



**TINGKAT AKTIVITAS TEKTONIK BERDASARKAN ANALISIS GEOMORFOLOGI KUANTITATIF
DAERAH ALIRAN SUNGAI CIKAPUNDUNG
PROVINSI JAWA BARAT**

***Level of Tectonic Activity Based on Quantitative Geomorphological Analysis in Cikapundung Watershed West
Java Province***

Wijdan Salman Fadhilla^{1*}, Nana Sulaksana¹, Murni Sulastr¹

¹Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

*E-mail: wijdan17001@mail.unpad.ac.id

ABSTRACT

Research area is located in Cikapundung watershed West Java, there is a Lembang fault that stretches and divides the research area into a North block and a South block. Based on regional stratigraphy, it consists of six of rocks unit namely Qc, Qyu, Qyd, Qyl, Qyt, and Qvu which are generally dominated by volcanic rocks. The purpose of this research is to identify relative active tectonics (IATR) using 5 morphotectonic analysis consists of valley floor width to valley height ratio (Vf), sinuosity of mountain front (Smf), drainage basin asymmetry factors (Af), drainage basin shape (Bs), and stream gradient index (SL). The relative active tectonics describes how much tectonic influence on the shape of the earth's surface. The relative active tectonic of the research area divided to 3 classes. Class 2 (high) around 1.64% of the watershed area (1.48 Km²), class 3 (moderate) around 19.97% of the watershed area (18.04 Km²), and class 4 (low) is about 78.39% of the watershed area (70.81 Km²). Quantitative geomorphology analysis indicates that the Cikapundung sub watershed is controlled by tectonic and erosion, with moderate to low class of relative active tectonic.

Keywords: cikapundung watershed, relative active tectonic, morphotectonic, quantitative geomorphology.

ABSTRAK

Daerah yang menarik untuk diidentifikasi pengaruh tektonik terhadap bentuk permukaan bumi yaitu DAS Cikapundung karena terdapat sesar lembang yang membentang dan membagi area penelitian menjadi blok Utara dan blok Selatan. Berdasarkan stratigrafi regional, Sub-DAS Cikapundung terdiri dari 6 satuan batuan yaitu Qc, Qyu, Qyd, Qyl, Qyt, dan Qvu yang umumnya didominasi oleh batuan vulkanik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi Indeks Aktivitas Tektonik Relatif (IATR) menggunakan analisis morfotektonik yang terdiri dari rasio lebar dan tinggi lembahan (Vf), sinusitas muka gunung (Smf), faktor asimetri (Af), indeks bentuk DAS (Bs), dan indeks gradien panjang sungai (SL). Tingkat aktivitas tektonik relatif menggambarkan sebesar apa pengaruh tektonik terhadap bentuk permukaan bumi. Indeks Aktivitas Tektonik Relatif (IATR) di daerah penelitian terbagi menjadi 3 kelas: kelas 2 (tinggi), kelas 3 (menengah), dan kelas 4 (rendah). Distribusi nilai IATR pada 13 Sub-DAS seluas 90,33 Km², yaitu kelas 2 sekitar 1,64% dengan jumlah luas Sub-DAS 1,48 km², kelas 3 sekitar 19,97% dengan jumlah luas Sub-DAS 18,04 Km², dan kelas 4 sekitar 78,39% dengan jumlah luas Sub-DAS 70,81 Km². Hasil analisis geomorfologi kuantitatif mengindikasikan daerah ini dipengaruhi oleh tektonik dan erosi dengan jenis tingkat aktivitas tektonik relatif tinggi hingga rendah.

Kata Kunci: das cikapundung, indeks aktivitas tektonik relatif, morfotektonik, geomorfologi kuantitatif.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Geomorfologi tektonik merupakan studi mengenai hubungan antara geomorfologi dengan struktur geologi yang berkembang di daerah tersebut (Hugget, 2007). Menurut Keller dan Pinter (1996), geomorfologi tektonik mempelajari dinamika bumi seperti proses terjadinya, bagaimana proses tektonik membentuk bentang alam dan memberikan dampak pada kehidupan manusia.

Proses tektonik memegang peranan penting dalam pembentukan morfologi suatu daerah. Sesar lembang merupakan sesar normal yang terbentuk sebagai hasil aktifitas tektonik pada Zaman Neogen. Sesar ini terletak di sebelah Utara Bandung, membentang sepanjang 30 km berarah Barat-Timur, keberadaan sesar ini telah membentuk morfologi pedataran lembang di sebelah Utara dan membentuk jalur perbukitan berarah Barat-Timur sebelah Selatan (Haryanto, 2006). Perhitungan geomorfologi kuantitatif ini dilakukan untuk mengetahui tingkat aktifitas tektonik relatif yang menggambarkan pengaruh keaktifan tektonik terhadap morfologi suatu daerah.

Lokasi Penelitian

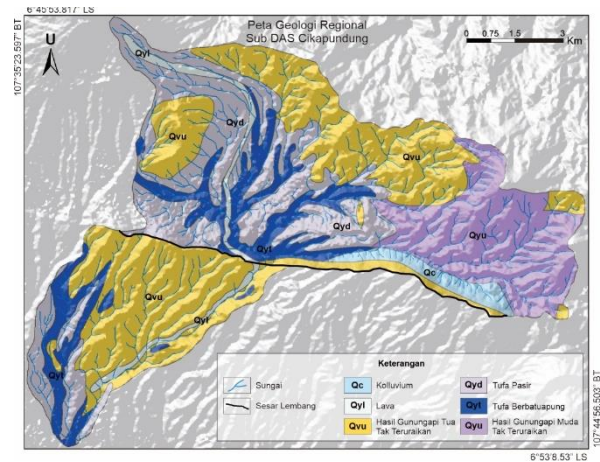
Daerah penelitian terletak di Daerah Aliran Sungai Cikapundung, secara administratif berada di Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Secara geografis berada di 107°35'23.597" BT sampai 107°44'56.503" BT dan 6°45'53.817" LS sampai 6°53'8.53" LS.



Gambar 1. Lokasi Daerah Penelitian

Geologi Regional

Secara regional daerah ini tersusun atas batuan vulkanik yaitu hasil gunung api tua tak teruraikan (Qvu), tufa berbatuapung (Qyt), lava (Qyl), tufa pasir (Qyd), hasil gunung api muda tak teruraikan (Qyu), dan koluvium (Qc) serta terdapat sesar lembang yang melewati daerah penelitian (Silitonga, 1973). Sesar ini membagi daerah penelitian menjadi blok Utara dan blok Selatan.



Gambar 2. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian diadaptasi dari Silitonga (1973); modifikasi Wijdan (2021)

METODOLOGI

Diantara perhitungan morfotektonik yang ada, pada penelitian ini digunakan perhitungan rasio lebar dan tinggi lembangan (Vf), sinusitas muka gunung (Smf), faktor asimetri (AF), indeks bentuk DAS (BS), dan indeks gradien panjang sungai (SL). Kelima parameter morfotektonik ini nantinya akan digunakan untuk perhitungan Indeks Aktivitas Tektonik Relatif (IATR).

Rasio Lebar dan Tinggi Lembahan (Vf)

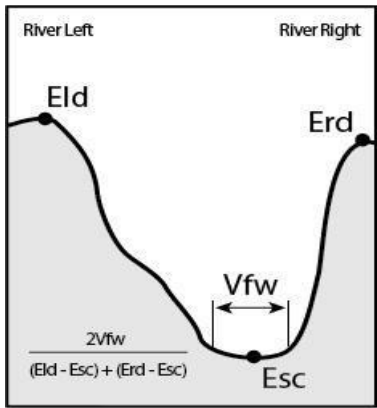
Rasio lebar dan tinggi lembahan merupakan salah satu perhitungan yang dapat menjadi penciri keberadaan sebuah patahan aktif. Nilai Vf tinggi berasosiasi dengan kecepatan pengangkatan rendah, sehingga sungai akan memotong secara luas pada dasar lembah dan bentuk lembah akan semakin melebar. Sedangkan nilai Vf rendah akan merefleksikan lembah dalam dan mencerminkan penambahan aktivitas sungai, hal ini berasosiasi dengan kecepatan pengangkatan tinggi (Keller dan Pinter, 1996).

Rasio lebar dan tinggi lembahan dihitung menggunakan rumus:

$$Vf = 2Vfw / ((Eld - Esc) + (Erd - Esc))$$

Keterangan:

- Vf : Rasio lebar dan tinggi lembahan
- Vfw : Lebar dasar lembah
- Eld : Elevasi bagian kiri lembah
- Erd : Elevasi bagian kanan lembah
- Esc : Elevasi dasar lembah



Gambar 3. Metode Perhitungan V_f (Bull dan Mc Fadden, 1977)

Tabel 1. Klasifikasi V_f (Keller dan Pinter, 1996)

No.	Nilai V_f	Kelas Nilai V_f	Klasifikasi V_f (Keller dan Pinter, 1996)
1	< 0,5	I	Tingkat Uplift tinggi dan lembah berbentuk V
2	0,5 – 1,0	II	Tingkat Uplift sedang
3	1,0 – 5,0	III	Tingkat Uplift rendah dan lembah berbentuk U
4	> 5,0	IV	Tingkat Uplift sangat rendah

Sinusitas Muka Punggungan (Smf)

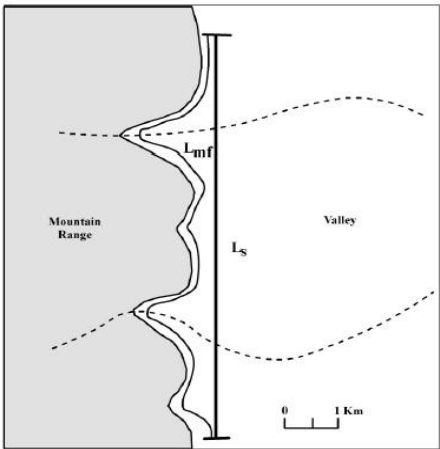
Sinusitas muka gunung merupakan salah satu analisis kuantitatif yang mencerminkan keseimbangan antara gaya erosional yang cenderung memotong sehingga membentuk cekungan pada muka punggungan. Smf dengan nilai rendah berasosiasi dengan tektonik aktif dan pengangkatan secara langsung. Kecepatan pengangkatan berkurang, maka proses erosi akan memotong muka pegunungan secara tak beraturan dan nilai Smf akan semakin besar.

Menurut Bull dan McFadden (1977) sinusitas muka gunung (Smf) dihitung menggunakan rumus:

$$Smf = Lmf / Ls$$

Keterangan:

- Smf : Sinusitas muka gunung
- Lmf : Panjang yang diukur sepanjang kontur
- Ls : Panjang garis lurus dari segmen muka gunung



Gambar 4. Metode Perhitungan Smf (Keller dan Pinter, 1996)

Tabel 2. Klasifikasi Smf (Doornkamp, 1986)

Kelas	Smf	Aktivitas Tektonik	Keterangan
1	1,2 – 1,6	Tektonik aktif	Berasosiasi dengan bentang alam kipas alluvial, cekungan pengaliran memanjang, dasar lembah menyempit, kemiringan lereng curam.
2	1,8 – 3,4	Tektonik menengah sampai lemah	Berasosiasi dengan bentangalam kipas alluvial, cekungan pengaliran melebar, kemiringan lereng curam, dasar lembah lebih lebar daripada dataran banjirnya.
3	2,0 – 7,0	Tektonik tidak aktif	Berasosiasi dengan bentangalam muka gunung <i>pediment</i> dan <i>embayment</i> , kemiringan lereng curam hanya pada lapisan batuan yang resisten, sistem lembah sedikit lebar dan terintegrasi.

Faktor Asimetri (AF)

Faktor asimetri (AF) merupakan salah satu analisis kuantitatif cekungan pengaliran untuk mendeteksi kemiringan tektonik baik pada skala cekungan pengaliran kecil maupun luas (Keller dan Pinter, 2002). Hasil dari perhitungan ini akan menunjukkan tingkat aktivitas tektonik yang mengakibatkan kemiringan Sub-DAS dari arah tegak lurus menghilirnya aliran sungai. Apabila nilai AF mendekati 50, maka aktivitas tektonik yang terjadi relatif stabil, sedangkan bila nilai AF menjauh dari 50, maka aktivitas tektonik menyebabkan salah satu bagian Sub-DAS memiliki kemiringan yang lebih tinggi (El Hamdouni, *et al.*, 2008).

Menurut Hare dan Gardner (1985), dalam Keller dan Pinter (2002), nilai dari Faktor asimetri (AF) dihitung menggunakan rumus:

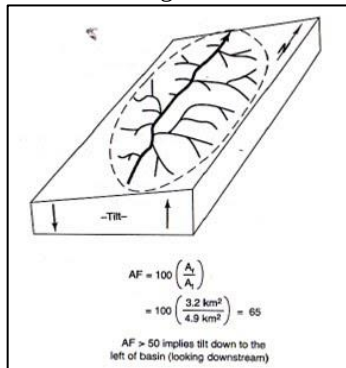
$$AF = Ar/At \times 100$$

Keterangan:

AF : Faktor Asimetri

Ar : Luas area bagian kanan dari daerah aliran sungai (arah aliran air dari hulu)

At : Luas daerah aliran sungai



Gambar 5. Metoda Perhitungan AF (Keller dan Pinter, 1996)

Hasil dari perhitungan ini akan menunjukkan tingkat aktivitas tektonik yang mengakibatkan kemiringan Sub-DAS dari arah tegak lurus menghilirnya aliran sungai. Nilai AF mendekati 50, maka aktivitas tektonik yang terjadi relatif stabil, sedangkan bila nilai AF menjauh dari 50, maka aktivitas tektonik menyebabkan salah satu bagian Sub-DAS memiliki kemiringan yang lebih tinggi (El Hamdouni, *et al.*, 2008).

Indeks Bentuk DAS (Bs)

Indeks Bentuk DAS (Bs) merupakan salah satu analisis kuantitatif yang digunakan untuk membandingkan antara sumbu panjang (Bl) yang diukur dari yang terpanjang dengan sumbu lebar (Bw) yang diukur dari yang terlebar (Dehbozorgi, *et al.*, 2010). Nilai Bs yang membentuk memanjang (elongate) menandakan aktivitas tektonik lebih aktif dan nilai Bs yang membentuk membulat (circular) menandakan aktifitas tektonik melambat atau berhenti.

Nilai Indeks Bentuk DAS (Bs) dihitung menggunakan rumus:

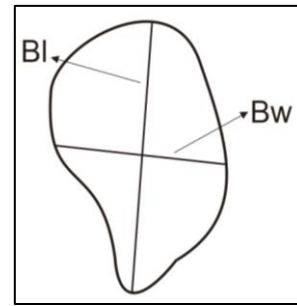
$$Bs = Bl/Bw$$

Keterangan:

Bs : Indeks Bentuk DAS

Bl : Sumbu Panjang

Bw : Sumbu Lebar



Gambar 6. Metode Perhitungan Bs (Keller dan Pinter, 2002)

Indeks Gradien Panjang Sungai (SL)

Nilai indeks gradien panjang sungai (SL) sangat sensitif untuk perubahan lereng lembah. Tingkatan sensitivitas nilai SL ini dapat digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara tektonik aktif, resistensi batuan dan topografi. Nilai SL dapat digunakan untuk identifikasi tektonik aktif saat sekarang dan membedakan jenis pengangkatan pada kelas tektonik aktif, sedang, dan rendah.

Nilai dari indeks gradien panjang sungai (SL) dihitung menggunakan rumus:

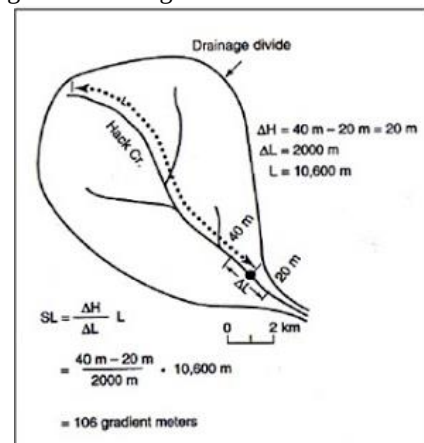
$$SL = \Delta H / \Delta L \times L$$

Keterangan:

ΔH : Beda elevasi dari titik yang akan dihitung

ΔL : Panjang sungai hingga titik yang akan dihitung

L : Total panjang sungai hingga ke arah hulu dengan titik yang akan dihitung



Gambar 7. Metode Perhitungan SL (Keller dan Pinter, 1996)

Indeks Aktifitas Tektonik Relatif

Tingkat aktivitas tektonik relatif didapatkan dengan cara mengkorelasikan hasil perhitungan morfotektonik dengan (tabel 3) Indeks Aktivitas Tektonik Relatif (IATR) yang telah dibuat oleh El Hamdouni, *et al* (2008).

Tabel 3. Tingkatan Aktivitas Tektonik Relatif Parameter Morfometri Mengacu Pada El Hamdouni, *et al* (2008)

Parameter Morfo-tektonik	Tingkatan Aktivitas Tektonik Relatif		
	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
Vf	$Vf \leq 0.5$	$0.5 \leq Vf < 1.0$	$Vf \geq 1$
Smf	$Smf < 1,1$	$1,1 \leq Smf < 1,5$	$Smf \geq 1,5$
AF	$ AF-50 > 15$	$7 < AF-50 < 15$	$ AF-50 < 7$
Bs	$Bs \geq 4$	$3 \leq Bs < 4$	$Bs \leq 3$
SL	$SL \geq 500$	$300 \leq SL < 500$	$SL < 300$

Selanjutnya tingkatan parameter morfotektonik pada tiap Sub-DAS tersebut dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai Indeks Aktivitas Tektonik Relatif (IATR). Mengacu kepada El Hamdouni, *et al* (2008), tingkat aktivitas tektonik berdasarkan nilai rata-rata atau IATR dibagi menjadi empat yaitu:

1. Kelas aktivitas tektonik sangat tinggi ($1 \leq IATR < 1,5$).
2. Kelas aktivitas tektonik tinggi ($1,5 \leq IATR < 2$).
3. Kelas aktivitas tektonik menengah ($2 \leq IATR < 2,5$).
4. Kelas aktivitas tektonik rendah ($IATR \geq 2,5$).

HASIL PENELITIAN

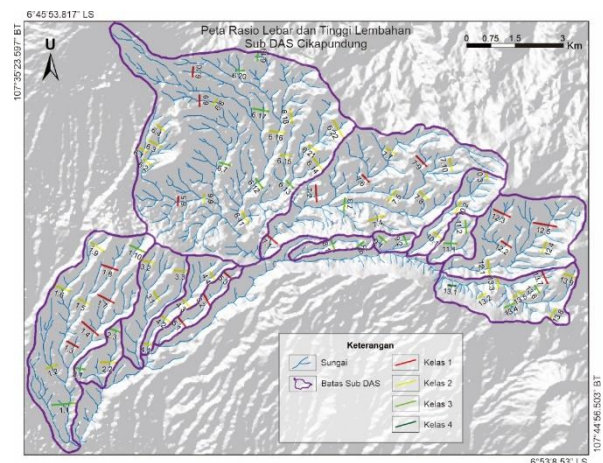
Rasio Lebar dan Tinggi Lembahan (Vf)

Perhitungan rasio lebar dan tinggi lembahan (Vf) Sub-DAS Cikapundung di daerah penelitian dilakukan pada 78 lembah, didapatkan nilai Vf berkisar dari 0,11 hingga 6,65. Mengacu kepada klasifikasi nilai Vf oleh Keller dan Pinter (1996), didapatkan 18 nilai Vf termasuk kedalam kelas satu ($Vf < 0,5$) yang merupakan lembah dengan tingkat *uplift* tinggi dan berbentuk V, 40 nilai Vf termasuk kedalam kelas dua ($Vf 0,5 - 1,0$) dengan tingkat *uplift* sedang, 19 nilai Vf termasuk kedalam kelas tiga ($Vf 1,0 - 5,0$) yaitu lembah dengan tingkat *uplift* rendah dan berbentuk U, dan 1 nilai Vf termasuk kedalam kelas empat ($Vf > 5,0$) dengan tingkat *uplift* yang sangat rendah.

Penentuan kelas tektonik, nilai Vf dirata-ratakan pada tiap Sub-DAS dan dikelompokkan berdasarkan klasifikasi dari El Hamdouni, *et al* (2008). Terdapat 1 Sub-DAS dengan nilai Vf yang termasuk kedalam kelas 1 (tektonik aktif), 7 Sub-DAS dengan nilai Vf termasuk kedalam kelas 2 (tektonik sedang), dan 5 Sub-DAS dengan nilai Vf termasuk kedalam kelas 3 (tektonik rendah).

Tabel 4. Perbandingan Kelas Tektonik Vf Blok Selatan dan Blok Utara Sub-DAS Cikapundung

Blok	Sub-DAS	Rata-rata Vf	Kelas Tektonik	Rata-rata Vf	Kelas Tektonik
Selatan	Ckp 1	0,78	2	0,70	2
	Ckp 2	1,26	3		
	Ckp 3	0,58	2		
	Ckp 4	0,64	2		
	Ckp 5	0,25	1		
Utara	Ckp 6	0,84	2	1,08	3
	Ckp 7	0,62	2		
	Ckp 8	1,45	3		
	Ckp 9	1,53	3		
	Ckp 10	0,85	2		
	Ckp 11	1,29	3		
	Ckp 12	0,53	2		
	Ckp 13	1,55	3		



Gambar 8. Peta Rasio Lebar dan Tinggi Lembahan (Vf) Sub-DAS Cikapundung

Sinusitas Muka Gunung (Smf)

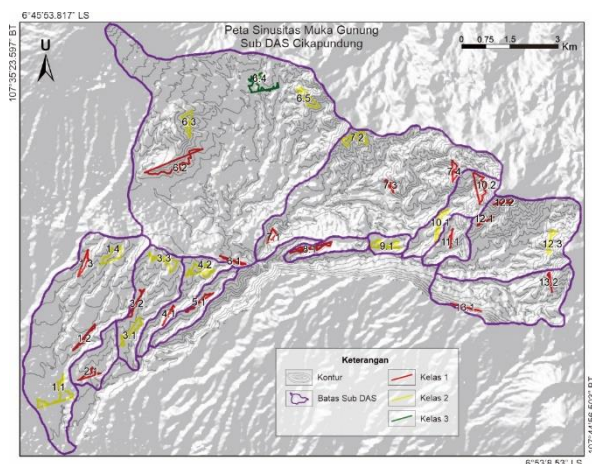
Perhitungan nilai sinusitas muka gunung (Smf) Sub-DAS Cikapundung di daerah penelitian dilakukan pada 30 muka gunung, didapatkan nilai Smf berkisar dari 1,02 hingga 3,92. Mengacu kepada klasifikasi Smf oleh Doornkamp (1986), didapatkan bahwa 18 nilai Smf termasuk kedalam kelas 1 (Kelas tektonik aktif), 11 nilai Smf termasuk kedalam kelas 2 (Kelas tektonik menengah sampai lemah),

dan 1 nilai Smf termasuk kedalam kelas 3 (Kelas tektonik tidak aktif).

Penentuan kelas tektonik, nilai Smf dirata-ratakan pada tiap Sub-DAS dan dikelompokkan berdasarkan klasifikasi dari El Hamdouni, *et al* (2008). Terdapat 4 nilai Smf termasuk kedalam kelas 2 (tektonik sedang) dan 9 nilai Smf termasuk kedalam kelas 3 (tektonik rendah).

Tabel 5. Perbandingan Kelas Tektonik Smf Blok Selatan dan Blok Utara Sub-DAS Cikapundung

Blok	Sub-DAS	Rata-rata Smf	Kelas Tektonik	Rata-rata Smf	Kelas Tektonik
Selatan	Ckp 1	1,84	3	1,64	3
	Ckp 2	1,54	3		
	Ckp 3	1,76	3		
	Ckp 4	1,91	3		
	Ckp 5	1,15	2		
Utara	Ckp 6	1,93	3	1,57	3
	Ckp 7	1,69	3		
	Ckp 8	1,49	2		
	Ckp 9	2,33	3		
	Ckp 10	1,71	3		
	Ckp 11	1,28	2		
	Ckp 12	1,55	3		
	Ckp 13	1,06	2		



Gambar 9. Peta Sinusitas Muka Gunung (Smf) Sub-DAS Cikapundung

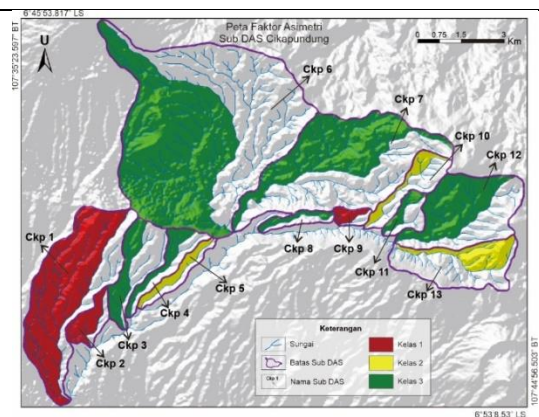
Faktor Asimetri (AF)

Perhitungan nilai faktor asimetri (AF) Sub-DAS Cikapundung di daerah penelitian dilakukan pada 13 Sub-DAS, didapatkan nilai AF berkisar dari 35,74 hingga 77,92. Dan nilai $|AF-50|$ berkisar dari 2,19 hingga 27,92.

Mengacu kepada klasifikasi kelas tektonik AF oleh El Hamdouni, *et al* (2008), didapatkan bahwa 3 Sub-DAS termasuk kedalam kelas 1 (tektonik aktif), 3 Sub-DAS termasuk kedalam kelas 2 (tektonik sedang), dan 7 Sub-DAS termasuk kedalam kelas 3 (tektonik rendah).

Tabel 6. Perbandingan Kelas Tektonik AF Blok Selatan dan Blok Utara Sub-DAS Cikapundung

Blok	Sub-DAS	$ AF-50 $	Kelas Tektonik	Rata-rata $ AF-50 $	Kelas Tektonik
Selatan	Ckp 1	27,92	1	13,39	2
	Ckp 2	25,11	1		
	Ckp 3	2,19	3		
	Ckp 4	2,56	3		
	Ckp 5	9,18	2		
Utara	Ckp 6	4,92	3	8,94	3
	Ckp 7	1,56	3		
	Ckp 8	6,42	3		
	Ckp 9	17,31	1		
	Ckp 10	14,26	2		
	Ckp 11	6,00	3		
	Ckp 12	7,71	3		
	Ckp 13	13,34	2		



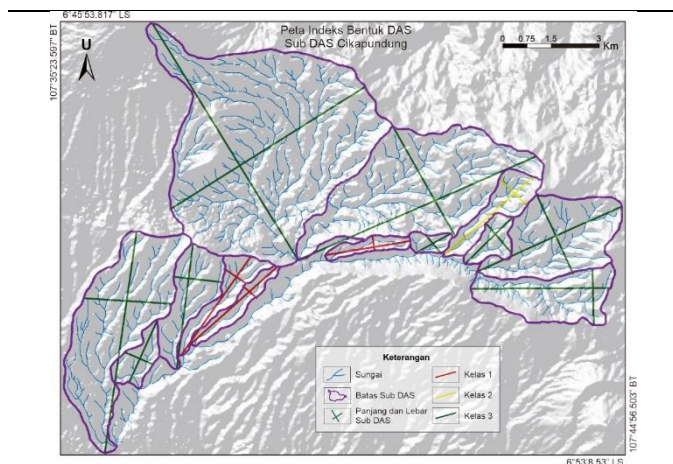
Gambar 10. Peta Faktor Asimetri (AF) Sub-DAS Cikapundung

Indeks Bentuk DAS (Bs)

Perhitungan nilai indeks bentuk DAS (Bs) Sub-DAS Cikapundung di daerah penelitian dilakukan pada 13 Sub-DAS, didapatkan nilai Bs berkisar dari 1,21 hingga 6,41. Mengacu kepada klasifikasi kelas tektonik Bs oleh El Hamdouni, *et al* (2008), didapatkan bahwa 3 Sub-DAS termasuk kedalam kelas 1 (tektonik aktif), 1 Sub-DAS termasuk kedalam kelas 2 (tektonik sedang), dan 9 Sub-DAS termasuk kedalam kelas 3 (tektonik rendah).

Tabel 7. Perbandingan Kelas Tektonik Bs Blok Selatan dan Blok Utara Sub-DAS Cikapundung

Blok	Sub-DAS	Bs	Kelas Tektonik	Rata-rata Bs	Kelas Tektonik
Selatan	Ckp 1	2,52	3	3,75	2
	Ckp 2	2,59	3		
	Ckp 3	2,61	3		
	Ckp 4	4,63	1		
	Ckp 5	6,41	1		
Utara	Ckp 6	1,21	3	2,50	3
	Ckp 7	2,04	3		
	Ckp 8	5,91	1		
	Ckp 9	1,67	3		
	Ckp 10	3,09	2		
	Ckp 11	1,71	3		
	Ckp 12	1,81	3		
	Ckp 13	2,56	3		



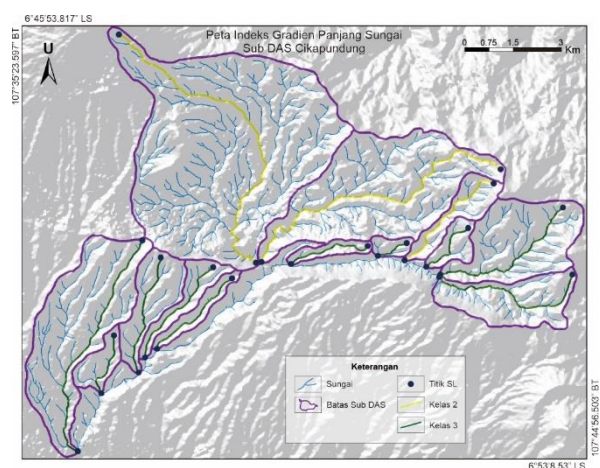
Gambar 11. Peta Indeks Bentuk DAS (Bs) Sub-DAS Cikapundung

Indeks Gradien Panjang Sungai (SL)

Perhitungan nilai indeks gradien panjang sungai (Bs) Sub-DAS Cikapundung di daerah penelitian dilakukan pada 13 Sub-DAS, didapatkan nilai SL berkisar dari 41,70 hingga 377,23. Mengacu kepada klasifikasi kelas tektonik SL oleh El Hamdouni, *et al* (2008), didapatkan bahwa 3 Sub-DAS termasuk kedalam kelas 2 (tektonik sedang), dan 10 Sub-DAS termasuk kedalam kelas 3 (tektonik rendah).

Tabel 8. Perbandingan Kelas Tektonik SL Blok Selatan dan Blok Utara Sub-DAS Cikapundung

Blok	Sub-DAS	SL	Kelas Tektonik	Rata-rata SL	Kelas Tektonik
Selatan	Ckp 1	234,69	3	182,35	3
	Ckp 2	88,96	3		
	Ckp 3	212,53	3		
	Ckp 4	201,64	3		
	Ckp 5	173,95	3		
Utara	Ckp 6	357,21	2	216,74	3
	Ckp 7	377,23	2		
	Ckp 8	66,68	3		
	Ckp 9	41,70	3		
	Ckp 10	318,19	2		
	Ckp 11	148,32	3		
	Ckp 12	177,28	3		
	Ckp 13	247,35	3		



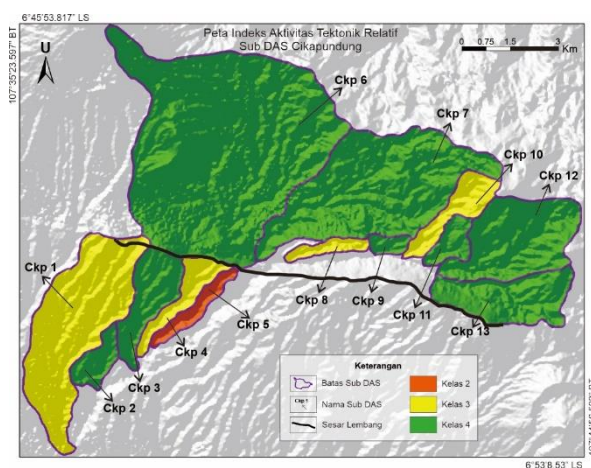
Gambar 12. Peta Indeks Gradien Panjang Sungai (SL) Sub-DAS Cikapundung

Perhitungan Indeks Aktivitas Tektonik Relatif (IATR)

Nilai IATR pada 13 Sub-DAS Cikapundung terbagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas 2 (kelas aktivitas tektonik tinggi), kelas 3 (kelas aktivitas tektonik menengah), dan kelas 4 (kelas aktivitas tektonik rendah).

Tabel 9. Perbandingan Kelas Tektonik IATR Blok Selatan dan Blok Utara Sub-DAS Cikapundung

Blok	Sub-DAS	IATR	Kelas Tektonik	Rata-rata IATR	Kelas Tektonik
Selatan	Ckp 1	2,40	3	2,40	3
	Ckp 2	2,60	4		
	Ckp 3	2,80	4		
	Ckp 4	2,40	3		
	Ckp 5	1,80	2		
Utara	Ckp 6	2,60	4	2,58	4
	Ckp 7	2,60	4		
	Ckp 8	2,40	3		
	Ckp 9	2,60	4		
	Ckp 10	2,20	3		
	Ckp 11	2,80	4		
	Ckp 12	2,80	4		
	Ckp 13	2,60	4		



Gambar 13. Peta Indeks Aktivitas Tektonik Relatif (IATR) Sub-DAS Cikapundung

DISKUSI

Karakteristik Morfotektonik

Perhitungan morfotektonik pada setiap Sub-DAS menunjukkan rata-rata Sub-DAS memiliki tingkat keaktifan tektonik sedang hingga rendah. Pada perhitungan rasio lebar dan tinggi lembahan (V_f) menunjukkan kelasnya didominasi termasuk kedalam kelas dua yang merupakan lembah dengan tingkat uplift sedang. Sebagian besar V_f yang bernilai kecil terdapat pada satuan hasil Gunung api tua tek teruraikan (Q_{vu}) dan hasil Gunung api muda tak teruraikan (Q_{yu}) karena memiliki resistensi batuan menengah sehingga membentuk lembahan berbentuk huruf V, sedangkan nilai V_f yang bernilai besar sebagian besar tersebar pada satuan tufa pasir (Q_{yd}) dan tufa berbatuapung (Q_{yt}) yang memiliki resistensi batuan lebih rendah sehingga menghasilkan bentuk lembahan cenderung membentuk huruf U.

Hasil perhitungan sinusitas muka gunung (Smf) menunjukkan kelasnya termasuk kedalam kelas tektonik aktif hingga menengah. Nilai Smf yang rendah sebagian besar berada pada satuan hasil Gunung api tua tek teruraikan (Q_{vu}) dan hasil Gunung api muda tak teruraikan (Q_{yu}) yang memiliki resistensi batuan menengah, dan nilai Smf yang tinggi sebagian besar berada pada satuan tufa pasir (Q_{yd}) dan tufa berbatuapung (Q_{yt}) yang memiliki resistensi batuan lebih rendah.

Perhitungan faktor asimetri (AF) menunjukkan Sub-DAS sebagian besar tergolong sedikit asimetris (gently asymmetric basin) dengan kelas tektonik tersebar dari kelas tektonik aktif hingga rendah. Pada perhitungan indeks bentuk DAS (B_s) menunjukkan Sub-DAS sebagian besar memiliki bentuk membulat yang menandakan aktivitas tektonik melambat atau berhenti dan termasuk kedalam kelas tektonik rendah. Perhitungan indeks gradien panjang sungai (SL) menunjukkan Sub-DAS sebagian besar termasuk kedalam kelas tektonik rendah.

Perbandingan Karakteristik Morfotektonik

Perbandingan karakteristik morfotektonik pada Sub-DAS bagian Utara dan Selatan didapatkan bahwa blok Selatan memiliki rata-rata kelas tektonik sedang hingga rendah, sedangkan pada blok Utara memiliki rata-rata kelas tektonik rendah. Respon litologi berpengaruh pada hasil analisis dimana pada blok Selatan sebagian besar tersusun atas satuan hasil Gunung api tua tak teruraikan (Q_{vu}) yang merupakan batuan dengan resistensi menengah sedangkan pada blok Utara sebagian besar tersusun atas satuan tufa berbatuapung (Q_{yt}) dan tufa pasir (Q_{yd}) yang memiliki resistensi batuan lebih rendah sehingga proses erosi pada blok Selatan lebih rendah dari proses erosi pada blok Utara. Namun perbedaan karakteristik morfotektonik pada Sub-DAS bagian Utara dan Sub-DAS bagian Selatan tidak terlalu signifikan.

Indeks Aktivitas Tektonik Relatif

IATR di daerah penelitian terbagi menjadi 3 kelas: Kelas 2 (tinggi), Kelas 3 (menengah), dan Kelas 4 (rendah). Distribusi nilai IATR pada 13 Sub-DAS seluas 90,33 Km², yaitu Kelas 2 sekitar 1,64% dengan jumlah luas Sub-DAS 1,48 Km², Kelas 3 sekitar 19,97% dengan jumlah luas Sub-DAS 18,04 Km², dan Kelas 4 sekitar 78,39% dengan jumlah luas Sub-DAS 70,81 Km². Hasil analisis IATR ini mengindikasikan bahwa daerah penelitian memiliki pengaruh dari tektonik, namun lebih dominan dipengaruhi oleh proses erosi dan didominasi oleh tingkat aktivitas tektonik relatif rendah.

KESIMPULAN

Perhitungan morfotektonik menunjukkan rata-rata Sub-DAS memiliki tingkat keaktifan tektonik sedang hingga rendah. Perbandingan karakteristik morfotektonik pada Sub-DAS bagian Utara dan Selatan didapatkan bahwa blok Selatan memiliki rata-rata kelas tektonik sedang hingga rendah, sedangkan pada blok Utara memiliki rata-rata kelas tektonik rendah. Respon litologi berpengaruh dimana pada blok Selatan sebagian besar tersusun atas satuan hasil Gunung api tua tak teruraikan (Qvu) yang merupakan batuan dengan resistensi menengah sedangkan pada blok Utara sebagian besar tersusun atas satuan tufa berbatuapung (Qyt) dan tufa pasir (Qyd) yang memiliki resistensi batuan lebih rendah.

Indeks Aktivitas Tektonik Relatif di daerah penelitian terbagi menjadi 3 kelas: Kelas 2 (tinggi), Kelas 3 (menengah), dan Kelas 4 (rendah). Sehingga dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian didominasi oleh tingkat aktivitas tektonik relatif rendah, namun terdapat daerah yang memiliki tingkat aktivitas tektonik relatif menengah dan tinggi. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk membantu dalam perencanaan pembangunan di daerah penelitian berkaitan dengan antisipasi terhadap bencana yang sewaktu waktu bisa terjadi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada seluruh civitas akademik, serta rekan-rekan dari Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, yang telah membantu dan memberi dukungan dalam pelaksanaan kegiatan penelitian.

ACUAN

- Doornkamp, J. C., 1986. Geomorphological Approaches to the Study of Neotectonics. *Journal of the Geological Society, London*, 143: 335-342.
- El Hamdouni, R., Irigaray, C., Fernández, T., Chacón, J., and Keller, E. A., 2008. Assessment of Relative Active Tectonics, Southwest Border of The Sierra Nevada (Southern Spain). *Geomorphology*, 96(1-2): 150-173.
- Haryanto, I., 2006. Struktur Geologi Paleogen Dan Neogen Di Jawa Barat. *Bulletin of Scientific Contribution: Geology*, 4(1): 88-95.
- Hidayat, E., 2010. Analisis Morfotektonik Sesar Lembang, Jawa Barat. *Widyariset*, 13(2): 83-92.
- Huggett, R., 2007. *Fundamentals of geomorphology*. Routledge, New York: 516p.
- Keller, E. A. dan Pinter, N., 2002. *Active Tectonics: Earthquakes, Uplift and Landscapes*. Prentice Hall, New Jersey: 338p.
- Silitonga, P.H., 1973. Peta Geologi Lembar Bandung, Jawa, skala 1:100.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Sukiyah, E., 2017. *Sistem Informasi Geografis Konsep dan Aplikasinya Dalam Analisis Geomorfologi Kuantitatif*. Unpad Press, Bandung: 296h.
- Supriyadi, N. S., Ismawan, P. P. R., dan Murni Sulastri, S., 2018. Karakteristik Morfotektonik Sub-DAS Cikapundung dan Kaitanya Terhadap Respon Litologi Gunungapi Kuarter. *Geoscience Journal*, 2(1): 1-9.
- Verstappen, H. T., 1983. *Applied geomorphology: geomorphological surveys for environmental development*. Elsevier, Amsterdam: 437p.