

ANALISIS MORFOTEKTONIK DAERAH TANJUNG AGUNG DAN SEKITARNYA, KECAMATAN KARANG JAYA, KABUPATEN MURATARA, SUMATERA SELATAN

Reynald Aditama Putra^{1*}, *Budi Setiawan*²

^{1,2}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM. 32, Inderalaya, Kab. Ogan Ilir, Sumsel 30662

*Korespondensi e-mail: reynaldaditamap@gmail.com

SARI

Daerah penelitian berlokasi di Kecamatan Karangjaya, Kabupaten Muratara, Sumatera Selatan. Berdasarkan kondisi geologi, daerah penelitian termasuk dalam zona Sesar Semangko yang disusun oleh batuan berumur tersier yang telah terdeformasi, baik itu sesar maupun kekar-kekar. Adapun analisa yang dilakukan pada citra *Digital Elevation Model* (DEM) meliputi aspek morfotektonik yang dianalisis menggunakan metode geomorfologi kuantitatif pada daerah aliran sungai dengan parameter yang digunakan terdiri dari pengukuran Kerapatan Pengaliran (Dd), Sinusitas Muka Gunung (Smf), Perbandingan Lebar Dasar Lembah dan Tinggi Lembah (Vf) dan Faktor Asimetri (AF). Analisis morfotektonik menunjukkan nilai Dd berkisar 2,79-4,44 yang memperlihatkan kerapatan pengaliran sedang, nilai Smf berkisar 1,46-8,31 termasuk ke dalam kelas 2, Vf berkisar 0,27-0,6 yang dikategorikan ke dalam kelas tektonik sedang dengan tingkat *uplift* tinggi hingga sedang dan AF menunjukkan 25-55 diinterpretasikan bahwa daerah penelitian terjadi kemiringan akibat adanya tektonik. Aktivitas tektonik yang terdapat pada lokasi penelitian dapat menghasilkan topografi berupa perbukitan yang mengindikasikan terdapatnya sesar aktif di sekitar daerah penelitian.

Kata kunci: aktivitas tektonik, morfotektonik, GIS, Kecamatan Karangjaya.

ABSTRACT

The research area is located in Karangjaya District, Muratara Regency, South Sumatera. Based on geological conditions, the research area belongs to the Sesar Semangko zone with geological conditions composed of deformed tertiary rocks, faults and fractures. The analysis conducted on the Digital Elevation Model (DEM) imagery includes morphotectonic aspects analyzed using quantitative geomorphological methods in watersheds with the results of the calculation used to identify these active tectonics consisting of measurements of flow density (Dd), Mountain Front Sinusity (Smf), Comparison of Baseline Width and Valley Height (Vf), and Asymmetry Factor (AF). This morphotectonic analysis shows Dd values ranging from 2,79 to 4,44, which indicates medium flow density, Smf values ranging from 1,46 to 8,31 belonging to class 2, and Vf ranging from 0.27 to 0,6, which can be categorized into the medium tectonic class indicating high to moderate uplift levels and AF shows 25 to 55, it can be interpreted that the research site is tilted due to tectonics. In addition, this tectonic activity can produce hilly topography, which indicates an active fault around the research site.

Keywords: tectonic activity, morphotectonic, GIS, Karangjaya District.

Publikasi pada:

Journal of Earth and Energy

Institusi:

Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya

Jl. Sriwijaya Negara, Palembang, Sumatera Selatan

Surel:

teknikgeologi@ft.unsri.ac.id

Jejak artikel:

Diterima: 18 Jul 22

Diperbaiki: 20 Jul 22

Disetujui: 20 Jul 22

Lisensi oleh:

CC BY-NC-SA 4.0

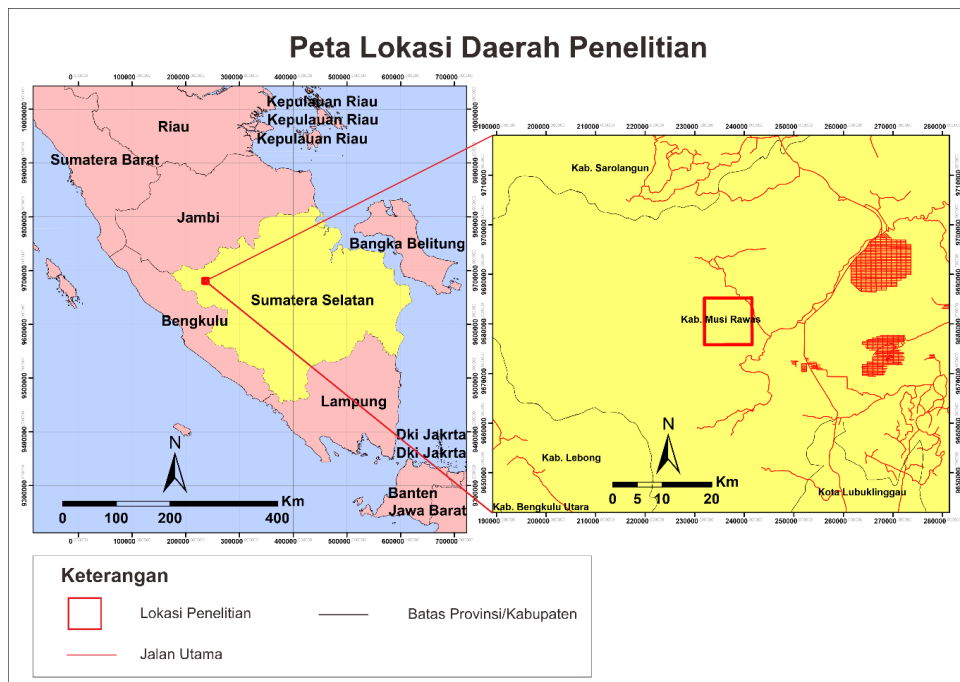


PENDAHULUAN

Cekungan Sumatera Selatan terletak memanjang berarah NW-SE di bagian Selatan Pulau Sumatera. Aktivitas subduksi Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia berlangsung hingga Tersier Awal dengan kecepatan 7 cm/tahun menjadi penyebab terbentuknya cekungan-cekungan busur belakang (*back arc*) yang terbagi atas beberapa cekungan seperti Cekungan Sumatera Utara, Cekungan Sumatera Tengah dan Cekungan Sumatera Selatan (Hall dkk, 1993). Zona penunjaman lempeng meliputi daerah sebelah barat Pulau Sumatera dan selatan Pulau Jawa. Beberapa lempeng kecil (*micro plate*) yang berada diantara zona interaksi tersebut

turut bergerak dan menghasilkan zona konvergensi dalam berbagai bentuk dan arah. Penunjaman lempeng Indo-Australia tersebut dapat mempengaruhi keadaan batuan, morfologi, tektonik dan struktur di Sumatera Selatan (Barber dkk, 2005).

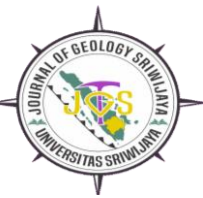
Secara administratif daerah penelitian masuk ke dalam kecamatan Karang Jaya, pada Kabupaten Musi Rawas Utara, Provinsi Sumatera Selatan. Daerah penelitian terfokus pada Daerah Tanjung Agung dan sekitarnya dengan luasan 100 km² dan skala 1:50.000. Kemudian secara Geografis daerah penelitian dapat diketahui berada pada LS 2° 57' 10.6" dan BT 102° 32' 57.3" (Gambar 1).



Gambar 1. Peta administrasi lokasi penelitian

Stratigrafi wilayah penelitian terdiri atas tiga kelompok formasi berumur Miosen Tengah - Pliosen yang secara berurutan dari tua ke muda adalah Formasi Air Benakat (Tma) berumur Miosen Tengah - Miosen Akhir, serta Formasi Muara Enim (Tmpm) yang berumur Miosen Akhir dan yang paling

muda Intrusi Andesit (Tman). Formasi Air Benakat terdiri atas batupasir karbonatan dan batulempung sedangkan Formasi Muara Enim berupa batulempung dan batupasir dan Formasi Andesit berupa Andesit (Putra, 2021) yang merujuk pada Peta Geologi Lembar Sarolangun (Gambar 2) (Suwarna dkk, 1992).



Berdasarkan penelitian Putra (2021), geomorfologi wilayah penelitian terbagi menjadi tiga bentukan lahan antara lain, Dataran Aluvial (DA), Perbukitan Rendah Denudasional (PRD) dan Bukit terisolir (P2) merujuk pada klasifikasi Widyatmanti dkk (2016) dan Hugget (2017). Selain itu juga, wilayah penelitian memiliki pola aliran radial dan dendritik dengan kemiringan lereng agak landai hingga sangat curam serta berelevasi pada 100-900 meter. Indikasi geomorfologi tersebut dapat dijadikan perbandingan adanya proses tektonik dan proses permukaan yang terjadi dalam kurun waktu geologi.

Lokasi penelitian yang terletak pada desa Tanjung Agung kecamatan Karang Jaya memiliki deformasi tektonik dengan keterdapatan kekar yang mencirikan adanya sesar sangat menarik untuk dilakukan terutama dari segi pengaruh tektoniknya saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat aktivitas tektonik aktif pada daerah Tanjung Agung dan sekitarnya.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam analisa morfotektonik ini adalah data *digital elevation model* (DEM) DEMNAS_0913-21 dari citra InaGeoportal dan data hasil penelitian lapangan. Tahapan penelitian terdiri atas pengumpulan serta pengolahan data. Adapun pengumpulan data yang digunakan berupa data spasial dan data lapangan.

Pengumpulan data-data lapangan dengan memperoleh bukti berupa foto daerah penelitian berdasarkan parameter – parameter morfotektonik.

Sedangkan pada pengumpulan data spasial adalah pembuatan model dan juga proses perhitungan analisis morfotektonik. Lebih rinci mengenai tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

Pengolahan data berpusat pada pengolahan data spasial yang di ekstraksi dari data DEMNAS, kemiringan lereng dan pola pengaliran daerah penelitian, sedangkan data lapangan digunakan untuk memperkuat hasil data spasial. Pengolahan data ini menggunakan *software GlobalMapper, Mapsource dan ArcGis*.

Analisis morfotektonik dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter yaitu Kerapatan Pengaliran (Dd), Sinusitas Muka Gunung (Smf), Rasio Lebar Dasar Lembah dan Tinggi Lembah (Vf) dan Faktor Asimetri (FA), yang di ekstraksi dari data DEMNAS_0913-21, kemiringan lereng dan pola pengaliran daerah penelitian. Secara rinci mengenai perhitungan kuantitatif terkait parameter yang disebutkan dapat dilihat di bawah ini:

Perhitungan Kerapatan Pengaliran (Dd)

Kerapatan pengaliran sungai menggambarkan kapasitas air pada permukaan dalam badan sungai yang mengalir pada suatu wilayah aliran sungai (Tabel 1). Berikut perhitungan Dd pada persamaan (1).

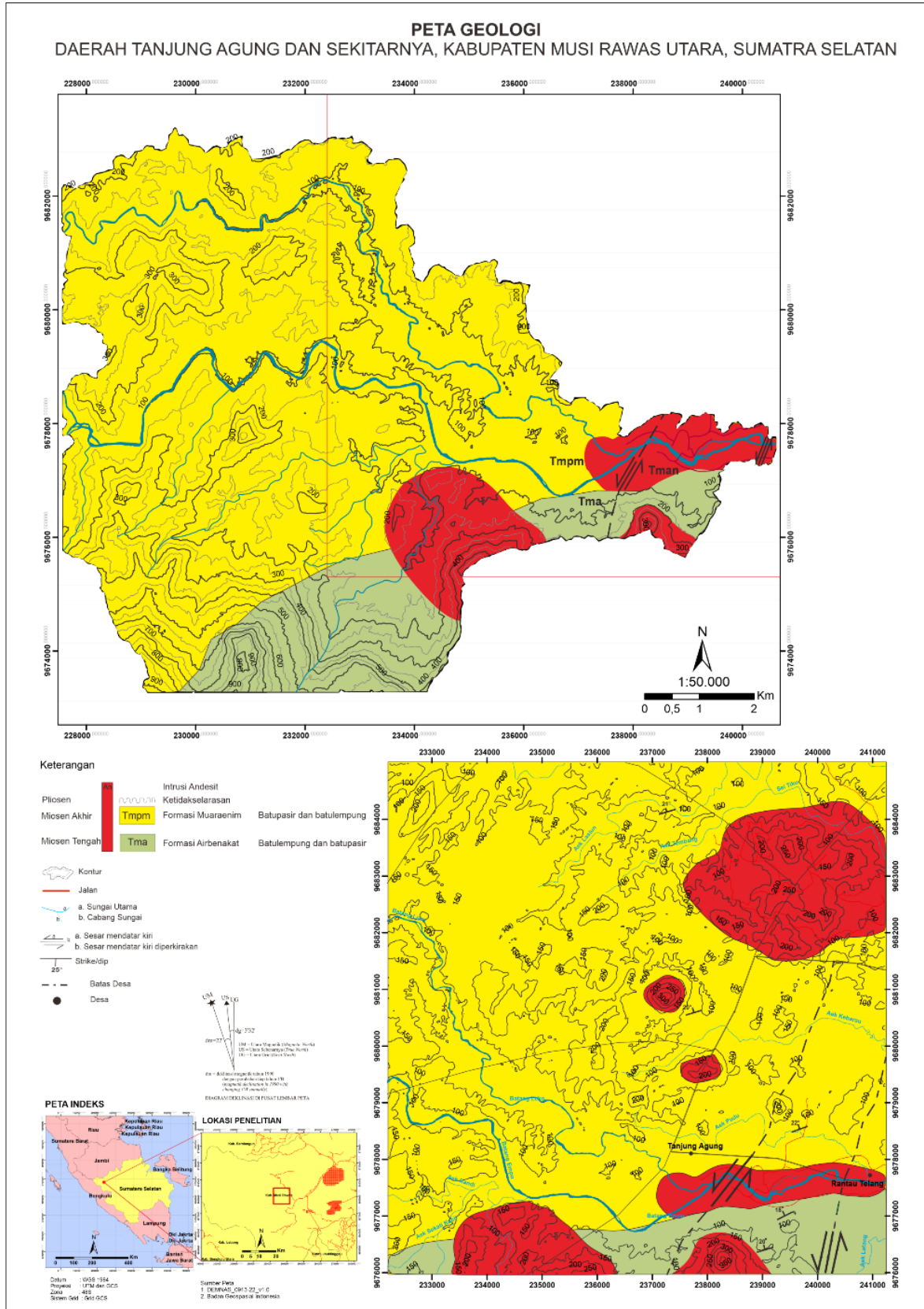
$$Dd = L / At \quad (1)$$

Keterangan

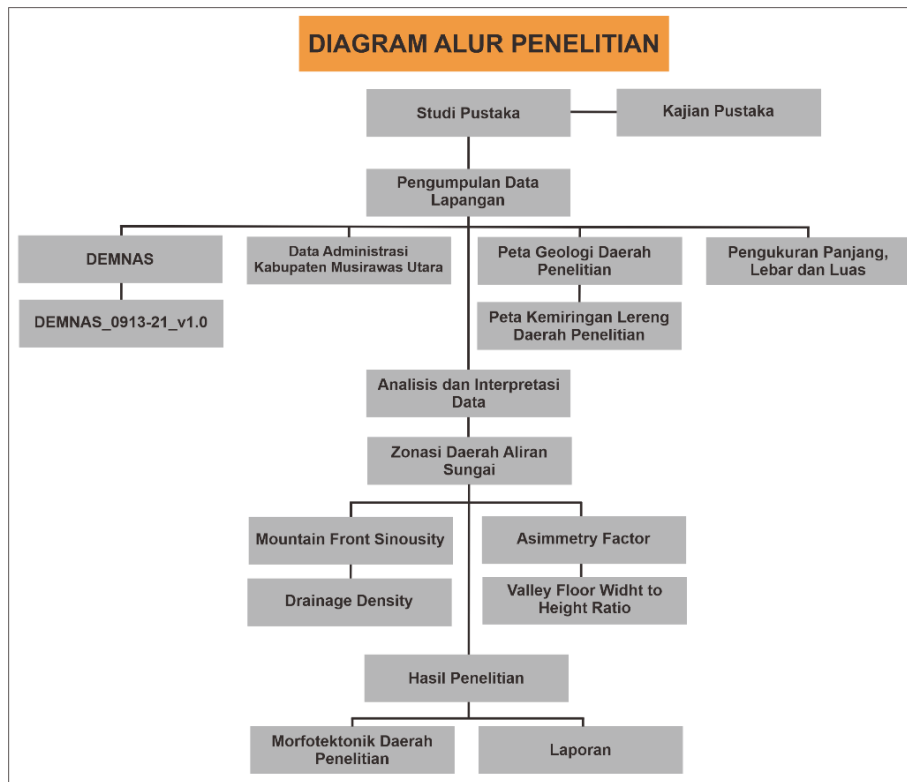
Dd : Kerapatan sungai (km/km²)

L : jumlah panjang sungai utama beserta cabang sungai (km)

At : Luas daerah aliran sungai (km²)



Gambar 2. Peta Geologi daerah Tanjung Agung dan sekitarnya (Putra, 2021).



Gambar 3. Diagram alur penelitian morfotektonik daerah Tanjung Agung dan sekitarnya

Tabel 1. Kelas kerapatan pengaliran sungai dan kaitannya dengan litologi pada DAS (Soewarno, 1991).

No	Dd	Nilai Kerapatan	Penjelasan
1	< 0,25	Rendah	Aliran yang melewati batuan tingkat resisten keras yang menyebabkan sedimen yang terangkut menuju batuan dengan resistensi yang lunak
2	0,25 - 10	Sedang	Aliran sungai melewati batuan yang memiliki tingkat resistensi lunak yang menyebabkan sedimen yang terangkut akan besar
3	10 - 25	Tinggi	Tingkat resistensi batuan lunak yang menyebabkan angkutan sedimen lebih besar
4	< 25	Sangat tinggi	Dd rendah sehingga melewati batuan dengan permeabilitas besar yang diakibatkan oleh aliran hujan yang besar. Hal tersebut menyebabkan aliran sungai melewati batuan kepad air.

Perhitungan Sinusitas Muka Gunung (Smf)

Sinusitas muka gunung adalah punggung maupun pegunungan yang berada di depan muka gunung. Smf yang dirumuskan pada persamaan (2).

$$Smf = Lmf / Ls \quad (2)$$

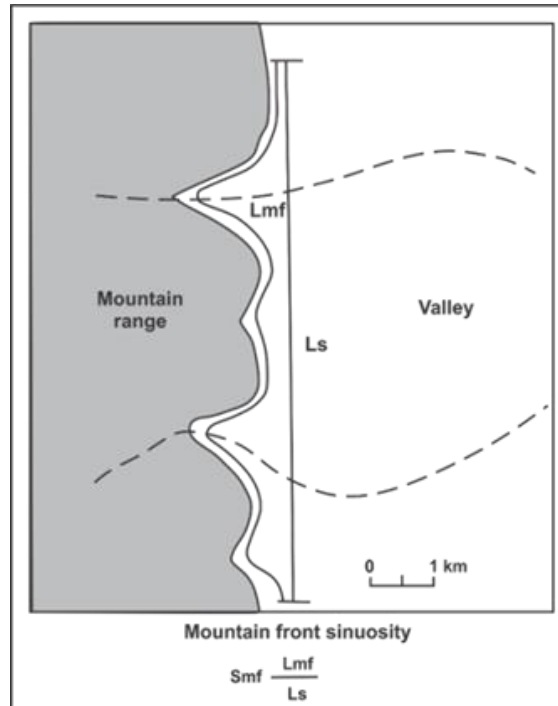
Keterangan

Lmf : panjang pegunungan muka sepanjang bagian bawah
 Ls : panjang secara lurus muka pegunungan

Smf adalah nilai sinusitas muka gunung, Adapun Lmf adalah panjang lekukan muka pegunungan bagian

bawah serta L_s merupakan jarak lurus muka pegunungan (Gambar 2). Nilai S_{mf} dapat dijadikan ciri adanya erosi akibat adanya tekanan maupun gaya yang terjadi pada suatu muka

pegunungan. Tekanan atau gaya tersebut dapat mengidentifikasi bahwa terdapatnya tektonik aktif.



Gambar 4. Metode perhitungan kelokan sinusitas muka gunung (Keller & Pinter 1996).

Berdasarkan klasifikasi Bull & McFadden (1997), S_{mf} dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelas berdasarkan aktif dan tidak aktifnya perkembangan tektonik di suatu wilayah. Adapun kelas tersebut yaitu, kelas satu tektonik kuat dengan nilai S_{mf} berkisar 1,2 hingga 1,6. Biasanya memiliki bentang alam dataran lebar, lembah sempit dan perbukitan curam. Kemudian kelas dua dikategorikan sebagai kelas dengan tektonik yang lemah nilainya berkisar 1,8 hingga 3,4 dengan bentang alam berupa kelerengan curam dan dataran banjir lebih sempit dari dataran lembah. Terakhir yaitu kelas tiga dengan nilai 2-7 dapat diartikan sebagai kelas dengan tingkat tektonik tidak aktif yang berupa bentang alam perbukitan.

Perbandingan Nilai Lebar Dasar Lembah dan Tinggi Lembah (V_f)

Pada perhitungan V_f dapat digunakan untuk menganalisis adanya pengangkatan (*uplift*) pada suatu daerah. Berikut perhitungan V_f pada persamaan (3) dan metode perhitungan perbandingan lebar dan tinggi lembah (V_f) (Gambar 5).

$$V_f = 2 V_{fw} / (E_{ld} - E_{sc}) + (E_{rd} - E_{sc}) \quad (3)$$

Keterangan :

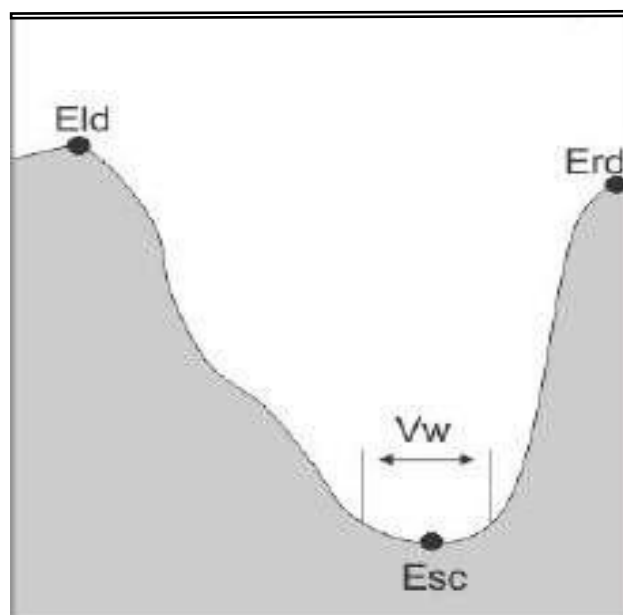
- V_{fw} : lebar pada dasar lembah
- E_{ld} : elevasi bagian kiri lembah
- E_{rd} : elevasi bagian kanan lembah
- E_{sc} : elevasi pada dasar lembah

Berdasarkan klasifikasi Bull & McFadden (1977), nilai Vf yang berkisar (0,055-0,5) merupakan kelas tektonik yang berasosiasi dengan adanya aktivitas tektonik kuat. Nilai Vf (0,5-3,6) mencirikan adanya

aktivitas tektonik sedang atau kurang aktif, sedangkan nilai Vf antara (2-47) mencirikan tektonik yang tidak aktif. Menurut Keller dan Pinter (1996), Vf terbagi menjadi empat kelas (Tabel 2).

Tabel 2. Klasifikasi aktivitas tektonik lebar dasar dan tinggi lembah (Keller dan Pinter, 1996).

Vf	Kelas	Keterangan
< 0,50	I	Tingkat <i>uplift</i> tinggi dengan lembah berbentuk V
0,50 – 1,00	II	Tingkat <i>uplift</i> sedang
1,00 – 10,00	III	Tingkat <i>uplift</i> rendah dan sangat rendah
> 10,00	IV	dengan lembah berbentuk U



Gambar 5. Metode perhitungan perbandingan lebar dan tinggi lembah (Vf)

Faktor Asimetri (AF)

Faktor asimetri (AF) dapat digunakan untuk mengidentifikasi kemiringan tektonik (*tectonic tilting*) pada suatu wilayah aliran sungai. Nilai AF dapat dihitung dengan persamaan rumus (4).

$$AF = (AR/AT) * 100 \quad (4)$$

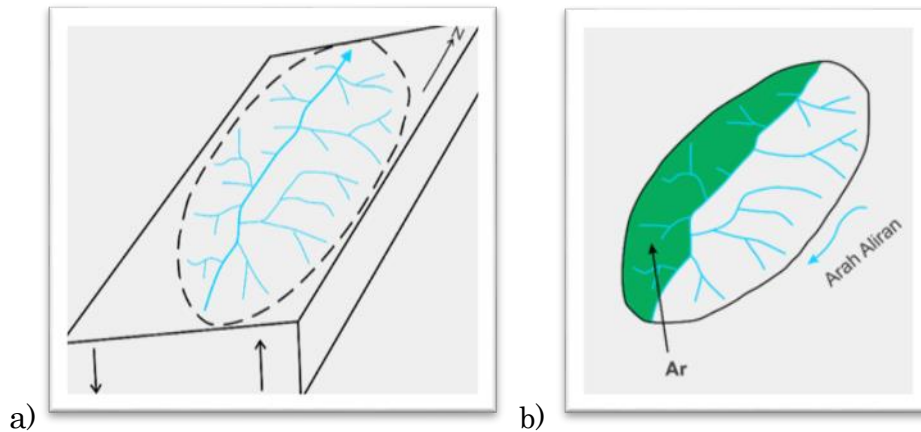
Keterangan :

AF : faktor asimetri cekungan

Ar : luas area sungai

At : luas total daerah aliran sungai

Adapun Ar adalah luas area bagian kanan dari daerah aliran sungai (aliran menuju ke hilir) dan At adalah luas daerah aliran sungai (Gambar 4). Berdasarkan klasifikasi Keller & Pinter (1996), nilai AF yang didapatkan nilai 50 dan dikategorikan sebagai wilayah dengan proses tektonik sangat kecil (relatif stabil). Sedangkan untuk wilayah yang memiliki kemiringan akibat tektonik, maka untuk nilai AF kurang dari atau lebih dari nilai 50.



Gambar 6. a) Perhitungan faktor asimetri, b) Ilustrasi penarikan Ar (Keller dan Pinter, 1996).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada wilayah penelitian morfometri yang dilihat dari peta kemiringan lereng terdapat 7 kelas lereng yaitu kelas datar (0 – 2%) yang berwarna hijau tua. Daerah dengan warna hijau sedang merupakan kelas agak landai (2 – 7%). Kelas lereng datar hingga lereng agak landai tidak terlalu mendominasi namun merata pada wilayah penelitian. Kelas lereng landai (7 – 13%) merupakan daerah yang berwarna hijau kekuningan. Daerah yang ditandai dengan warna kuning adalah daerah dengan kelas lereng agak curam (13 - 20%). Warna jingga menunjukkan kelas lereng curam (20 – 55%). Kelas lereng curam menempati wilayah penelitian dengan merata cukup dominan pada wilayah penelitian. Kelas lereng sangat curam (55-140%) dan terjal (>140%) yang ditandai dengan warna merah hingga merah pekat yang menempati sekitar 5% daerah penelitian (Gambar 7).

Pada daerah penelitian dilakukan perhitungan nilai kerapatan pengaliran (Dd) sebanyak tiga segmen daerah aliran sungai dengan nilai berkisar 2,79-4,44 termasuk ke dalam

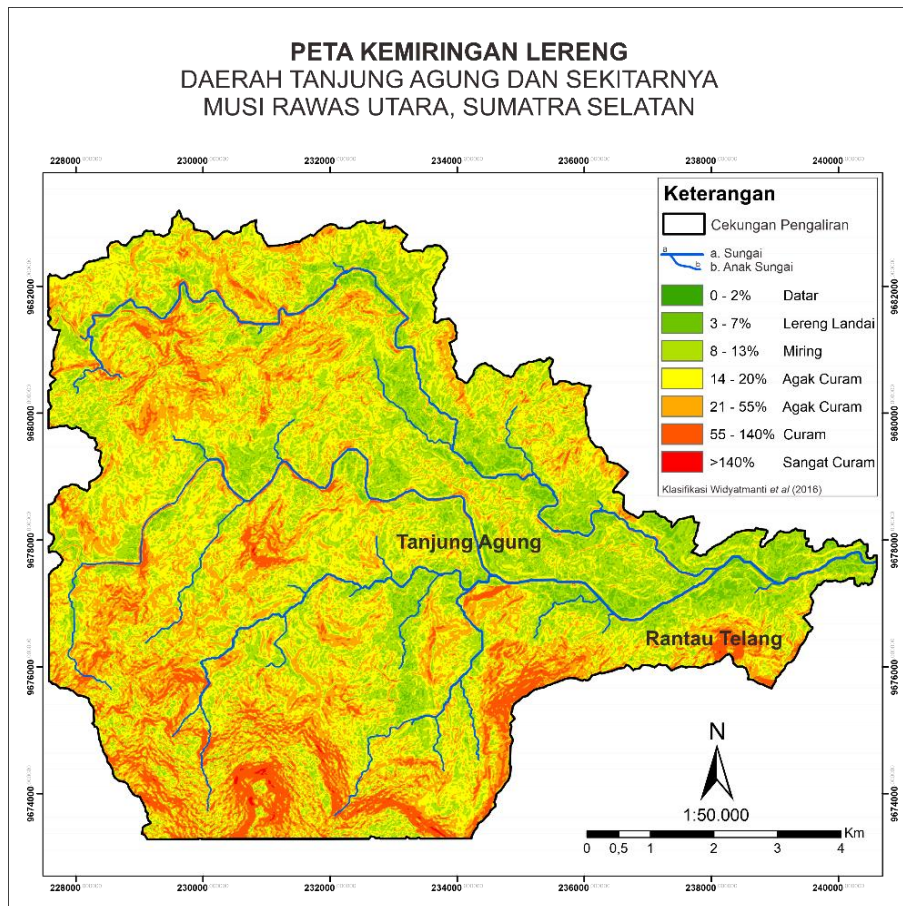
kategori kelas kerapatan sedang menunjukkan alur sungai yang melewati batuan dengan resistensi yang lebih lunak, sehingga angkutan sedimen yang terangkut aliran akan lebih besar (Soewarno, 1991) (Gambar 8).

Perhitungan sinusitas muka gunung (Smf) dilakukan sebanyak empat di sepanjang kelurusan punggung dan juga muka pegunungan. Adapun hasil dari perhitungan Smf tersebut memperlihatkan nilai berkisar 1,46-8,31 yang diinterpretasikan bahwa lokasi penelitian termasuk ke dalam wilayah dengan tektonik cukup aktif. Lokasi penelitian masuk ke dalam kelas 2 dengan tektonik yang cukup kuat yang biasanya memiliki bentang alam dataran lembah yang sedang hingga sempit dan lereng perbukitan yang cukup curam (Bull & McFadden, 1997). Sedangkan Keller & Pinter (1996) menjelaskan bahwa nilai ($> 1 \text{ smf} < 1,6$) berkaitan dengan adanya zona tektonik yang diperkirakan masih aktif.

Pengamatan morfologi di lapangan menunjukkan bentang alam

perbukitan (Gambar 9) dan keterdapatannya struktur geologi berupa kekar - kekar yang bisa menjadi bukti

bahwa daerah penelitian kemungkinan terpengaruh oleh patahan yang masih aktif.



Gambar 7. Peta kemiringan lereng daerah Tanjung Agung dan sekitarnya.

Perhitungan nilai V_f yang dilakukan pada beberapa lembah sungai yang terdapat di daerah penelitian. Perhitungan tersebut dilakukan pada 4 lembah yang memperlihatkan nilai 0,27-0,6, dapat diinterpretasikan bahwa sungai-sungai yang terbentuk pada daerah penelitian memiliki morfologi lereng yang cukup curam dengan dasar lembah sedang hingga sempit. Berdasarkan teori Bull & McFadden (1977), daerah penelitian mempunyai tingkat tektonik yang cukup aktif sehingga menyebabkan adanya laju erosi yang cukup tinggi dan terdapat bentuk lembah

sungai V. Hal tersebut dapat dibuktikan melalui kenampakan foto lapangan dengan bentuk lembah sungai yang berbentuk V, seperti Sungai Leko (Gambar 10).

Perhitungan yang didapat dari faktor asimetri (AF) pada empat sungai yang berada di daerah penelitian didapatkan nilai 25-55. Dari nilai yang didapat, AF mempunyai nilai lebih dari 50 serta kurang dari 50 sehingga dapat diinterpretasikan daerah penelitian telah terjadi kemiringan akibat adanya aktivitas tektonik.



Gambar 8. Peta pola pengaliran Desa Tanjung Agung



Gambar 9. Satuan bentuk lahan perbukitan yang berada di Desa Tanjung Agung





Gambar 10. Lembah Sungai Leko yang berbentuk V

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perhitungan analisis morfotektonik yang telah dilakukan pada DAS Daerah Tanjung Agung dan sekitarnya yang menggunakan beberapa parameter, seperti Kerapatan Sungai (Dd), Sinusitas Muka Pegunungan (Smf), Rasio Lebar Dasar Lembah dan Tinggi Lembah (Vf) dan Faktor Asimetri (AF) memperlihatkan bahwa daerah penelitian memiliki aktivitas tektonik yang cukup besar daripada tingkat erosi yang ada serta sebagian besar termasuk ke dalam kelas 2. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas tektonik cukup berpengaruh dalam terbentuknya morfologi daerah penelitian. Aktivitas tektonik ini berpengaruh dikarenakan terdapatnya struktur geologi berupa kekar-kekar yang menandakan adanya jalur sesar di sekitar wilayah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Barber, A., Crow, M. & Milson, J., 2005, Sumatra: Geology, Resources and Tectonics Evolution, *The Geological Society*, London.

Bull, W. & McFadden, L., 1977, Tectonic Geomorphology North and South of the Garlock Fault, California, In *Geomorphology in Arid Regions, Proceeding 8th Annual Geomorphology Symposium*, State University New York at Binghamton, 1977 (pp 155-137).

Hall, D., Buff, B., Courbe, M., Seurbert, B. & Wirabudi, A., 1993, The Southern Fore-Arc-Zone of Sumatra: Cainozoic Basin Forming

Tectonism and Hydrocarbon Potential, *Proc. 22nd Annual Conv. IPA*, p.97-116.

- Hidayat, E., 2010, Analisis Morfotektonik Sesar Lembang, Jawa Barat. *Widyariset*, v.13, p.83-92.
- Hugget, R., 2017, *Fundamentals of Geomorphology, 4th ed*, Routledge, New York.
- Keller, E. & Pinter, N., 1996, *Active Tectonics (Earthquake, Uplift, and Landscape)*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Putra, R.A, 2021, Geologi Daerah Tanjung Agung dan Sekitarnya, Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan, *Laporan Pemetaan Geologi*, Universitas Sriwijaya.
- Soewarno, 1991, *Hidrologi: Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*, Nova, Bandung.
- Suwarna, N., Suharsono, Gafoer, S., Amin, T., Kusnama & Hermanto, B., 1992, Peta Geologi Lembar Sarolangun, *Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*.
- 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 (1).