3 Morfogenetik

Bentang alam yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh karakteristik litologi penyusun daerah tersebut. Klasifikasi bentang alam merujuk pada metode Van Zuidam (1985). Gaya yang berperan dalam pembentukan bentang alam terdiri dari dua gaya utama, yaitu:

4.3.1 Endogen

Proses endogen berasal dari tenaga dari dalam bumi seperti pergerakan lempeng tektonik, vulkanisme, dan gempa bumi. Aktivitas ini menghasilkan bentukan relief yang cenderung meningkatkan ketinggian dan ketidakrataan permukaan bumi. Berdasarkan hasil observasi lapangan didapatkan bentuk lahan yang terbentuk dari hasil proses endogen berupa ditemukan 5 struktur lipatan dan 1 struktur sesar. Struktur tersebut berupa Antiklin Air Kedurang III, Antiklin Air Kedurang II, Sinklin Air Kedurang I, Sinklin Air Kedurang II, Antiklin air Kedurang I, dan Sesar Naik Batu Ampar. Dari ke 6 struktur tersebut telah dilakukan analisis menggunakan stereonet untuk mengetahui arah tegasan dan pergerakannya. Setelah itu ditarik penamaan berdasarkan klasifikasi Fleuty (1964) dalam Fossen (2010) untuk struktur lipatan serta Fosen (2010) dan Rickard (1972) (Gambar 6.).



Gambar 6. Struktur Geologi Daerah penelitian a) Antiklin Air Kedurang I, b) Sinklin Air Kedurang II, c) Sinklin Air

Kedurang I, d) Antiklin Air Kedurang II, e) Antiklin air Kedurang III, dan f) Sesar Naik Batu Ampar.

4.3.2 Eksogen

Proses eksogen bekerja di permukaan bumi akibat pengaruh cuaca, air, angin, es, dan gravitasi. Proses ini merusak, mengikis, dan meratakan relief yang dibentuk oleh tenaga endogen melalui pelapukan, erosi, denudasi, dan sedimentasi. Dari hasil observasi lapangan didapatkan proses geomorfik yang terjadi pada daerah penelitian berupa longsoran dan pola aliran.

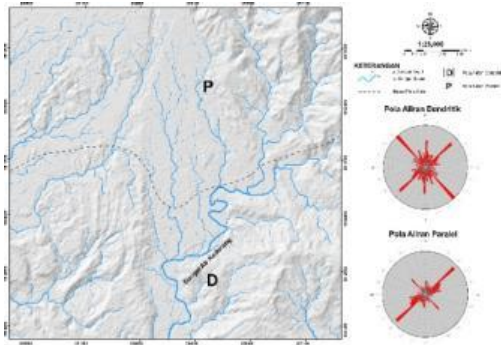
Berdasarkan klasifikasi Varnes (1978), wilayah studi didominasi oleh tiga tipe gerakan massa, yaitu *Earth Fall*, *Single Rotational Slide*, dan *Earth Slide*, yang masing-masing dicirikan oleh mekanisme dan morfologi yang berbeda. *Earth Fall* ditandai dengan keruntuhan material tanah secara tiba-tiba akibat retakan, umumnya terjadi pada lereng dengan kemiringan curam yang tersusun atas material lepas. *Single Rotational Slide* merupakan jenis longsoran dengan bidang gelincir melengkung cekung ke atas, di mana massa tanah atau batuan bergerak secara rotasional akibat adanya pelemahan pada material penyusun lereng. Sementara itu, *Earth Slide* terjadi pada batuan yang telah mengalami pelapukan atau material tanah lepas dengan konsolidasi buruk, sehingga bergerak sepanjang bidang miring (Gambar 7.).



Gambar 7. Longsoran pada daerah penelitian dengan jenis longsoran a) Tipe *Earth fall*, b) Tipe *Single rotational slide*, dan c) Tipe *Earth slide*.

Daerah penelitian dicirikan oleh dua pola aliran sungai utama, yaitu dendritik dan paralel, yang masing-masing mendominasi sekitar 50% wilayah. Pola dendritik di bagian selatan dicirikan oleh percabangan tidak teratur dan terbentuk pada batuan berresistensi rendah dengan topografi landai, sehingga aliran berkembang bebas mengikuti lereng. Sebaliknya, pola paralel di bagian utara

ditunjukkan oleh sungai-sungai yang saling sejajar, mengindikasikan kontrol struktur geologi seperti patahan serta morfologi lereng yang curam dan seragam. Transisi antara kedua pola ini merefleksikan perubahan dalam kondisi litologi dan struktur bawah permukaan (Gambar 8.).



Gambar 8. Pola Aliran Daerah Penelitian (Twidale, 2004)

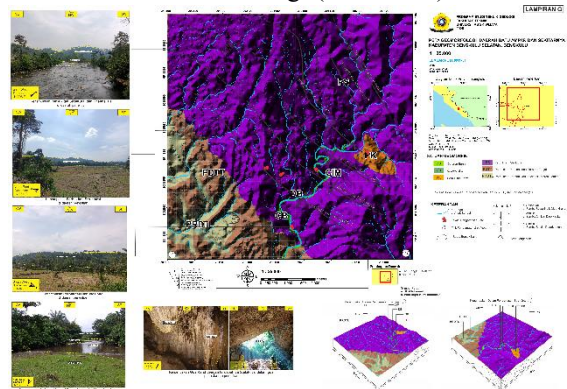
Keberadaan pola aliran tersebut mengungkapkan proses geologi yang signifikan. Interpretasi morfologi menunjukkan bahwa daerah ini telah mengalami denudasi intensif, ditandai dengan Sungai Kedurang yang memotong struktur lipatan. Fenomena ini mengidentifikasi sungai sebagai anteseden, yang terbentuk lebih awal sebelum deformasi geologi. Kemampuan sungai ini mempertahankan jalurnya dan menembus batuan keras mengindikasikan bahwa proses pengangkatan dan pelipatan terjadi lebih muda daripada keberadaan aliran sungai tersebut.

4.4 Geomorfologi

Penelitian ini mengidentifikasi satuan geomorfik melalui integrasi antara observasi lapangan langsung dan analisis kenampakan pada peta. Dokumentasi lapangan berperan sebagai data pendukung dalam mengidentifikasi dan menginterpretasi karakteristik setiap satuan bentuk lahan. Pendekatan klasifikasi yang diterapkan merujuk pada kerangka kerja Brahmany (2006), Charlton (2008), Buffington (2013), Widyatmanti et al. (2016), dan Huggett (2011), dengan mempertimbangkan aspek morfometri, morfografi, morfogenetik, serta proses geomorfik.

Berdasarkan analisis yang dilakukan, wilayah studi dapat dikategorikan ke dalam empat jenis bentuk lahan yaitu fluvial, denudasional, karst, dan struktural. Satuan geomorfik *Channel Irregular Meander* (CIM), *Channel Bar* (CB) dan Dataran Banjir (DB) mewakili bentuk lahan fluvial, yang terbentuk melalui proses sedimentasi dan

dinamika aliran sungai. Bentuk lahan denudasional terdiri dari Perbukitan Rendah Denudasional (PRD) dan Perbukitan Denudasional (PD). Bentuk lahan karst diwakili oleh satuan Perbukitan Karst (PK) yang merupakan hasil dari proses pelapukan dan erosi batuan dalam jangka waktu panjang. Sementara itu, bentuk lahan struktural dicirikan oleh keberadaan Perbukitan Struktural (PS) yang terbentuk akibat deformasi tektonik berupa proses pelipatan dan pensesaran. Sebagai bentuk representasi akhir, hasil klasifikasi ini divisualisasikan ke dalam sebuah Peta Geomorfologi (Gambar 9.).



Gambar 9. Peta Geomorfologi Daerah Penelitian

4.4.1 *Channel Irregular Meander* (CIM)

Channel Irregular Meander (CIM) adalah tipe bentukan sungai dengan pola aliran berkelok tidak teratur yang terbentuk akibat interaksi berbagai faktor seperti energi aliran, curah hujan, dan kondisi geologi. Pola ini menunjukkan dinamika sedimentasi dan erosi yang kompleks pada sungai di daerah penelitian. Pembentukannya dipengaruhi oleh interaksi multi-faktor meliputi energi arus sungai, parameter iklim (curah hujan, angin, suhu), kondisi geologi, serta intensitas erosi batuan (Buffington, 2013). Pada wilayah studi, satuan ini berkembang di sepanjang Sungai Kedurang, dengan material penyusunnya didominasi oleh endapan aluvial yang diangkut dari arah timur laut ke selatan. Secara kuantitatif, satuan CIM mencakup kurang lebih 3% dari total luas area penelitian (Gambar 10.).



Gambar 10. Kenampakan *Channel Irregular Meander* (CIM) Di Sungai Kedurang Daerah Penelitian

4.4.2 *Channel Bar* (CB)

Satuan geomorfik *Channel Bar* merepresentasikan bentukan sedimenter yang terakumulasi di zona *mid-channel* pada sistem fluvial. Proses pembentukannya dipicu oleh penurunan energi aliran, yang menyebabkan terjadinya deposisi material sedimen yang sebelumnya terangkut oleh arus sungai. Dalam wilayah studi, keberadaan satuan ini teridentifikasi di Sungai Kedurang dengan persentase luasan sekitar 1% dari total area. Akumulasi sedimentasi dalam periode tertentu berpotensi membentuk pulau-pulau kecil (*mid-channel islands*) di tengah aliran. Keberadaan *Channel Bar* berperan sebagai penghalang alami yang memodulasi karakteristik aliran, baik secara arah maupun kecepatan. Selain itu, kehadirannya dapat memicu perubahan morfologi kanal sungai secara dinamis sebagai respons terhadap proses fluvial yang aktif. Fenomena ini merefleksikan interaksi kompleks antara laju sedimentasi, energi arus, dan variabilitas kondisi hidrologi lokal. Sebaran spasial serta atribut lebih lanjut dari satuan ini dapat diobservasi pada Peta Geomorfologi yang disajikan (Gambar 11.).



Gambar 11. Kenampakan *Channel Bar* (CB) Di Sungai Kedurang Daerah Penelitian

4.4.3 Dataran Banjir (DB)

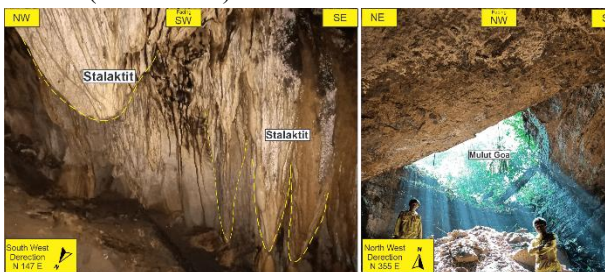
Satuan geomorfologi Dataran Banjir pada daerah penelitian terbentuk melalui proses sedimentasi fluvial dari material yang diangkut oleh aliran Sungai Kedurang pada periode luapan. Pengendapan material bertekstur halus tersebut di area terrestrial membentuk lapisan endapan aluvial yang mendominasi satuan ini. Secara spasial, satuan ini terdistribusi di sepanjang aliran Sungai Kedurang, dengan konsentrasi di Desa Batu Ampar, yang mencakup 0,6% dari total luas kawasan. Morfologi satuan ini dicirikan oleh topografi datar hingga bergelombang lemah dengan kemiringan lereng rendah, yang merepresentasikan suatu zona akumulasi sedimentasi fluvial. Keberadaan bentuklahan depresional di sekitar sungai diinterpretasikan sebagai respons morfodinamika dari suatu sistem sungai yang telah mencapai stadia dewasa, yang ditandai dengan perkembangan meander dan pembentukan dataran banjir secara aktif. Fenomena ini mengindikasikan bahwa proses geomorfologi fluvial masih berlangsung secara dinamis di lokasi penelitian. Sebaran lengkap dari satuan ini dapat diamati pada Peta Geomorfologi (Gambar 12.).



Gambar 12. Kenampakan Dataran Bajor (DB) Di Sungai Kedurang Daerah Penelitian

4.4.4 Perbukitan Karst (PK)

Satuan geomorfik Perbukitan Karst di area penelitian merupakan bentang alam khas yang terbentuk dari pelarutan batuan karbonat, khususnya batugamping, oleh air hujan yang mengandung karbon dioksida. Proses ini menghasilkan berbagai bentuk lahan unik seperti gua, stalaktit, stalagmit, liang, sumur resapan, serta permukaan dengan tekstur kasar dan berlekuk. Topografi wilayah tersebut menunjukkan relief tidak rata dengan banyak celah dan rongga alami yang terbentuk akibat proses kimiawi yang berlangsung dalam waktu lama. Satuan ini menutupi sekitar 3% dari luas penelitian dan menunjukkan tingkat pelarutan yang tinggi pada batuan karbonat yang mendominasi area tersebut. Keberadaan satuan ini juga sangat penting dalam sistem hidrogeologi, berfungsi sebagai zona infiltrasi sekaligus tempat penyimpanan air bawah tanah (Gambar 13.).



Gambar 13. Kenampakan Goa Karst Di Daerah Penelitian

4.4.5 Perbukitan Denudasional Tererosi Tinggi (PDTT)

Perbukitan denudasional merupakan satuan geomorfik yang menempati sekitar 9,8% area studi,

terbentuk melalui serangkaian proses denudasi meliputi pelapukan, erosi, dan pengangkutan material permukaan yang dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti air dan vegetasi. Ciri khas bentang lahan ini adalah puncak bukit yang tumpul atau membulat, lereng yang landai, serta permukaan yang relatif halus, akibat pelapukan yang berlangsung dalam jangka waktu lama. Ketinggian perbukitan denudasional umumnya berkisar antara 200 hingga 500 meter di atas permukaan laut, terdapat pada daerah dengan litologi batu yang cukup tahan banting namun mengalami degradasi, seperti batupasir. Pola aliran sungai di kawasan ini cenderung menunjukkan variasi yang mulai tidak teratur sebagai dampak dari topografi yang semakin datar. Dari perspektif evolusi bentang alam, perbukitan denudasional menggambarkan tahap lanjut dalam perkembangan geomorfik, di mana bentuk permukaan telah mengalami penyederhanaan secara signifikan akibat proses degradasi yang berlangsung terus-menerus (Gambar 14.).



Gambar 14. Kenampakan Perbukitan Denudasional Di Daerah Penelitian

4.4.6 Perbukitan Rendah Denudasional Tererosi Lemah (PRDTL)

Satuan geomorfik Perbukitan Rendah Denudasional meliputi sekitar 4,9% dari area studi dengan elevasi antara 50 hingga 200 meter. Kemiringan lereng berada pada rentang 7% hingga 21%, yang masuk dalam kategori topografi landai berdasarkan klasifikasi Widyatmanti et al. (2016). Wilayah ini berkembang di atas Formasi Lemau dan Formasi Simpang Aur yang mayoritas tersusun dari batu pasir. Morfologi kawasan ini terbentuk akibat pelapukan intensif yang dipengaruhi oleh kondisi iklim lembap, tutupan vegetasi yang rapat, serta aktivitas

manusia, terutama penggunaan lahan untuk perkebunan. Proses tersebut menghasilkan bentang lahan dengan lereng yang tumpul tanpa pengaruh struktur geologi yang dominan.

4.4.7 Perbukitan Struktural (PS)

Perbukitan Struktural (PS) adalah bentukan relief yang terbentuk akibat aktivitas tektonik seperti pelipatan dan sesar. Bentuknya mencerminkan deformasi batuan bawah permukaan dan sering tampil sebagai rangkaian perbukitan atau punggung yang mengikuti arah struktur geologi. Satuan geomorfik Perbukitan Struktural (PS) berada di bagian Timur Laut hingga Tenggara dan mencakup sekitar 72,3% dari wilayah studi. Perbukitan struktural merupakan bentuk bentang alam yang terbentuk sebagai akibat langsung dari struktur geologi bawah permukaan, seperti lipatan, sesar, monoklin, atau kubah.

Morfologi permukaan perbukitan ini khas karena mencerminkan arah dan bentuk deformasi batuan akibat gaya tektonik, baik berupa kompresi, ekstensi, maupun geseran. Contohnya, struktur lipatan seperti antiklin dan sinklin menciptakan pola perbukitan dan lembah yang sejajar dengan sumbu lipatan, sedangkan sesar menghasilkan morfologi *horst-graben* atau *fault scarp* yang membentuk perbukitan dengan lereng curam. Dalam geomorfologi, bentuk dan orientasi perbukitan struktural sangat dipengaruhi oleh arah tegasan serta sifat fisik litologi batuan penyusunnya. Batuan keras cenderung lebih tahan terhadap proses erosi sehingga membentuk punggung, sedangkan batuan lunak lebih mudah tererosi dan membentuk lembah. Bentuk dan kenampakan perbukitan struktural ini dapat diidentifikasi secara jelas melalui analisis peta kontur, citra Digital Elevation Model (DEM), serta pengamatan langsung di lapangan (Gambar 15.).



Gambar 15. Kenampakan Perbukitan Struktural Di Daerah Penelitian

5 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis geomorfologi, wilayah Batu Ampar dan sekitarnya memiliki bentukan geomorfologi yang khas dan beragam, yang mencerminkan interaksi antara proses endogen dan eksogen dalam pembentukan bentang alamnya. Berdasarkan karakter morfologi dan hasil interpretasi peta elevasi serta analisis spasial, daerah penelitian dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis bentuklahan utama, yaitu fluvial, denudasional, karst, dan struktural. Bentuklahan fluvial terdiri atas satuan *Channel Irregular Meander* (CIM), *Channel Bar* (CB), dan Dataran Banjir (DB) yang terbentuk melalui proses sedimentasi dan dinamika aliran sungai. Bentuklahan denudasional meliputi Perbukitan Rendah Denudasional (PRD) dan Perbukitan Denudasional (PD) hasil proses pelapukan dan erosi permukaan. Satuan karst diwakili oleh Perbukitan Karst (PK) yang terbentuk akibat pelarutan batuan karbonat dalam waktu geologi yang panjang, sedangkan bentuklahan struktural dicirikan oleh Perbukitan Struktural (PS) yang terbentuk akibat aktivitas tektonik berupa pelipatan dan pensesaran.

Hasil klasifikasi tersebut menunjukkan bahwa perkembangan geomorfologi di wilayah Batu Ampar sangat dipengaruhi oleh kondisi geologi regional, aktivitas tektonik, serta proses eksogen yang berlangsung secara berkelanjutan. Peta geomorfologi yang dihasilkan menjadi representasi visual dari keragaman bentuklahan tersebut dan dapat dijadikan dasar dalam kajian geologi lanjutan, dan mitigasi bencana. Interaksi antara proses eksogen seperti erosi fluvial dan aktivitas tektonik Cekungan Bengkulu menyebabkan evolusi morfologi, di mana

litologi batuan metamorfik memfasilitasi pembentukan karst, sementara patahan struktural mempercepat denudasi.

Pendekatan terpadu analisis morfometri, morfografi, dan morfogenetik tidak hanya menginventarisasi jenis bentukan, tetapi juga menafsirkan mekanisme pembentukan dan interaksi antara proses geomorfik endogen dan eksogen. Penerapan pemahaman ini dapat mendukung tata ruang dan pengelolaan risiko bencana alam di Batu Ampar, memperkuat urgensi ilmiah dan manfaat praktis penelitian.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada Prodi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya telah mewadahi penulis untuk membuat karya ilmiah ini. Dukungan moral dan motivasi dari keluarga serta rekan-rekan peneliti juga menjadi bagian penting dalam penyelesaian karya ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- [1] Brahmantyo, B., & Salim, B. (2018). Klasifikasi Bentuk Muka Bumi (*Landform*) Untuk Pemetaan Geomorfologi Pada Skala 1:25.000 Dan Aplikasinya Untuk Penataan Ruang.
- [2] Buffington, J. M., & Montgomery, D. R. (2013). 9.36 *Geomorphic Classification Of Rivers*. Dalam Treatise On Geomorphology (Hlm. 730–767). Elsevier.
- [3] Fleuty. 1964. *The Description of Folds*. Proceedings of the Geologist Association.
- [4] Fossen, H., 2010. *Structural Geology*. Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York.
- [5] Huggett, R. J. (2011). *Fundamentals Of Geomorphology* (3. Ed). Routledge.
- [6] Pulunggono, A., Agus, H.S., dan Christine, G. K. 1992. *Pre-Tertiary and Tertiary Fault Systems, As a Framework of The South Sumatra Basin : A Study of SAR Maps*. Indonesian Petroleum Association, Proceedings 21th Annual Convention, p.338 360.
- [7] Twidale, C. R. (2004). *River Patterns and Their Meaning*. Earth-Science Reviews 67,p.15 9 – 218.
- [8] Varne, D. J. (1978). *Slope movement types and processes*. Special report, 176, 11-33.
- [9] Van Zuidam, R. A., (1983). *Guide to Geomorphology Aerial Photography Interpretation and Mapping*. International Institute for Geo – Information Science and Earth Observation, Enschede, The Netherlands, 325.
- [10] Van Zuidam, R. A., (1985). *Aerial Photo – Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphology Mapping*. ITC, Smits Publ., Enschede, The Hague.
- [11] Verstappen, H., Surveys (1983). *Applied Geomorphology (Geomorphological for Environmental Development)*. Amsterdam et New York, Elsevier.
- [12] Widyatmanti, W., Wicaksono, I., & Syam, P. D. R. (2016). *Identification Of Topographic Elements Composition Based On Landform Boundaries From Radar Interferometry Segmentation (Preliminary Study On Digital Landform Mapping)*. Iop Conference Series: Earth And Environmental Science, 37, 012008.
- [13] Yulihanto, B., Situmorang, B., Nunljajadi, A. dan Sain, B. 1995. *Structural Analysis of The Oshore Bengkulu Fore-arc Basin and Its Implication for Future Hydrocarbon Exploration Activity*. Jakarta: Indonesian Petroleum Association, Proceedings 24th Annual Convention, p.85-96.