



## AKTIFITAS TEKTONIK BERDASARKAN ASPEK *Rb*, *Dd*, *Smf*, dan *Vf* PADA SUBDAS CIUJUNG TENGAH, SERANG, BANTEN

Taufik Yasir Sukarda<sup>1\*</sup>, Raden Irvan Sophian<sup>1</sup>, dan Nur Khoirullah<sup>1</sup>

Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Bandung

\*Korespondensi: [taufik16001@mail.unpad.ac.id](mailto:taufik16001@mail.unpad.ac.id)

### ABSTRAK

Daerah penelitian berada pada sub-DAS Ciujung tengah, dengan posisi daerah penelitian yang berdekatan dengan gunungapi karang menjadikan daerah penelitian menarik untuk diamati, karena aktivitas tektonik dapat memicu terjadinya bencana alam, penting untuk mengetahui aktifitas tektonik pada suatu daerah. Pada daerah penelitian jenis batuan penyusunya adalah batuan vulkanik yang berasal dari Gunung Karang. metode pendekatan kuantitatif terhadap aspek morfometri dilakukan untuk mengidentifikasi aktivitas tektonik. Aspek morfometri yang digunakan adalah rasio percabangan sungai (*Rb*), Kerapatan Pengaliran (*Dd*), sinusitas muka gunung (*Smf*), dan rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah (*Vf*). hasil analisis empat aspek morfometri menunjukkan bahwa pada daerah penelitian aktivitas tektonik nya rendah, mengindikasikan daerah penelitian dipengaruhi oleh aktivitas tektonik yang tidak begitu signifikan sehingga erosi yang terjadi akan lebih signifikan, dengan ini menunjukkan bahwa aspek yang digunakan dapat memberikan gambaran umum aktifitas tektonik daerah penelitian yaitu aktifitas tektonik yang rendah.

**Kata Kunci:** Geomorfologi Tektonik, Morfometri, Ciujung tengah

### ABSTRACT

*The research area located in the middle Ciujung subwatershed, with the position of the research area adjacent to Mt. Karang making it interesting to observe, because tectonic activity may trigger natural disaster, it is important to know the tectonic activity in an area. A quantitative approach morphometric aspect is carried out to identify the tectonic activity, with the aspects used are river bifurcation ratio (*Rb*), Drainage Density (*Dd*), mountain front sinuosity (*Smf*), and the Ratio of Valley Floor Width to Valley Height (*Vf*). The analysis result show lineament pattern with a southeast-northwest direction approaching north-south, the morphometry aspects indicate that the tectonic potential in research area are low, which mean that the aspects used can provide an overview of the tectonic activity.*

**Key word:** Tectonic geomorphology, Morphometry, middle Ciujung

## **1. Pendahuluan**

(Huggett, 2011) menjelaskan proses tektonik yang terjadi dipermukaan bumi merupakan hal menarik dan penting untuk dipelajari untuk mengetahui kondisi geologi suatu daerah. Studi yang berkaitan dengan proses-proses geomorfik dan tektonik yang memiliki pengaruh antara satu dan lainya pada suatu lokasi disebut geomorfologi tektonik / morfotektonik (Huggett, 2011).

Hubungan geomorfologi dengan proses tektonik yang terjadi di suatu daerah juga dikaji didalam studi morfotektonik, untuk melakukan analisis mengenai hubungan geomorfologi dengan proses tektonik yang terjadi di suatu daerah banyak cara yang dapat dilakukan, salah satunya dengan melakukan analisis morfometri dari daerah yang diamati, analisis yang dilakukan dapat berupa analisis studio terhadap aspek-aspek morfometri yang memiliki kaitan terhadap proses tektonik yang terjadi, hasil dari analisis ini nantinya dapat memberi gambaran aktivitas tektonik yang terjadi di suatu daerah.

Aspek yang dapat digunakan dalam melakukan analisis mengenai hubungan geomorfologi dengan proses tektonik yang terjadi di suatu daerah diantaranya adalah rasio percabangan sungai (Rb) , kerapatan pengaliran (Dd), sinusitas muka gunung (Smf), dan rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah (Vf)

yang nantinya aspek ini dapat menggambarkan aktivitas tektonik dari daerah yang diamati.

Aktivitas tektonik dapat menghasilkan beragam bentukan bentang alam dipermukaan bumi, aktivitas tektonik menghasilkan struktur-struktur geologi berupa lipatan, kekar, dan sesar dan juga aktivitas tektonik dapat memicu terjadinya gempa bumi, tsunami dan erupsi Gunungapi yang dapat memperngaruhi kehidupan manusia, sehingga aktivitas tektonik dapat dijadikan salah satu pertimbangan untuk menentukan potensi kebencanaan, penting untuk mengetahui potensi tektonik dari suatu daerah. Penelitian yang dilakukan berada pada daerah sub-DAS Ciujung tengah, Serang, Banten dengan jenis batuan yang terdapat pada daerah penelitian berupa batuan hasil dari Gunungapi, dan posisi daerah penelitian yang berdekatan dengan gunung karang sehingga menarik untuk diamati

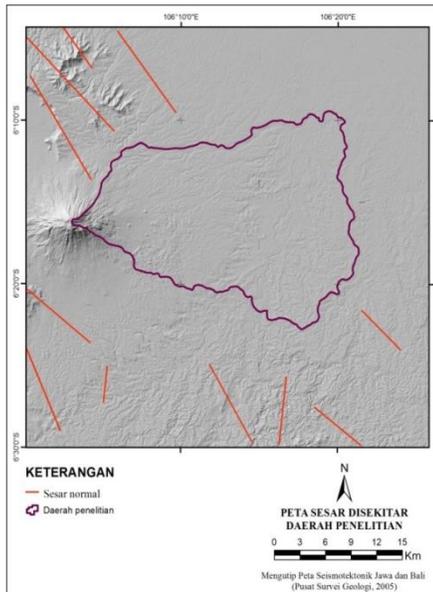
## **2. Tinjauan pustaka**

### **Geologi Regional Daerah Penelitian**

Secara umum pada daerah penelitian batuan yang tersingkap terdiri dari lava Gunung Karang (Qvkl), batuan hasil Gunungapi Karang (Qvk), tufa Banten (Qpvb), formasi Bojong (Qpb) dan endapan alluvium. Formasi pada daerah penelitian berumur mulai dari Plistosen hingga Holosen.

## Struktur Geologi Regional

Daerah penelitian secara geologi termasuk kedalam regional daerah Serang, menurut Rusmana et al. (1991), pengaruh tektonik secara regional pada daerah Serang dicerminkan oleh adanya lipatan dan sesar. Kemiringan lapisan yang umumnya tidak melebihi  $30^0$  menunjukkan bahwa pengaruh struktur yang tidak begitu besar, sumbu lipatan umumnya berarah utara timurlaut – selatan barat daya sesar dan kelurusan umumnya berarah baratlaut-tenggara, sesar yang terbentuk umumnya berupa sesar normal. menguktip peta seismotektonik jawa dan bali oleh pusat survey geologi, terdapat kenampakan sesar-sesar normal disekitar daerah penelitian dengan arah yang memang umumnya tenggara-baratlaut:



Gambar 1 Peta sesar disekitar daerah Penelitian

## Kelurusan

Menurut O'Leary et al. (1976) Kelurusan dapat didefinisikan secara geomorfologi sebagai “suatu hal yang dapat dipetakan, sederhana atau gabungan dari beberapa fitur- fitur kelurusan di permukaan, dimana beberapa bagiannya tersusun membentuk suatu hubungan dan dapat dibedakan secara jelas dari pola-pola yang berada di sekelilingnya yang diasumsikan sebagai fenomena yang juga terjadi di bawah permukaan”.

Pola-pola kelurusan yang ada dipermukaan akan mengungkapkan nilai azimuth yang dominan dimana orientasinya dari nilai dominan tersebut dapat memberikan pola- pola retakan regional (Casas et al., 2000).Salah satu pola kelurusan yang dapat diamati menurut Hobbs (1904) adalah pola-pola dari punggungan yang ada dipermukaan.

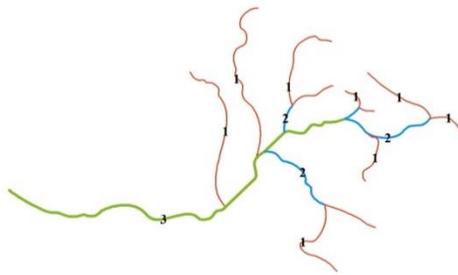
## Rasio Percabangan Sungai

Schumn(1956,dalam Lalduhawma et al., 2018) menyatakan bahwa “rasio percabangan sungai adalah perbandingan antara jumlah panjang segmen sungai dari suatu orde sungai dibandingkan dengan jumlah dari segmen sungai pada orde berikutnya”.

Menentukan orde sugai perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum menghitung rasio percabangannya, orde sungai memperhitungkan posisi percabangan alur sungai yang kemudian dilihat urutanya terhadap induk sungai di dalam suatu daerah

aliran sungai. Untuk penentuan orde sungai salah satu metode yang paling sering digunakan adalah metode Strahler.

Berdasarkan metode Strahler (1964, dalam Sukiyah, 2017) aliran sungai yang tidak mempunyai cabang (paling hulu) disebut dengan orde 1, kemudian pertemuan antara dua orde 1 disebut dengan orde 2, dan pertemuan antara dua orde 2 disebut orde 3, seterusnya sampai pada sungai utama (hilir) yang ditandai dengan nomor orde yang paling besar.



Gambar 2 Sketsa Orde Sungai Menurut Strahler

Rasio percabangan sungai secara matematis dapat dihitung dengan persamaan:

$$Rb = \frac{Nu}{Nu+1}$$

Keterangan :

Rb: Rasio percabangan Sungai

Nu: Jumlah aliran sungai orde ke-u

Nu+1: Jumlah aliran sungai orde ke-u+1

Bila  $Rb < 3$  atau  $Rb > 5$  maka daerah aliran sungai tersebut telah mengalami deformasi (Strahler, 1952, dalam Supriyadi et al., 2018).

### Kerapatan Pengaliran

Horton (1945, dalam Moglen et al., 1998) mengajukan konsep kerapatan pengaliran yang mengindikasikan pemotongan daerah aliran sungai menjadi cabang-cabang lereng bukit oleh aliran sungainya, jarak antara sungai pada suatu daerah aliran sungai atau suatu sub daerah aliran sungai ditunjukkan dari nilai kerapatan pengaliran ( $Dd$ ) nya, sehingga kerapatan pengaliran dapat dirumuskan sebagai perbandingan antara jumlah panjang segmen sungai dengan luas daerah aliran sungai atau sub daerah aliran sungai tersebut. banyaknya anak sungai di dalam suatu daerah aliran sungai juga ditunjukkan oleh kerapatan pengaliran, nilai kerapatan pengaliran secara matematis dapat diperoleh melalui rumusan hitungan yang dibuat oleh Horton (1945, dalam Moglen et al., 1998), yakni :

$$Dd = \frac{L}{A}$$

Keterangan:

Dd: indeks kerapatan sungai

L: jumlah panjang sungai termasuk anak-anak sungainya

A: Luas Das

Menurut Soewarno (1991, dalam Yudhicara et al., 2017), klasifikasi kerapatan pengaliran dibagi menjadi 4, yaitu  $Dd < 0,25$  (Rendah) nilai ini menunjukkan aliran sungai yang melewati batuan dengan resistensi keras, sehingga sedimen yang terangkut lebih kecil,  $Dd 0,25-10$  (Sedang) nilai ini menunjukkan aliran sungai yang melewati batuan dengan resistensi lumayan keras sehingga sedimen yang terangkut sedikit namun akan lebih besar dibandingkan dengan kerapatan rendah,  $Dd 10-25$  (Tinggi) nilai ini menunjukkan aliran sungai yang melewati batuan dengan resistensi lunak, sehingga sedimen yang terangkut lebih besar,  $Dd > 25$  (Sangat Tinggi) nilai ini menunjukkan aliran sungai yang melewati batuan yang kedap air, dimana air hujan yang menjadi aliran permukaan akan lebih besar.

### Sinusitas Muka Gunung

Bentukan lurus atau sedikit melengkung dari sesar atau lipatan dapat menunjukkan tingkat dari pengaruh erosi terhadap perubahan suatu struktur. Menurut Bull (2007) nilai Sinusitas muka gunung atau Smf merupakan perbandingan panjang lekukan muka gunung pada bagian bagian bawah dan jarak lurus muka gunung, yang secara matematis dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$smf = \frac{l_{mf}}{l_s}$$

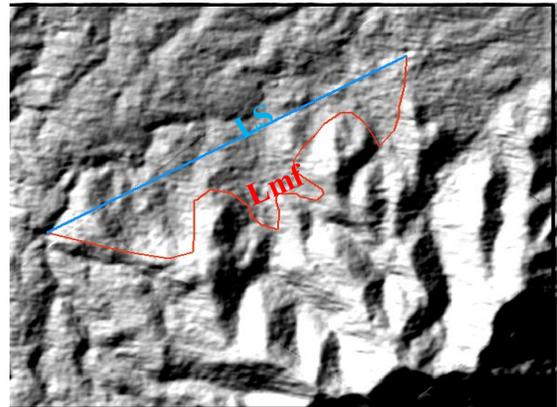
Keterangan:

Smf: sinusitas muka gunung

Lmf: Panjang lekukan muka gunung pada bagian bagian bawah

Ls: Jarak lurus muka gunung

Bull (2007), membagi klasifikasi aktivitas tektonik pada suatu daerah berdasarkan nilai Smf, yaitu nilai Smf 1,0 hingga 1,5 menunjukkan aktivitas tektonik aktif nilai Smf 1,5 hingga 3 menunjukkan aktivitas tektonik rendah nilai Smf 3 hingga lebih dari 10 menunjukkan aktivitas tektonik yang tidak aktif. Ilustrasi untuk penghitungan nilai smf dapat ditunjukkan dari gambar berikut:



Gambar 3 sketsa metode perhitungan sinusitas muka gunung

### Rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah

Penghitungan yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya uplift yang terjadi dapat menggunakan rasio antara lebar dasar lembah dengan tinggi lembah yang lebih dikenal dengan Vf ratio Bull (2007). Menurut Keller &

Pinter (1996) nilai Vf yang tinggi pada suatu daerah menunjukkan rendahnya kecepatan pengangkatan, sehingga sungai akan tererosi lebih cepat pada dasar lembah menghasilkan bentuk lembah yang melebar. Sedangkan nilai Vf yang rendah akan merefleksikan lembah dengan bentuk yang dalam dan dasar lembah dengan bentuk yang sempit. Nilai Vf secara matematis dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Vf = \frac{2 Vfw}{(Eld - Esc) + (Erd - Esc)}$$

Keterangan:

Vf: rasio lebar dan tinggi lembahan

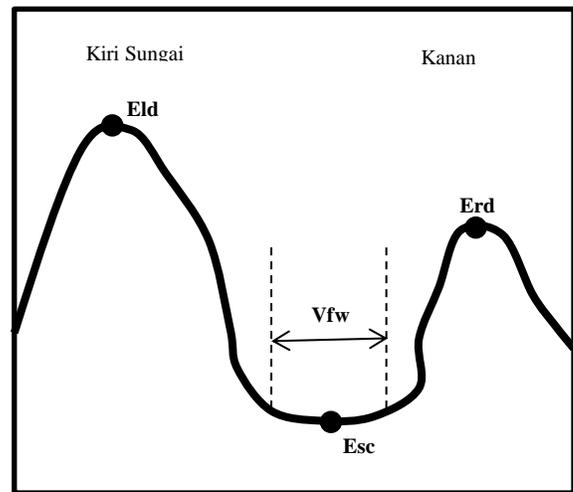
V<sub>fw</sub>: lebar dasar lembah

Eld: elevasi bagian kiri lembah

Erd: elevasi bagian kanan lembah

Esc: Elevasi dasar lembah

Menurut Keller & Pinter (1996, dalam Tawil et al., 2019) nilai Vf dapat diklasifikasikan kedalam Nilai Vf yang berkisar 0,05 – 0,5 merupakan kelas tektonik yang berasosiasi dengan aktivitas tektonik tinggi nilai Vf berkisar berkisar antara 0,5 - 1 merupakan kelas tektonik yang berasosiasi dengan aktivitas tektonik menengah, nilai Vf yang lebih besar dari 1 merupakan kelas tektonik yang berasosiasi dengan aktivitas tektonik rendah, penghitungan nilai Vf dapat ditunjukkan dari gambar 4



Gambar 4 sketsa Metode Perhitungan Rasio Lebar dan Tinggi Lembah

### 3. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan memiliki objek berupa aspek morfometri beserta kondisi gologi daerah penelitian yang berada pada sub-DAS Ciujung tengah yang diperoleh dari pengolahan data-data diantaranya berupa model elevasi digital beresolusi 8.1 m, peta geologi regional, peta rupabumi Indonesia dengan menggunakan bantuan perangkat lunak dan perangkat keras pendukung untuk mengolah data-data tersebut, metode yang digunakan adalah pendekatan secara kuantitatif terhadap aspek rasio percabangan sungai (Rb), kerapatan pengaliran (Dd) sinusitas muka gunung (Smf), dan rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah (Vf) yang dikaitkan dengan kondisi geologinya sehingga dapat diambil kesimpulan bagaimana gambaran umum potensi tektonik pada daerah

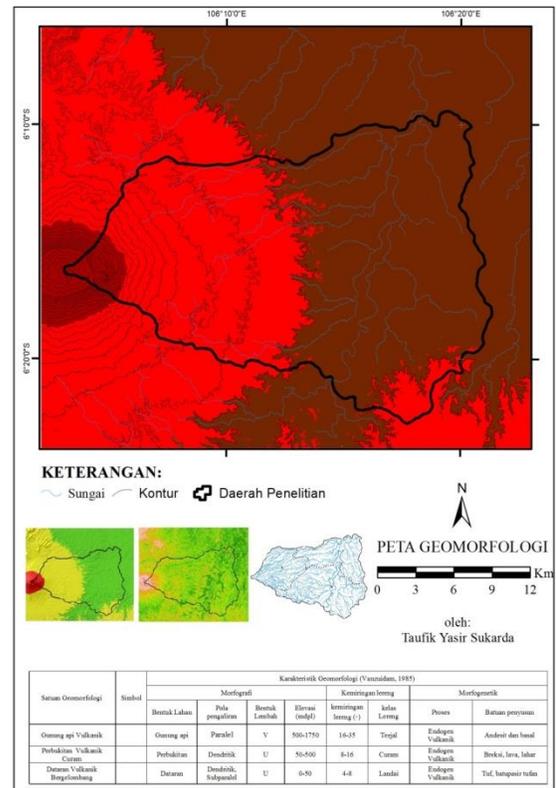
penelitian, dengan tahapan penelitian berupa pengumpulan data-data terkait penelitian, untuk data-data yang telah dikumpulkan dilakukan pengolahan, hasil pengolahan dari data-data tersebut kemudian dianalisis untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

#### 4. Hasil dan Pembahasan Geologi Daerah Penelitian

Kondisi geologi dari daerah penelitian diperoleh dari data sekunder penelitian yang sudah dilakukan oleh Rusmana et al (1991) merujuk kepada peta geologi regional berskala 1:100.000 lembar serang (Rusmana et al., 1991), pada daerah penelitian terdapat beberapa macam formasi batuan diantaranya adalah lava Gunung Karang yang bersusunan andesit dan basalt, batuan hasil Gunungapi Karang (terdiri dari breksi lava dan lahar), tufa Banten (tersusun dari tuff, tuff batuapung, dan batupasir tufan), formasi Bojong (terdiri dari jenis batuan napal pasiran, lempung pasiran, dan tuf) dan endapan alluvium (berupa endapan sungai, pantai, dan rawa). Formasi-formasi batuan pada daerah penelitian memiliki umur mulai dari Plistosen hingga Holosen.

#### Geomorfologi Daerah Penelitian

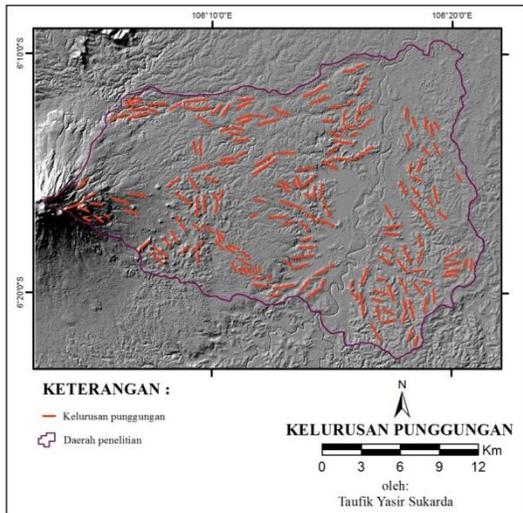
Kondisi umum geomorfologi pada daerah penelitian terbagi menjadi tiga satuan geomorfologi yaitu satuan Gunungapi, satuan perbukitan vulkanik curam dan satuan dataran bergelombang vulkanik.



Gambar 4 Peta Geomorfologi daerah penelitian

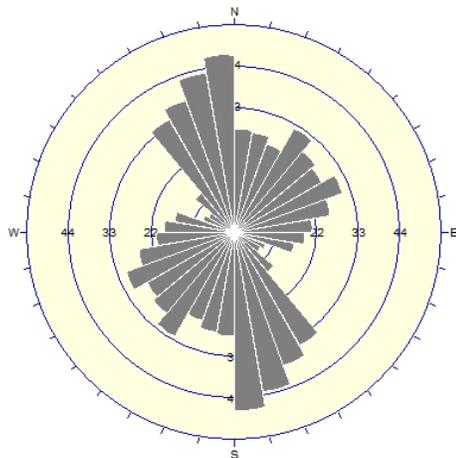
#### Kelurusan punggung

Pengambilan data kelurusan punggung yang ada pada daerah penelitian diawali dengan menarik garis-garis kelurusan, yang kemudian data garis-garis kelurusan ini dapat ditampilkan dalam diagram mawar sehingga terlihat orientasi yang dominan yang ditunjukkan oleh kelurusan punggung yang diolah, berikut gambaran penarikan kelurusan punggung pada daerah penelitian dengan menggunakan citra model elevasi digital pada gambar 5



Gambar 5 Penarikan kelurusan punggungungan

dari garis garis kelurusan yang ada dapat dihitung azimuth dan panjang dari masing-masing garis kelurusan, kemudian data tersebut diproyeksikan kedalam diagram mawar sehingga terlihat dominasi orientasi dari kelurusan seperti dibawah ini:



Gambar 6 Diagram mawar kelurusan punggungungan

berdasarkan hasil yang ditampilkan pada diagram roset diatas dapat dilihat bahwa dominasi orientasi dari

kelurusan punggungungan yang ada pada daerah penelitian adalah berarah tenggara-baratlaut hampir sejajar dengan utara-selatan, disertai orientasi data pada arah lain dengan nilai frekuensi yang tidak terlalu signifikan.

**Rasio Percabangan Sungai**

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah orde sungai untuk masing-masing daerah aliran sungai, kemudia dapat dilakukan perhitungan rasio percabangan sungai yang hasilnya dicantumkan berikut ini:

Tabel 1 rasio percabangan sungai (Rb)

Daerah	Rb			
	Rb1/2	Rb2/3	Rb3/4	Rb4/5
1	3.00	4.00	-	-
2	3.50	2.00	-	-
3	4.43	7.00	-	-
4	5.00	2.00	-	-
5	6.00	2.00	-	-
6	5.00	2.00	-	-
7	5.20	1.67	3	-
8	3.56	4.50	2	-
9	3.10	3.33	3	-
10	3.20	5.00	-	-
11	3.40	2.50	2	-
12	3.67	3.00	-	-
13	3.00	2.00	-	-
14	4.17	6.00	-	-
15	3.00	3.00	-	-
16	3.00	2.00	-	-
17	4.50	2.00	-	-
18	3.20	5.00	2	-
19	4.11	4.50	2	-
20	6.00	2.00	-	-
21	4.33	3.00	-	-
22	3.00	3.00	-	-
23	5.00	2.00	-	-

24	4.00	2.00	-	-
25	3.50	4.00	-	-
26	3.00	6.00	-	-
27	5.33	3.00	-	-
28	3.50	2.00	-	-
29	6.00	2.00	-	-

Karena tidak semua daerah aliran sungai memiliki nilai rasio percabangan sungai Rb  $\frac{3}{4}$ , maka nilai rasio percabangan sungai Rb  $\frac{1}{2}$  dan Rb  $\frac{2}{3}$  dijadikan sebagai nilai acuan untuk daerah penelitian, rata-rata untuk Rb  $\frac{1}{2}$  dan Rb  $\frac{2}{3}$  adalah 7 dari 29 daerah memiliki rata-rata nilai Rb  $>5$  dan  $<3$  yaitu daerah 2,3,11,13,14,16,28 sedangkan 22 daerah sisanya memiliki nilai Rb pada rentang antara 3 - 5.

### Kerapatan Pengaliran

Nilai kerapatan pengaliran didapatkan dari hasil perbandingan jumlah panjang sungai terhadap luas daerah aliran sungai, maka perlu terlebih dahulu dilakukan penghitungan luas area dan panjang sungai pada masing-masing daerah aliran sungai yang ada pada daerah penelitian kemudian dapat dihitung kerapatan pengaliran pada masing-masing daerah aliran sungai yang ada, hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2 Kerapatan pengaliran

DAS	Luas Area (km <sup>2</sup> )	Panjang total Sungai (km)	Dd
1	3.58	9.82	2.75
2	6.42	12.52	1.95

3	20.38	43.92	2.16
4	8.54	18.09	2.12
5	1.63	7.75	4.76
6	7.33	15.61	2.13
7	22.87	42.41	1.85
8	23.31	47.58	2.04
9	37.43	61.37	1.64
10	18.78	35.42	1.89
11	22.56	45.96	2.04
12	10.63	26.00	2.45
13	2.86	9.47	3.31
14	12.56	38.31	3.05
15	3.93	10.47	2.66
16	1.84	4.97	2.70
17	2.24	8.40	3.74
18	19.58	58.94	3.01
19	19.37	67.60	3.49
20	10.67	32.88	3.08
21	12.10	29.85	2.47
22	6.76	15.45	2.29
23	9.89	27.48	2.78
24	8.69	19.10	2.20
25	9.00	25.85	2.87
26	11.22	37.96	3.38
27	5.79	23.35	4.03
28	2.20	10.29	4.67
29	4.57	12.45	2.72

Nilai kerapatan pengaliran yang diperoleh dari perhitungan berkisar pada nilai 1.64 hingga 4.76 dimana nilai ini Menurut Soewarno (1991, dalam Yudhicara et al., 2017) termasuk kedalam kelas kerapatan pengaliran Sedang dimana Aliran sungai melewati batuan dengan resistensi lumayan keras.

### Sinusitas Muka Gunung

Nilai sinusitas muka gunung dapat mencerminkan keseimbangan gaya erosi pada muka gunung dan gaya tektonik yang menghasilkan muka

gunung (Bull, 2007), untuk menghitung nilai sinusitas muka gunung dilakukan dengan membandingkan panjang lekukan muka gunung dengan jarak lurus dari muka gunung, perbandingan kedua nilai ini akan menggambarkan gaya yang mempengaruhi muka gunungnya.

Menurut Bull (2007) bentukan lurus atau sedikit melengkung dari sesar atau lipatan dapat menunjukkan tingkat dari pengaruh erosi terhadap perubahan suatu struktur dimana semakin kecepatan pengangkatan berkurang, maka proses erosi yang terjadi akan semakin memotong muka gunung secara tidak beraturan sehingga menghasilkan nilai sinusitas muka gunung yang semakin besar.

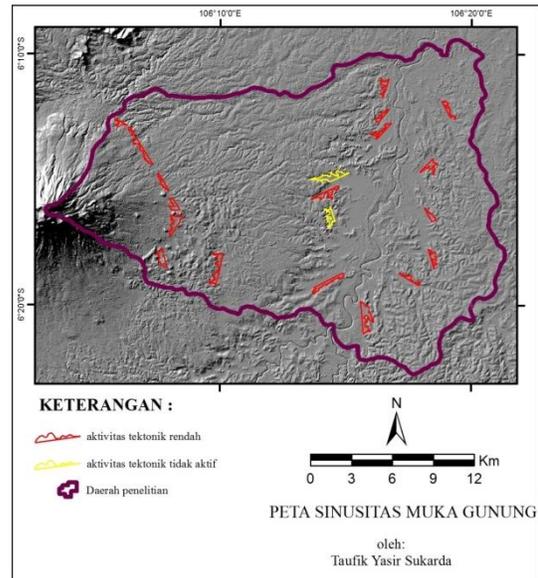
Untuk perhitungan sinusitas muka gunung dilakukan pada muka gunung yang ada pada daerah penelitian dengan hasil perhitungan

Dari hasil perhitungan sinusitas muka gunung yang dilakukan pada 21 titik penghitungan yang tersebar pada daerah penelitian diperoleh nilai sinusitas muka gunung dengan nilai antara 1.62 hingga 4.03.

Tabel 3 Sinusitas muka gunung

no	Lmf (km)	Ls (km)	Smf	aktivitas Tektonik
1	1.82	1.00	1.81	rendah
2	1.45	0.71	2.04	rendah
3	3.77	2.31	1.63	rendah
4	2.66	1.46	1.82	rendah
5	2.52	1.03	2.45	rendah
6	3.44	1.66	2.07	rendah
7	2.47	1.47	1.68	rendah
8	5.51	2.31	2.39	rendah

9	4.63	2.38	1.94	rendah
10	4.24	1.16	3.66	Tidak aktif
11	4.15	2.12	1.96	rendah
12	6.27	1.55	4.03	Tidak aktif
13	4.01	1.60	2.51	rendah
14	2.65	1.17	2.26	rendah
15	3.29	1.45	2.27	rendah
16	3.66	1.34	2.73	rendah
17	4.07	1.39	2.94	rendah
18	3.39	1.49	2.27	rendah
19	2.73	1.69	1.62	rendah
20	6.05	2.44	2.48	rendah
21	1.76	1.09	1.62	rendah



Gambar 7 Peta sinusitas muka gunung **Rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah**

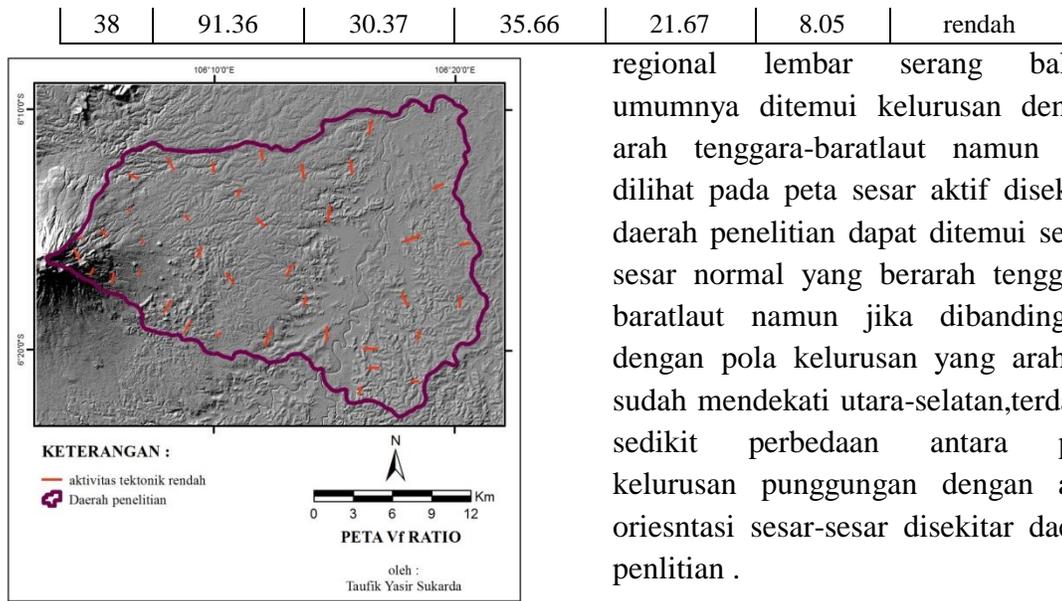
Rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah ( $V_f$ ) dihitung pada titik-titik yang menyebar pada daerah penelitian sebanyak 38 titik penghitungan, yang hasil perhitungannya adalah:

Hasil penghitungan rasio Rasio perbandingan lebar dasar lembah

dengan tinggi lembah pada 38 titik menunjukkan nilai dengan rentang yang tersebar di daerah penelitian antara 2.8 hingga 10.2

Tabel 4 rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah

no	Vfw (m)	Eld (m)	Erd (m)	Esc (m)	Vf	aktivitas Tektonik
1	181.90	940.12	942.86	897.36	4.12	rendah
2	49.70	709.08	699.81	687.17	2.88	rendah
3	141.15	728.52	769.76	700.85	2.92	rendah
4	140.21	432.34	418.63	401.38	5.82	rendah
5	116.09	462.10	456.43	438.11	5.49	rendah
6	174.03	195.98	196.40	160.53	4.88	rendah
7	66.33	151.05	143.99	123.87	2.80	rendah
8	57.50	236.27	243.54	229.83	5.71	rendah
9	74.68	271.64	279.27	261.93	5.52	rendah
10	82.09	283.77	278.32	274.77	13.07	rendah
11	99.47	134.86	132.74	118.56	6.53	rendah
12	82.83	156.81	165.61	140.03	3.91	rendah
13	215.72	102.04	105.49	82.57	10.18	rendah
14	107.64	79.37	81.46	63.07	6.21	rendah
15	107.76	76.58	81.51	61.31	6.08	rendah
16	149.24	139.73	123.45	103.91	5.39	rendah
17	82.33	104.32	106.06	95.52	8.52	rendah
18	124.11	149.46	154.19	132.33	6.37	rendah
19	166.15	71.14	66.72	38.92	5.54	rendah
20	157.97	46.72	48.52	21.59	6.07	rendah
21	157.90	48.83	54.10	34.92	9.54	rendah
22	41.47	77.63	77.57	64.84	3.25	rendah
23	66.13	41.19	39.41	33.05	9.12	rendah
24	124.03	45.55	41.11	16.92	4.70	rendah
25	90.80	54.70	51.39	43.32	9.34	rendah
26	149.29	39.76	34.18	20.04	8.82	rendah
27	99.43	17.28	19.09	8.02	9.78	rendah
28	140.66	33.59	31.92	15.48	8.15	rendah
29	58.02	48.85	58.42	28.82	2.34	rendah
30	173.97	41.81	46.04	26.86	10.20	rendah
31	66.17	61.93	57.86	39.62	3.26	rendah
32	82.70	46.75	52.94	31.68	4.55	rendah
33	65.98	40.97	37.53	26.05	5.00	rendah
34	149.19	37.13	41.75	23.77	9.52	rendah
35	140.61	31.49	29.27	14.44	8.82	rendah
36	66.05	23.56	21.86	12.28	6.33	rendah
37	99.30	28.36	26.14	10.47	5.92	rendah



Gambar 8 Peta Vf Ratio

Analisis data dilakukan dengan pendekatan kuantitatif serta interpretasi studio sehingga dapat dihasilkan gambaran umum dari kondisi daerah penelitian, dimana pada daerah penelitian dibagi menjadi 29 daerah aliran sungai yang kemudian dilakukan penghitungan secara kuantitatif dari beberapa aspek yang diamati pada daerah penelitian sehingga dapat diinterpretasikan.

Pengambilan dan penghitungan data kelurusan punggung pada daerah penelitian menunjukkan dominasi arah kelurusan punggung pada tenggara-barat laut yang hampir mendekati utara selatan dan beberapa data kelurusan yang arahnya menyebar namun tidak signifikan, dominasi arah kelurusan punggung ini selaras dengan studi sebelumnya yang telah dilakukan oleh Rusmana et al. (1991) yang menyatakan dalam peta geologi

regional lembar serang bahwa umumnya ditemui kelurusan dengan arah tenggara-baratlaut namun jika dilihat pada peta sesar aktif disekitar daerah penelitian dapat ditemui sesar-sesar normal yang berarah tenggara-baratlaut namun jika dibandingkan dengan pola kelurusan yang arahnya sudah mendekati utara-selatan, terdapat sedikit perbedaan antara pola kelurusan punggung dengan arah oriesntasi sesar-sesar disekitar daerah penelitian .

Penghitungan nilai rasio percabangan sungai (Rb) daerah penelitian dilakukan pada 29 daerah aliran sungai dengan rata-rata dari Rb 1/2 dan Rb 2/3 untuk masing-masing daerah aliran sungai menunjukkan 7 dari 29 daerah memiliki rata-rata nilai Rb >5 dan <3 yaitu daerah 2,3,11,13,14,16,28 sedangkan 22 daerah sisanya memiliki nilai Rb pada rentang antara 3 hingga 5, sedangkan untuk nilai Rb 3/4 tidak dijadikan sebagai acuan untuk di analisis karena tidak dimiliki oleh semua daerah aliran sungai. Rasio percabangan sungai yang diperoleh umumnya memiliki nilai yang berada pada rentang 3 hingga 5 yaitu dengan jumlah 22 dari total 29 daerah yang menurut Strahler (1952, dalam Supriyadi et al., 2018) nilai pada rentang ini adalah daerah dengan kondisi normal sedangkan 7 daerah yang memiliki nilai rasio percabangan sungai kecil dari 3 dan besar dari 5

merupakan daerah yang telah mengalami deformasi, nilai yang diperoleh menunjukkan walaupun pada daerah penelitian umumnya nilai  $r_b$  yang diperoleh menunjukkan kondisi normal pada 22 daerah aliran sungai terdapat juga 7 daerah yang telah mengalami deformasi, sehingga dapat dikatakan pada daerah penelitian ada pengaruh tektonik namun tidak begitu kuat.

Nilai kerapatan pengaliran dihitung pada 29 daerah aliran sungai yang terdapat di daerah penelitian, dari hasil perhitungan diperoleh nilai kerapatan pengaliran berkisar dari nilai 1.64 hingga 4.76, nilai ini menurut Soewarno (1991, dalam Yudhicara et al., 2017) nilai yang diperoleh termasuk kedalam kelas kerapatan pengaliran Sedang dimana Aliran sungai melewati batuan dengan resistensi lumayan keras sehingga sedimen yang terangkut sedikit.

Pada daerah penelitian tersusun dari jenis batuan berupa, lava Gunung Karang yang mengisi sebagian kecil daerah bagian barat daerah penelitian, batuan hasil Gunungapi Karang yang mengisi bagian barat hingga setengah dari daerah penelitian, tufa Banten yang mengisi bagian timur hingga setengah daerah penelitian, formasi Bojong yang mengisi sebagian kecil wilayah selata daerah penelitian dan endapan alluvium yang tersebar pada wilayah timur daerah penelitian, jenis batuan tersebut memang memiliki resistensi yang lumayan keras hanya

sebagian kecil area pada ujung barat daerah penelitian dengan jenis batuan lava namun tidak signifikan, dapat dikatakan bahwa memang dari batuan penyusun daerah penelitian yang relatif resisten terhadap pelapukan sangat berkemungkinan didapati kerapatan pengaliran pada kelas sedang.

Pada daerah penelitian nilai sinusitas muka gunung yang diperoleh dari hasil perhitungan berkisar nilainya antara 1.62 hingga 4.03, menurut Bull (2007) data hasil penghitungan nilai sinusitas muka gunung pada daerah penelitian termasuk kedalam data dengan kelas aktivitas tektonik rendah, merefleksikan pengaruh dari gaya erosi yang relatif sedikit lebih kuat dibandingkan dengan gaya tektonik.

Penghitungan rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah dilakukan secara menyebar di daerah penelitian dan diperoleh nilai dengan rentang antara 2.8 hingga 10.2 nilai tersebut Menurut Keller & Pinter (1996, dalam Tawil et al., 2019) termasuk kedalam kelas aktivitas tektonik rendah dimana aktivitas gaya erosi relative besar dibandingkan tektonik sehingga menghasilkan lembahan dengan dasar yang melebar, menurut Keller & Pinter (1996) nilai  $V_f$  yang tinggi pada suatu daerah menunjukkan rendahnya kecepatan pengangkatan, sehingga sungai akan tererosi lebih cepat pada dasar lembah menghasilkan bentuk lembah yang melebar yang memang

pada daerah penelitian diperoleh nilai Vf yang lumayan tinggi.

Aspek-aspek morfometri pada daerah penelitian menunjukkan nilai rasio percabangan sungai yang diperoleh menunjukkan kondisi normal pada 22 daerah aliran sungai terdapat juga 7 daerah yang telah mengalami deformasi, sehingga dapat dikatakan pada daerah penelitian ada aktivitas tektonik namun tidak begitu kuat. Nilai kerapatan pengaliran termasuk kedalam kelas kerapatan pengaliran Sedang dimana Aliran sungai melewati batuan dengan resistensi lumayan keras sehingga terdapat pengangkutan sedimen-sedimen, memang ditunjukkan oleh jenis batuan hasil Gunungapi dan tuff yang tersebar pada daerah penelitian. Nilai sinusitas muka gunung pada daerah penelitian didominasi data dengan kelas aktivitas tektonik rendah dengan nilai. Rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah merefleksikan kondisi aktifitas tektonik rendah.

## **5. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dibahas dan dianalisa sebelumnya, dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan berupa.

Daerah penelitian memiliki karakteristik secara geologi tersusun dari formasi batuan berupa lava Gunung Karang, batuan hasil Gunungapi Karang, tufa Banten, dan

formasi Bojong, kondisi umum geomorfologi berupa satuan Gunungapi, satuan perbukitan vulkanik curam dan satuan dataran bergelombang vulkanik, pola kelurusan punggung yang berarah dominan tenggara-baratlaut, dengan karakteristik morfometri untuk rasio percabangan sungai (Rb) menunjukkan 7 dari 29 daerah memiliki rata-rata nilai Rb  $>5$  dan  $<3$  yaitu daerah 2,3,11,13,14,16,28 sedangkan 22 daerah sisanya memiliki nilai Rb pada rentang antara 3 hingga 5, Nilai kerapatan pengaliran (Dd) dihitung pada 29 daerah aliran sungai yang terdapat di daerah penelitian diperoleh nilai kerapatan pengaliran berkisar dari nilai 1.64 hingga 4.76, nilai sinusitas muka gunung yang diperoleh dari hasil perhitungan berkisar nilainya antara 1.62 hingga 4.03, nilai rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah (Vf) di daerah penelitian diperoleh dengan rentang antara 2.8 hingga 10.

Aspek-aspek morfometri dari daerah penelitian menunjukkan nilai rata-rata rasio percabangan sungai pada 7 daerah (2,3,11,13,14,16,28) termasuk nilai Rb daerah yang telah terdeformasi, dan kondisi normal pada 22 daerah aliran sungai, sehingga dapat dikatakan pada daerah penelitian ada aktivitas tektonik namun tidak begitu kuat. Nilai kerapatan pengaliran termasuk kedalam kelas kerapatan pengaliran Sedang. Nilai sinusitas muka gunung pada daerah penelitian

didominasi data dengan kelas aktivitas tektonik rendah. Rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah merefleksikan kondisi aktivitas tektonik rendah.

Dari aspek morfometri yang diuji yaitu rasio percabangan sungai, kerapatan pengaliran, sinusitas muka gunung, rasio perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah, aspek-aspek tersebut memiliki kaitan yang selaras dimana gambaran potensi tektonik pada daerah penelitian umumnya adalah aktivitas tektonik rendah.

#### Daftar Pustaka

- Bull, W. B. (2007). *Tectonic Geomorphology of Mountains: a New Approach to Paleoseismology*. BlackWell.
- Casas, A. M., Cortés, A. L., Maestro, A., Soriano, M. A., Riaguas, A., & Bernal, J. (2000). LINDENS: A program for lineament length and density analysis. *Computers and Geosciences*, 1011–1022. [https://doi.org/10.1016/S0098-3004\(00\)00017-0](https://doi.org/10.1016/S0098-3004(00)00017-0)
- Hobbs, W. H. (1904). Lineaments of the Atlantic Border region. *Bulletin of the Geological Society of America*, 15, 483–506. <https://doi.org/10.1130/GSAB-15-483>
- Huggett, R. J. (2011). *FUNDAMENTALS OF GEOMORPHOLOGY* (Third). Routledge.
- Keller, E. A., & Pinter, N. (1996). *Active Tectonics Earthquakes, Uplift, and Landscape*. Prentice-Hall, Inc.
- Lalduhawma, K., Rao, K. S., & Rao, U. B. (2018). *GIS-based morphometric analysis of sub-watersheds at Tut river basin, Mizoram*. 178, 87–93. <https://doi.org/10.2991/msc-18.2018.14>
- Moglen, G. E., Eltahir, E. A. B., & Bras, R. L. (1998). On the sensitivity of drainage density to climate change. *Water Resources Research*, 34, 855–862. <https://doi.org/10.1029/97WR02709>
- O’Leary, D. W., Friedman, J. D., & Pohn, H. A. (1976). Geological Society of America Bulletin Lineament , linear , lineation : Some proposed new standards for old terms. *Geological Society of America Bulletin*, 87(10), 1463–1469. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1976\)87<1463](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1976)87<1463)
- Rusmana, E., Suwitodirjo, K., & Suharsono. (1991). *Geologi Lembar Serang Jawa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Sukiyah, E. (2017). *Sistem Informasi Geografis Konsep dan aplikasinya dalam analisis geomorfologi kuantitatif* (1st ed.). Unpad Press.
- Supriyadi, Sulaksana, N., Ismawan, Raditya, P. P., & S, M. S. (2018). KARAKTERISTIK MORFOTEKTONIK SUB DAS CIKAPUNDUNG DAN KAITANYA TERHADAP RESPON LITOLOGI GUNUNGAPI KUARTER. *Padjadjaran Geoscience Journal*,

Vol.2.

Tawil, S., Sukiyah, E., Rosana, M. F., Muslim, D., & Raditya, P. P. (2019). THE MORPHOTECTONIC CHARACTERISTIC OF BUOL WATERSHED AND IMPLICATION TO SPATIAL PLANNING IN BUOL REGION , CENTRAL SULAWESI , INDONESIA. *JOURNAL OF GEOLOGICAL SCIENCES AND*

*APPLIED GEOLOGY*, 3(2), 1–9.  
Yudhicara, Muslim, D., & Sudradjat, A. (2017). Geomorphic analysis in determining tectonic activity affected by Sumatra Fault in Liwa region and its surrounding area, Lampung, Indonesia. *Indonesian Journal on Geoscience*, 4(3), 193–208.  
<https://doi.org/10.17014/ijog.4.3.193-208>