

SKRIPSI

ANALISIS SPASIAL PERUBAHAN MORFOLOGI MUARA SUNGAI DEKING

Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) pada Program
Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat



ILHAM

D01 21 315

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SPASIAL PERUBAHAN MORFOLOGI MUARA SUNGAI DEKING

TUGAS AKHIR

Oleh

ILHAM

NIM: D01 21 315

(Jurusan Teknik Sipil)

Universitas Sulawesi Barat

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknik

Tanggal 31 Oktober 2025

Mengetahui,

Pembimbing 1



Ir. Yusman, S.Si., M.T
NIP. 19910313 202203 1 004

Pembimbing 2



Ir. Apriansyah, S.T., M.T
NIP. 19860420 201803 1 001

Ketua Jurusan



Amalia Nurdin, S.T., M.T
NIP. 19871212 201903 2 017

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Hafsah Nirwana, M.T
NIP. 19870621 201903 1 007

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Majene, 31 Oktober 2025



Ilham

D0121315

ABSTRAK

“ANALISIS SPASIAL PERUBAHAN MORFOLOGI MUARA SUNGAI DEKING”

ILHAM

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat (2025)

ilhamgk261101@gmail.com

Sungai Deking di Kecamatan Malunda, Kabupaten Majene, merupakan bagian DAS kalukku-karama yang kondisi muaranya cenderung datar dan rentan mengalami perubahan morfologi yang cepat. Perubahan ini diperparah oleh banjir besar akibat curah hujan tinggi yang menyebabkan pendangkalan dan pergeseran sedimen masif di muara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan morfologi Sungai Deking secara spasial dalam rentang waktu sepuluh tahun, yaitu antara tahun 2013 hingga 2023. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi dinamika perubahan alur sungai, khususnya proses akresi dan erosi, serta mengetahui arah perkembangan bentuk fisik muara sungai. Data utama yang digunakan berupa citra satelit resolusi tinggi yang diolah menggunakan ArcGIS 10.8 melalui metode on-screen digitizing dan analisis overlay spasial guna membandingkan perubahan garis tepi sungai (bankline) pada kedua periode waktu tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sungai Deking mengalami perubahan morfologi yang cukup signifikan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir. Dari tiga titik ekstrim yang dianalisis, luas total akresi mencapai $\pm 8.323,56 \text{ m}^2$, sedangkan erosi sebesar $11.303,9 \text{ m}^2$. Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan morfologi Sungai Deking memiliki karakteristik meander lateral dinamis dengan kecenderungan pengikisan yang lebih besar dibanding pengendapan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengelolaan daerah aliran sungai (DAS) dan perencanaan tata ruang wilayah pesisir Kecamatan Malunda agar lebih adaptif terhadap perubahan morfologi alami sungai.

Kata kunci: analisis spasial, akresi, erosi, muara sungai, sungai deking.

ABSTRACT

“SPATIAL ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE MOUTH OF THE DEKING RIVER”

ILHAM

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat (2025)

ilhamgk261101@gmail.com

The Deking River in Malunda Sub-district, Majene Regency, is part of the Kalukku-Karama River Basin Area (DAS) whose estuary condition is relatively flat and prone to rapid morphological change. This change is exacerbated by major floods caused by high rainfall, leading to silting and massive sediment shift at the estuary. This study aims to analyze the morphological changes of the Deking River spatially over a ten-year period, from 2013 to 2023. The analysis was conducted to identify the dynamics of river channel changes, particularly the processes of accretion and erosion, as well as to determine the direction of morphological development at the river mouth. The primary data used in this study were high-resolution satellite images, processed using ArcGIS 10.8 through the on-screen digitizing method and spatial overlay analysis to compare changes in riverbank lines (banklines) between the two time periods. The results indicate that the Deking River has undergone significant morphological changes over the past decade. From the three analyzed extreme points, the total accretion area reached approximately 8,323.56 m², while erosion covered about 11,303.9 m². Overall, the findings show that the Deking River exhibits a dynamic lateral meandering pattern, with a tendency toward greater erosion than sediment deposition. This research is expected to serve as a reference for the management of the Deking River Basin (DAS) and spatial planning in the coastal area of Malunda District, promoting better adaptation to natural morphological changes of the river system.

Keywords: spatial analysis, accretion, erosion, river mouth morphology, deking river.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Deking terletak di Desa Mekatta, Kecamatan Malunda, Kabupaten Majene, yang merupakan bagian dari wilayah DAS (Daerah Aliran Sungai) Kalukku-Karama yang mempunyai peranan penting dalam dinamika hidrologi dan sedimentasi regional (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian PUPR, 2019). Kondisi topografi yang cenderung datar di kawasan muara, disertai dengan sifat tanah yang memiliki kemampuan daya serap air rendah dan pola curah hujan yang sangat tinggi, menyebabkan muara sungai deking mudah mengalami perubahan morfologi dengan cepat. Terjadinya banjir besar pada tahun 2022 yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi menunjukkan bagaimana limpasan air dan peningkatan volume debit bisa melebihi kapasitas saluran, yang kemudian menyebabkan pendangkalan dan pergeseran sedimen di sepanjang jalur aliran hingga mencapai muara (Pattalolo, 2023).

Perubahan morfologi muara sungai adalah fenomena alami yang dipengaruhi oleh dua proses utama, yaitu akresi dan erosi, yang timbul dari interaksi aliran sungai dan aktivitas laut. Proses akresi terjadi ketika material sedimen dari hulu sungai mengendap di area muara karena laju aliran yang melambat, sehingga menciptakan lahan baru dan pengurangan kedalaman di sekitar muara (Langkoke, 2023). Sementara itu, erosi terjadi akibat kekuatan arus pasang surut dan gelombang laut yang menggerus area tepi muara, mengakibatkan penyusutan dan perubahan arah aliran sungai (Nur et al., 2020). Di saat yang sama, erosi menggerus tebing dan dasar sungai aliran yang lebih besar memperkuat kemampuan erosi pada tepi dan dasar sungai, yang menyebabkan perubahan bentuk fisik seperti lebar sungai yang bertambah, pendangkalan, dan pergeseran arah aliran sungai, sedangkan akresi menciptakan penumpukan di area lain, sehingga bentuk sungai mengalami perubahan (Aulia, 2022). Kedua proses ini berlangsung secara

dinamis dan terus menerus, yang menghasilkan perubahan morfologi muara yang signifikan seiring berjalannya waktu

Perubahan akresi dan erosi di kawasan pesisir juga sangat dipengaruhi oleh kegiatan manusia, seperti perubahan penggunaan lahan dan hilangnya vegetasi pesisir yang berperan dalam menahan sedimen (Handayani et al., 2021). Ketidakseimbangan antara abrasi (erosi) dan akresi dapat mengakibatkan perubahan bentuk muara yang berpengaruh pada aliran air, sedimentasi, dan peningkatan risiko banjir di area sekitarnya (Romauli et al., 2025). Mengingat kondisi ini, penting untuk melakukan kajian terhadap perubahan bentuk muara Sungai Deking di Kecamatan Malunda, Kabupaten Majene, guna memahami dinamika sedimen, potensi pengikisan, serta dampaknya pada lingkungan pesisir yang mudah terpengaruh oleh banjir dan kerusakan kawasan pantai.

Perubahan morfologi muara sungai dapat dilakukan dengan menggunakan konsep penginderaan jauh yang bermanfaat untuk mengenali perubahan yang terjadi di permukaan bumi. Selain itu, penginderaan jauh juga digunakan untuk mempelajari variasi dalam morfologi sungai, sementara sistem informasi geografis berfungsi untuk menganalisis perubahan tersebut. Peran GIS sebagai sebuah sistem informasi mencakup tugas pemetaan, pemantauan, dan pengukuran, serta berkontribusi dalam pemodelan (Aulia, 2022).

Analisis perubahan morfologi muara sungai ini dapat dilakukan dengan menginterpretasikan citra menggunakan ArcGis melalui proses digitasi untuk membangun data spasial. Data ini kemudian dianalisis guna menghitung perubahan yang terjadi. Pemanfaatan citra dalam penelitian berperan penting dalam mengidentifikasi perubahan morfologi muara sungai. Citra yang digunakan adalah Google Earth, karena kelengkapan data yang tersedia untuk penelitian. Mengingat perubahan bentuk fisik sungai dapat berdampak pada masyarakat dan lingkungan disekitar sungai deking, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Analisis Spasial Perubahan Morfologi Muara**

Sungai Deking". Penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran perubahan morfologi sungai deking dari tahun 2013 hingga tahun 2023.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana perubahan morfologi muara sungai deking dari tahun 2013 hingga 2023?
- 1.2.2 Bagaimana perubahan penggunaan lahan pada daerah aliran Sungai Deking yang terjadi akibat proses erosi dan akresi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan sebelumnya maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

- 1.3.1 Untuk mengetahui bagaimana perubahan morfologi muara sungai deking dari tahun 2013 hingga 2023.
- 1.2.3 Untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan pada daerah aliran Sungai Deking yang terjadi akibat proses erosi dan akresi.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian yaitu sebagai berikut:

- 1.4.1 Penelitian ini berfokus pada Sungai Deking yang terletak di Kecamatan Malunda, Kabupaten Majene. Karena sungai ini terlalu panjang maka yang diambil hanya 10 km dari muara sungai
- 1.4.2 Analisis perubahan bentuk fisik dan faktor-faktor yang memengaruhi morfologi dibatasi pada periode tahun 2013 hingga 2023
- 1.4.3 Pemanfaatan SIG dimana struktur yang berkembang dianalisis berdasarkan data permukaan kerja kajian literatur, yang kemudian diolah menggunakan perangkat untuk menentukan arah tegasan utama, gaya, dan jenis struktur yang terbentuk.
- 1.4.4 Untuk mencegah penelitian dan masalah yang dikaji menyimpang atau berkembang ke masalah lain karena keterbatasan waktu, biaya, dan kemampuan yang ada. Studi ini hanya melihat perubahan bentuk fisik sungai deking melalui citra.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.5.1 Menjadi acuan dalam memprediksi perubahan bentuk aliran sungai.
- 1.5.2 Menambah referensi kajian ilmiah dalam ilmu Geomorfologi.
- 1.5.3 Memberikan kontribusi dalam upaya penataan dan pengelolaan jalur sungai secara lebih baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan proposal penelitian ini mengikuti sistematika penulisan yang bertujuan agar isi proposal tersusun secara logis dan runtut. Adapun susunan isi proposal ini meliputi:

BAB I Latar Belakang

Berisi uraian mengenai latar belakang permasalahan, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat yang diharapkan, serta penjelasan mengenai sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Mengulas secara umum teori dan konsep mengenai perubahan bentuk sungai, serta literatur yang relevan sebagai dasar penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian

Menyajikan langkah-langkah penelitian yang meliputi lokasi dan waktu pelaksanaan, serta metode yang digunakan dalam menganalisis perubahan morfologi sungai.

BAB IV Hasil dan Penelitian

Menampilkan hasil analisis spasial terhadap perubahan bentuk Sungai Deking yang berada di Kecamatan Malunda, Kabupaten Majene, disertai pembahasannya.

BAB V Penutup

Berisi ringkasan hasil penelitian serta rekomendasi atau saran berdasarkan temuan yang diperoleh.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Analisis Spasial Perubahan Morfologi Muara Sungai Deking dari tahun 2013–2023, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Terjadi dinamika perubahan fisik sungai yang signifikan. Hasil overlay citra satelit memperlihatkan adanya proses erosi dan akresi yang berlangsung secara simultan, dengan konsentrasi perubahan pada segmen tikungan sungai. Erosi lebih dominan dibandingkan akresi. Total luasan erosi selama periode 2013–2023 mencapai sekitar $\pm 11.303,9 \text{ m}^2$, sedangkan akresi hanya $\pm 8.323,557 \text{ m}^2$. Hal ini menunjukkan area terkikis jauh lebih luas dibandingkan terbentuknya daratan baru.
2. Perubahan morfologi Sungai Deking yang ditandai dengan adanya proses akresi dan erosi tidak hanya berpengaruh terhadap morfologi sungai, tetapi juga berdampak langsung terhadap penggunaan lahan di daerah aliran sungai (DAS). Lahan di sekitar sungai umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan, seperti pertanian, perkebunan, serta permukiman. Dengan adanya perubahan bentuk sungai akibat proses geomorfik tersebut, luas dan fungsi lahan di sekitar DAS mengalami pergeseran yang cukup signifikan. Akresi berperan dalam menambah luas daratan baru, sedangkan erosi cenderung mengurangi ketersediaan lahan produktif serta mengancam keberlanjutan pemanfaatan lahan yang telah ada.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian ini, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagi Pemerintah Daerah dan Instansi Terkait

Diperlukan pengelolaan daerah aliran Sungai Deking secara terpadu, khususnya dalam pengendalian erosi dan sedimentasi. Upaya konservasi

tebing sungai dan penguatan vegetasi riparian perlu dilakukan untuk menekan laju erosi yang dapat mengancam lahan pertanian dan permukiman. Selain itu, perencanaan pembangunan infrastruktur di sekitar alur sungai hendaknya mempertimbangkan aspek morfologi dan dinamika akresi, agar tidak mempercepat perubahan alur maupun degradasi lingkungan sungai.

2. Bagi Masyarakat Sekitar Sungai Deking

Diharapkan agar pemanfaatan daratan hasil akresi dilakukan secara bijaksana, misalnya dengan menjadikannya sebagai lahan pertanian atau perkebunan yang tetap memperhatikan prinsip konservasi tanah dan air. Masyarakat juga perlu menghindari aktivitas yang dapat mempercepat erosi, seperti penebangan vegetasi di tepi sungai, penggalian pasir, dan alih fungsi lahan tanpa perencanaan. Kesadaran kolektif dalam menjaga keseimbangan antara pemanfaatan dan kelestarian sungai sangat penting untuk keberlanjutan lingkungan sekitar.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Diharapkan penelitian mendatang dapat menggunakan data citra satelit dengan resolusi lebih tinggi untuk memperoleh hasil analisis spasial yang lebih akurat. Selain itu, kajian lanjutan sebaiknya mengaitkan perubahan morfologi sungai dengan aspek hidrologi, kualitas air, serta dampak sosial-ekonomi masyarakat di sekitar daerah aliran sungai. Penelitian lapangan dengan pemantauan langsung terhadap laju akresi dan erosi tahunan juga penting untuk memperkuat data dinamika geomorfologi Sungai Deking.

DAFTAR PUSTAKA

- Abda, M. K. (2019). Mitigasi Bencana Terhadap Abrasi Pantai di Kuala Leuge Kecamatan Aceh Timur. *Jurnal Samudra Geografi*, 02(01), 1–4.
- Adolph, R. (2016). *Modul 6 Morfologi Sungai* (pp. 1–23).
- Afni, N., Mudin, Y., & Rahman, A. (2019). Model Numerik Transpor Sedimen dan Perubahan Morfologi Dasar Perairan di Muara Sungai Toaya. *Gravitasi*, 17(2), 20–28. <https://doi.org/10.22487/gravitasi.v17i2.12419>
- Aulia, I. (2022). Analisis Spasial Perubahan Bentuk Fisik Sungai Berbasis Penginderaan Jauh Sub Das Hilir Sungai Di Kota Langsa. In *Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*.
- Barus, B. S., Ningsih, E. N., & Melki, M. (2020). Perubahan Garis Pantai di Perairan Muara Sungai Musi Hubungannya dengan Sedimentasi. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(2), 217–224. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i2.6708>
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian PUPR. (2019). Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Kalukku-Karama. Jakarta: Kementrian PUPR. *Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sumgai Kalukku Karama*.
- Hakim, A., Rifqi, A., & Sabrian, P. (2024). Analisis perubahan morfologi dengan menggunakan citra satelit sentinel-1 pada delta mahakam, kalimantan timur. 7(2). <https://doi.org/10.30872/jtgeo.v7i1.18135>
- Handayani, Y., Soesanto, R. H., Fauziyah, F., Ibrahim, E., Hendri, M., & Ngudiantoro, N. (2021). Analysis of Sedimentation as Implications of Beach Accretion using Spatial Analysis in the Coastal Area of Banyuasin South Sumatra, Indonesia. *Jurnal Lahan Suboptimal : Journal of Suboptimal Lands*, 10(2), 244–254. <https://doi.org/10.36706/jlso.10.2.2021.554>

- Kasim, F. (2012). Pendekatan Beberapa Metode dalam Monitoring Perubahan Garis Pantai Menggunakan Dataset Penginderaan Jauh Landsat dan SIG (Some Approaching Methods in Coastline Change Monitoring Using Remote Sensing Dataset of Landsat and GIS). *Jurnal Ilmiah Agropolitan*, 5(1), 620–635.
- Khasanah, U. (2023). *Analisis Spasial Perubahan Bentuk Fisik Sungai Sidang Kecamatan Rawajitu Utara Kabupaten Mesuji*.
- Kurniawan, A. (2020). Monitoring Perubahan Pola Alur Sungai Menggunakan Citra Satelit Resolusi Spasial Menengah Berbasis Spectral Classification. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.22146/jntt.56613>
- Kurniawan, R., Sigit, S., & Bambang, S. (2017). Analisis Perubahan Morfologi Sungai Rokan Berbasis Sistem Informasi Geografi dan Penginderaan Jauh. *Jom FTEKNIK Vo*, 4(1), 1–10.
- Langkoke, R. (2023). Geospatial Analysis for Delta Evolution of Jeneberang River in Makassar, South Sulawesi, Indonesia. *Indonesian Journal on Geoscience*, 10(2), 151–165. <https://doi.org/10.17014/ijog.10.2.151-165>
- Nur, W. H., Hendrizan, M., Nurhidayati, A. U., & Fauzi Ismayanto, A. (2020). Estuary Changes of Cipunagara and Cimanuk River Using Landsat Imagery Spatial Analysis Perubahan Muara Sungai Cipunagara dan Cimanuk melalui Analisis Spasial Citra Satelit Landsat. *Bulletin of the Marine Geology*, 35(2), 65–78.
- Oktarian, D. (2016). *Analisis Spasial Perubahan Penggunaan Lahan Di DAS Babon Hulu Terhadap Debit Puncak Sungai Babon Jawa Tengah*.
- Pangestu, H., & Haki, H. (2013). Analisis Angkutan Sedimen Total pada Sungai Dawas Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 1(1), 103–109.

- Pattalolo, A. (2023). *Analisis Kapasitas Penampang Sungai Deking Di Kecamatan Malunda Menggunakan Software HEC-RAS 6.2*.
- Pratama, M. A. P., Barus, B. S., & Putri, W. A. E. (2020). *Perubahan Garis Pantai Di Perairan Muara Banyuasin Kaitannya Dengan Sedimentasi*. 12, 107–118.
- Rachmawati, A. (2015). Analisa Erosi Dan Fungsi Kawasan Berdasarkan ARLKT (Arahan Rehabilitasi Lahan Dan Konservasi Tanah) Pada Sub DAS Roban Bangun Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 3(1), 48–59. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/1705>
- Rahayu, S., Piarsa, I. N., & Buana, P. W. (2016). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Aliran Sungai Berbasis Web. *Lontar Komputer : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 7(2), 71. <https://doi.org/10.24843/lkjiti.2016.v07.i02.p01>
- Rohani, I., Manaf, A., Nurdin, A., & Alkayatni, S. (2025). *Penggunaan Software HEC-RAS Pada Pemodelan Angkutan Sedimen Dasar di Saluran Primer D.I Maloso*. 5(2), 131–143.
- Rohani, I., Paroka, D., Thaha, M. A., & Hatta, M. P. (2021). *Pemodelan Fisik Pengaruh Tinggi Pasang Surut Terhadap Kecepatan Aliran Di Muara Sungai. Triyanti 2005*, 20–21.
- Romauli, J., Rifardi, & Elizal. (2025). *Analisis Perubahan Abrasi dan Akresi serta Karakteristik Sedimen di Pantai Apar Pariaman Analysis of Abrasion and Accretion Changes and Sediment Characteristics at Apar*. 13(2), 267–276.
- Setiyono, H., Helmi, M., Prasetyawan, I. B., Yusuf, M., & Rifai, A. (2020). Perubahan Morfologi Muara Sungai di Pesisir Kota Semarang Dalam Penanggulangan Banjir dan Rob. *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(2), 113–120. <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i2.7984>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.
- Supiyati, Suwarsono, Johan, S., Dea, A., & Elmiati. (2024). Pengaruh Power

Dinamika Oseanografi Terhadap Perubahan Morfologi Muara Sungai Air Rami dan Selagan Jaya, Provinsi Bengkulu (AnImpact of Deforestation on Electricity Production of The Bakaru Hydropower, South Sulawesi). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 8(1), 55–72.
<https://doi.org/10.59465/jppdas.2024.8.1.55-72>

Supriyono, & Yanmesli. (2016). Analisis Spasial Perubahan Bentuk Fisik Sungai Melalui Integrasi Citra Landsat Dan GIS Di Sub DAS Hilir Sungai Bengkulu. *Jurnal Georafflesia : Artikel Ilmiah Pendidikan Geografi*, 1(1).
<https://doi.org/10.32663/georaf.v1i1.160>

Tarigan, L. A. (2022). Analisis Karakteristik Bentuk Aliran Sungai Tuntungan Desa Sei Beras Sekata, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Jurnal Samudra Geografi*, 5(1), 84–89.
<https://doi.org/10.33059/jsg.v5i1.4710>