

SKRIPSI

**LAJU SEDIMENTASI DI SUNGAI PONDOH PADA SUB DAS
POBOYA KELURAHAN POBOYA KECAMATAN
MANTIKOLURE KOTA PALU**

MUHAMMAD FAUZI DWI RAMDHANY ASWAR

105951100621



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR**

2025

SKRIPSI

**LAJU SEDIMENTASI DI SUNGAI PONDOH PADA SUB DAS
POBOYA KELURAHAN POBOYA KECAMATAN
MANTIKOLURE KOTA PALU**

MUHAMMAD FAUZI DWI RAMDHANY ASWAR

105951100621

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan
Strata Satu (S-1)



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Laju Sedimentasi di Sungai Pondoh pada Sub DAS Poboya
Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu

Nama : Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar

Stambuk : 105951100621

Fakultas : Pertanian

Program Studi : Kehutanan

Disetujui

Pembimbing Utama


Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Hasanuddin Molo, S.Hut., M.P., IPM. 
NIDN. 0907028202 NIDN. 0929118502

Diketahui

Dekan Fakultas Pertanian

Ketua Program Studi Kehutanan


Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd., IPU
NIDN. 0926036803


Ir. Jauhar Mukti, S.Hut., M.Hut., IPM.
NIDN. 0921029002

HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul : Laju Sedimentasi di Sungai Pondoh pada Sub DAS Poboya
Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu

Nama : Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar

Stambuk : 105951100621

Fakultas : Pertanian

Program Studi : Kehutanan

KOMISI PENGUJI	
Nama	Tanda Tangan
1. <u>Dr. Ir. Hasanuddin Molo, S.Hut., M.P., IPM.</u> Pembimbing I	
2. <u>Ir. M. Daud, S.Hut., M.Si., IPM. CEIA.</u> Pembimbing II	
3. <u>Dr. Ir. Hikmah, S.Hut., M.Si., IPM.</u> Penguji I	
4. <u>Ir. Jauhar Mukti, S.Hut., M.Si., IPM.</u> Penguji II	

Tanggal Lulus: 27 Agustus 2025

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Laju Sedimentasi di Sungai Pondoh pada Sub DAS Poboya Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu”** adalah benar merupakan karya yang belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir skripsi ini.

Makassar, Agustus 2025

Muhammad Fauzi Dwi R. A.
105951100621



ABSTRAK

Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar. 105951100621. Laju Sedimentasi di Sungai Pondoh pada Sub DAS Poboya Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu. Dibimbing oleh **HASANUDDIN MOLO** dan **M. DAUD**.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laju sedimentasi dan pengaruh curah hujan terhadapnya di Sungai Pondoh pada Sub DAS Poboya, Kota Palu. Daerah hulu sungai memiliki laju sedimen yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan bagian tengah dan hilir, dengan nilai tertinggi tercatat 2,520 ton/hari pada 7 Agustus 2025. Kondisi ini disebabkan oleh erosi yang lebih signifikan di hulu karena karakteristik lereng yang curam, aliran air yang deras, dan sifat tanah yang mudah tererosi. Sementara itu, laju sedimen di bagian hilir lebih rendah (tertinggi 0,619 ton/hari pada 9 Agustus 2025 dan terendah 0,019 ton/hari pada 14 Agustus 2025) karena sebagian besar sedimen telah mengendap di sepanjang jalur aliran. Analisis regresi linear menunjukkan bahwa curah hujan berpengaruh terhadap laju sedimen, tetapi bukan merupakan faktor dominan.

Berdasarkan hasil perhitungan korelasi antara curah hujan dengan laju sedimen, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,441$. Nilai ini menunjukkan adanya hubungan positif dengan kategori sedang. Berdasarkan persamaan regresi $y = 0,4441x + 0,1127$ dan koefisien determinasi $R^2 = 0,1724$, curah hujan hanya menjelaskan 17,24% variasi laju sedimen, sedangkan 82,76% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi tutupan lahan, kemiringan lereng, dan aktivitas penggunaan lahan. Dengan demikian, upaya konservasi tanah dan air, terutama di hulu dan tengah DAS, sangat disarankan untuk mengendalikan erosi dan sedimentasi.

Kata kunci: Curah hujan, Daerah Aliran Sungai (DAS), Erosi, Laju Sedimentasi, Sungai Pondoh, TDS, TSS.

ABSTRACT

Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar. 105951100621. *Sedimentation Rate in the Pondoh River at the Poboya Sub-watershed, Poboya Village, Mantikolure District, Palu City. Supervised by HASANUDDIN MOLO and M. DAUD.*

This study aims to analyze the sedimentation rate and the influence of rainfall on it in the Pondoh River at the Poboya Sub-watershed, Palu City. The upstream area of the river tends to have a higher sediment rate compared to the middle and downstream sections, with the highest value recorded at 2.520 tons/day on August 7, 2025. This condition is caused by more significant erosion in the upstream area due to steep slopes, rapid water flow, and easily eroded soil characteristics. Meanwhile, the sediment rate in the downstream section is lower (highest at 0.619 tons/day on August 9, 2025, and lowest at 0.019 tons/day on August 14, 2025) because most of the sediment has settled along the flow path. Simple linear regression analysis shows that rainfall influences the sediment rate, but it is not the dominant factor.

Based on the correlation analysis of rainfall and sediment discharge rate, a correlation coefficient of $r = 0.441$ was obtained. This value indicates a moderate positive relationship. From the regression equation, $y = 0.4441x + 0.1127$, and the coefficient of determination $R^2 = 0.1724$, rainfall only explains 17.24% of the variation in the sediment rate, while the remaining 82.76% is influenced by other factors such as land cover conditions, slope, and land-use activities. Therefore, soil and water conservation efforts, especially in the upstream and middle parts of the watershed, are highly recommended to control erosion and sedimentation.

Keywords: *Erosion, Pondoh River, Rainfall, Sedimentation Rate, TDS, TSS, Watershed.*

PRAKATA

Puji syukur senantiasa saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul **“Laju Sedimentasi di Sungai Pondoh Pada Sub DAS Poboya Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu”** berjalan dengan baik. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar.

Oleh karena itu, saya sebagai penulis mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah banyak berperan penting dalam membantu penyusunan Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd., IPU., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Dr. Ir. Hikmah, S.Hut., M.Si., IPM., selaku Ketua Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar dan selaku Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan kebijakan yang luar biasa selama perkuliahan dan sebagai penguji I (satu) yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta kritik dan saran dalam skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Hasanuddin Molo, S.Hut., M.P., IPM., selaku Pembimbing I (satu) program studi kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makasar dan telah memberikan masukan dan kritikan terhadap Skripsi ini.

4. Bapak Ir. M. Daud, S.Hut., M.Si., IPM., selaku Pembimbing II (dua) Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar dan telah memberikan masukan dan kritikan terhadap Skripsi ini.
5. Bapak Ir. Jauhar Mukti, S.Hut., M.Hut., IPM selaku Penguji I (satu) Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar dan telah memberikan masukan dan kritikan terhadap Skripsi ini.
6. Bapak Dan Ibu Dosen Serta Staf Pegawai Fakultas Pertanian atas segala waktunya telah mendidik dan melayani kami selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
7. Kedua orang tua tercinta atas segala doa yang selalu mengiringi dan dukungan moral yang tak ternilai.
8. Kepada saudara-saudaraku yang selalu saya cintai, terima kasih atas dukungan, perhatian, dan semangat yang selalu diberikan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Kepada sepupu-sepupu yang selalu menanyakan kabar dan selalu memberi semangat dalam menyelesaikan kuliah.
10. Kepada senior-senior Sekolah Kehutanan Menengah Atas (SKMA) terkhusus di Balai Pengelolaan daerah Aliran Sungai Palu Poso yang senantiasa mengingatkan agar segera menyelesaikan perkuliahan ini.
11. Teman-teman mahasiswa seperjuangan prodi kehutanan tahun 2021 yang telah banyak membantu dan selalu berbagi semangat selama masa perkuliahan hingga dalam tahap penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis menyadari bahwa Skripsi ini sangat jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam proses penyempurnaan. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat terkhusus bagi penulis, serta pembacanya.

Makassar, Agustus 2025

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN PENGESAHAN i

HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI ii

LEMBAR PERNYATAAN iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

PRAKATA vi

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR LAMPIRAN xiii

I. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 5

1.3 Tujuan Penelitian 5

1.4 Manfaat Penelitian 5

II. TINJAUAN PUSTAKA 6

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS) 6

2.2 Sungai sebagai Sistem Hidrologi 7

2.3 Proses Sedimentasi 10

2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Sedimentasi 12

2.5 Jenis-jenis angkutan Sedimentasi	13
2.6 Dampak Laju Sedimentasi di DAS.....	15
2.7 Pengertian Kekerusuhan Air	18
2.8 Sumber Kekerusuhan Air	19
2.9 Hubungan dengan Sedimentasi	20
III. METODE PENELITIAN	21
3.1 Lokasi Penelitian	21
3.2 Data yang Dibutuhkan.....	26
3.3 Metode Pengambilan Data	27
3.4 Prosedur Penelitian.....	28
3.5 Analisis Data	28
3.6 Kerangka Pikir Penelitian.....	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Laju Sedimen di Sungai Pondoh Sub Das Poboya.....	34
4.2 Pengaruh Curah Hujan Terhadap Laju Sedimen.....	41
V. PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	54
RIWAYAT HIDUP	77

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Hal
1.	Jenis Angkutan Sedimen	15
2.	Klasifikasi Korelasi	30
3.	Laju Sedimen	34
4.	Total Dissolved Solid (TDS) dan Total Suspended Solid (TSS)	39
5.	Korelasi Laju sedimen dan curah hujan	41



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Hal
1.	Peta Lokasi Penelitian	21
2.	Kerangka berpikir.....	32
3.	Laju Sedimentasi	35
4.	Debit sungai dan Laju sedimen	37
5.	Regresi Laju Sedimentasi dan Curah Hujan	43
6.	Lokasi Penelitian	64
7.	Pengambilan Sampel Sedimen	65
8.	Pengukuran Kecepatan Aliran	65
9.	Pengukuran Lebar Sungai	66
10.	Timbangan Analitik dan Kertas Filter	67
11.	Penyaringan Sedimen	67
12.	Proses Pengovenan Sedimen	68
13.	Penimbangan Kertas Filter yang setelah di oven	68
14.	Kertas Filter yang telah di oven	69

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Hal
1.	Tally Sheet	54
2.	Perhitungan Laju Sedimen (Kg/Detik).....	55
3.	Perhitungan Laju sedimen ton/hari	57
4.	Perhitungan debit sungai	59
5.	Tabel perhitungan TSS dan TDS	61
6.	Perhitungan Kolerasi.....	63
7.	Dokumentasi Kegiatan	64
8.	Data Curah Hujan Harian.....	70
9.	Surat Keterangan Bebas Plagiasi	71



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai, juga dikenal sebagai DAS, adalah area pada permukaan bumi yang dibatasi oleh punggung bukit atau pegunungan di hulu sungai ke arah lembah di hilir area pada permukaan bumi yang dibatasi oleh punggung bukit atau pegunungan di hulu sungai ke arah lembah disebut sebagai DAS (Sardi *et al.*, 2023).

Sungai merupakan salah satu komponen penting dalam ekosistem yang berperan besar dalam menyediakan air bagi kehidupan, baik untuk keperluan domestik, pertanian, perikanan, maupun industri. Keberadaan sungai sangat dipengaruhi oleh kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS), suatu wilayah daratan yang dibatasi oleh pemisah topografi, di mana air hujan yang jatuh akan mengalir ke sungai utama dan bermuara ke laut. (Danial, 2022).

Dari sisi ekologi dan hidrologi, keterkaitan antara DAS dan sungai bersifat dinamis serta saling memengaruhi. DAS berperan tidak hanya sebagai area penampung air hujan, tetapi juga sebagai pengatur dalam proses-proses siklus hidrologi seperti infiltrasi, perkolasi, aliran permukaan (*run-off*), hingga penguapan air melalui vegetasi (*evapotranspirasi*) (Asdak, 2023). Faktor-faktor seperti tutupan lahan, jenis dan struktur tanah, bentuk topografi, dan pemanfaatan lahan dalam wilayah DAS secara langsung memengaruhi volume aliran sungai, stabilitas jalur alirannya, besarnya beban sedimen, dan mutu air yang mengalir di sungai (Betaubun *et al.*, n.d.).

Di Indonesia, banyak DAS berada dalam kondisi terdegradasi akibat tekanan aktivitas manusia seperti alih fungsi lahan hutan menjadi permukiman atau lahan pertanian intensif, penambangan, serta pembukaan lahan tanpa konservasi. Hal ini menyebabkan peningkatan limpasan permukaan dan berkurangnya kapasitas infiltrasi, sehingga memperparah laju erosi dan sedimentasi. Akibatnya, sungai sebagai komponen hilir DAS mengalami penurunan kualitas air, pendangkalan, perubahan morfologi aliran, bahkan rawan banjir saat musim hujan dan kekeringan ekstrem saat musim kemarau (Yusuf et al., 2023).

Sedimentasi adalah proses di mana batuan yang telah diangkut oleh air atau angin mengendap. Batuan diangkut oleh air hingga sungai, danau, dan akhirnya laut (M. I. Fauzi, 2024). Batuan diangkut oleh air saat dikikis ke sungai, danau, dan akhirnya ke laut. Saat kapasitas transportasi air berkurang atau habis, batuan diendapkan di daerah aliran air. Sebagian besar, sedimen terbentuk sebagai hasil dari proses geologis seperti pelapukan batuan, erosi, dan pengendapan. Pengukuran hasil sedimen biasanya dilakukan dengan mengukur sedimen yang terlarut dalam sungai (*suspended sediment*) atau dengan melakukan pengukuran langsung di daerah aliran sungai (Oktavianto, n.d.). Laju sedimentasi yang tinggi dapat menyebabkan banyak masalah sosial-ekonomi dan lingkungan. Misalnya, erosi tanah yang berlebihan dapat menyebabkan lapisan tanah yang subur hilang, yang mengurangi produktivitas pertanian (Januari et al., 2024).

Salah satu aspek yang paling terlihat dari hubungan antara sedimentasi dan kualitas air adalah pada parameter kekeruhan (*turbiditas*). Air yang mengandung sedimen dalam jumlah tinggi akan tampak lebih keruh dan berwarna coklat keabu-abuan. Kekeruhan ini tidak hanya memengaruhi estetika dan kejernihan air, tetapi

juga berdampak pada kemampuan cahaya menembus kolom air, yang pada gilirannya mengganggu fotosintesis organisme akuatik seperti fitoplankton dan tumbuhan air (Hariyadi et al., 2016). Ketika fotosintesis terganggu, keseimbangan oksigen dalam air pun terpengaruh, yang kemudian berdampak pada kehidupan ikan dan biota lainnya, sedimen yang terbawa air sering kali membawa serta zat-zat pencemar, seperti logam berat, pestisida, atau senyawa kimia lain yang terikat pada partikel tanah. Zat-zat ini dapat terlepas ke dalam kolom air ketika kondisi lingkungan berubah, seperti perubahan pH atau suhu, dan mencemari air secara kimiawi. Ini menyebabkan penurunan kualitas air dari sisi kimia, yang berdampak langsung pada kesehatan ekosistem dan potensi bahaya bagi manusia, terutama jika air tersebut digunakan untuk konsumsi atau irigasi (Alfatimah et al., 2022).

Kelurahan Poboya yang berada di Kecamatan Mantikulore Kota Palu memiliki posisi geografis yang strategis karena berbatasan langsung dengan kawasan perbukitan dan hutan. Poboya juga dikenal memiliki kekayaan sumber daya alam, terutama di sektor kehutanan dan pertambangan (Sejati, 2020). Namun, aktivitas pertambangan emas baik legal maupun ilegal telah memicu berbagai persoalan lingkungan seperti pencemaran air, berkurangnya tutupan vegetasi, serta meningkatnya sedimentasi sungai yang berada dalam cakupan DAS Poboya (Palu, n.d.). Sungai ini mengalir dari kawasan pegunungan di sekitar Poboya menuju Teluk Palu dengan debit yang sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim musiman, sehingga rentan terhadap fluktuasi aliran. Meskipun demikian, distribusi hujan di Sulawesi Tengah relatif merata, sehingga hujan dapat terjadi sepanjang tahun meskipun intensitasnya berbeda-beda. Namun rata-rata curah hujan tahunan di

wilayah ini berkisar antara 1.500 hingga 2.500 mm per tahun, dengan rata-rata jumlah hari hujan antara 100 hingga 150 hari per tahun (Nurhidayah, 2010).

Kelurahan Poboya memiliki karakteristik iklim tropis dengan curah hujan yang bervariasi sepanjang tahun. Berdasarkan data klimatologi, Kelurahan Poboya yang berada di sisi timur Kota Palu berperan penting sebagai kawasan tangkapan air sekaligus penyangga lingkungan perkotaan. Data curah hujan tahun 2025 menunjukkan adanya variasi bulanan, yakni sebesar 69,0 mm pada Januari, 26,7 mm pada Februari, 89,1 mm pada Maret, 72,5 mm pada April, 42,3 mm pada Mei, meningkat tajam hingga 112 mm pada Juni, lalu sedikit menurun menjadi 78,3 mm pada Juli. Pola ini memperlihatkan bahwa curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Juni, yang berpotensi menimbulkan limpasan permukaan cukup besar terutama di wilayah perbukitan Poboya. Kondisi tersebut semakin kompleks karena adanya aktivitas pertambangan emas dan perubahan tata guna lahan yang telah mempercepat kerusakan lingkungan. Dari total area tangkapan air, sekitar 406,10 hektar sudah dalam kondisi sangat kritis dan 70,90 hektar masuk kategori kritis, sehingga daya serap tanah terhadap air hujan semakin menurun. Akibatnya, setiap kali hujan lebat melanda, Kelurahan Poboya sangat rentan menghadapi banjir, longsor, maupun peningkatan sedimentasi yang dapat memengaruhi kawasan permukiman sekitarnya.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis ingin meneliti berapa besar laju sedimentasi pada DAS Poboya Kelurahan Poboya yang dikemas dengan judul **“Laju Sedimentasi di Sungai Pondoh Sub DAS Poboya Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti dapat merumuskan masalah yaitu:

1. Bagaimana tingkat laju sedimentasi yang terjadi di Sungai Pondoh pada wilayah Sub DAS Poboya khususnya di Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu?
2. Bagaimana pengaruh curah hujan terhadap tingkat laju sedimentasi di wilayah Sub DAS Poboya khususnya di Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk:

1. Menganalisis besarnya laju sedimentasi yang terjadi di wilayah Sub DAS Poboya Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu
2. Menentukan pengaruh curah hujan terhadap laju sedimentasi di wilayah Sub DAS Poboya Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian penulisan tugas akhir analisis angkutan sedimentasi di Sungai pondoh pada Sub DAS Poboya Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure yaitu menjadi referensi yang dapat digunakan oleh pemerintah daerah dan instansi terkait dalam merumuskan kebijakan pengelolaan lingkungan, khususnya pengendalian erosi dan sedimentasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah wilayah atau kawasan yang secara keseluruhan mengalirkan air hujan dan sumber air lainnya ke sungai utama sebagai alur pengalirannya (Yudha & Purba, 2022). Dalam bahasa Inggris, istilah yang setara dengan DAS adalah *watershed*, *drainage basin*, atau *catchment area*. Batas DAS ditentukan oleh garis bayangan atau punggung bukit, tebing atau pegunungan yang memisahkan sistem aliran sungai satu dengan lainnya. Artinya, air hujan yang jatuh di satu sisi batas ini akan mengalir ke satu sungai, sementara di sisi lain mengalir ke sungai berbeda. Secara umum, DAS terdiri dari dua bagian utama: Daerah Tadah (*Catchment Area*) bagian ini terletak di hulu dan berfungsi sebagai daerah penampungan air hujan dan sumber air yang akan mengalir ke sungai dan daerah Penyaluran Air (*Drainage Area*) terletak di bawah daerah tadah, berfungsi sebagai jalur pengaliran air dari hulu menuju hilir hingga ke muara sungai.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012, Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah yang secara alami memiliki bentuk dan karakteristik berupa sungai beserta anak-anak sungainya, yang berperan dalam menampung air dari curah hujan maupun sumber air lainnya, kemudian mengalirkannya melalui sungai utama menuju satu titik keluaran (*outlet*). Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 39 Tahun 1989, DAS umumnya terbagi menjadi tiga komponen utama, yaitu daerah hulu,

daerah tengah, dan daerah hilir. Selain itu, dikenal pula istilah Sub DAS, yaitu bagian dari DAS yang lebih besar, yang menerima dan menyalurkan aliran air hujan melalui anak sungai menuju sungai utama. Dalam sistem hidrologi, DAS berperan penting sebagai pengatur tata air, penyedia sumber daya air, serta penyangga ekosistem daratan dan perairan. Struktur DAS terdiri atas tiga zona utama, yaitu daerah hulu, tengah, dan hilir (Permenhut No. P.39/Menhut-II/2009). Zona hulu biasanya berada di wilayah dengan kemiringan lereng curam dan vegetasi yang relatif lebat, berfungsi sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*). Daerah tengah merupakan zona transisi yang umumnya dimanfaatkan untuk aktivitas pertanian dan pemukiman. Sementara itu, daerah hilir merupakan wilayah yang relatif datar dan menjadi tempat bertemunya aliran air sebelum bermuara ke danau, laut, atau sungai yang lebih besar.

2.2 Sungai sebagai Sistem Hidrologi

Sungai merupakan komponen utama dalam sistem hidrologi yang berfungsi sebagai jalur alami untuk mengalirkan air dari wilayah tangkapan (*catchment area*) menuju ke titik muara, seperti danau, rawa, atau laut (Bramandhana, 2023). Dalam siklus hidrologi, sungai memainkan peran penting sebagai penghubung antara air yang jatuh sebagai curah hujan di daratan dengan badan-badan air yang lebih besar. Secara fungsional, sungai berperan dalam mengalirkan limpasan permukaan, mengangkut sedimen, serta menyerap air tanah melalui interaksi dengan akuifer dangkal (Bramandhana, 2023). sungai tidak dapat dipisahkan dari komponen-komponen lain dalam sistem Daerah Aliran Sungai (DAS), karena merupakan jalur utama distribusi air di suatu wilayah (Suprayogi et al., 2024).

Menurut (Ridwan & Sarjito, 2024) sistem sungai mencakup beberapa komponen penting yang saling terkait, yaitu:

1. Daerah hulu, yang umumnya berada di wilayah pegunungan dan merupakan sumber utama air sungai. Wilayah ini berperan sebagai daerah tangkapan air (*catchment area*) dan sangat penting dalam proses pembentukan debit sungai.
2. Saluran utama, yang menerima air dari anak-anak sungai dan mengalirkannya menuju hilir. Pada bagian ini, debit air sungai dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti luas DAS, jenis tutupan lahan, dan intensitas curah hujan.
3. Daerah hilir, yang biasanya berupa dataran rendah dan menjadi tempat penumpukan sedimen serta potensi genangan atau banjir, terutama saat kapasitas aliran sungai terlampaui.

Sungai sebagai sistem hidrologi terdiri atas beberapa elemen penting, yaitu daerah hulu, badan sungai (*main channel*), anak-anak sungai (*tributaries*), dan daerah muara. Air yang mengalir dalam sistem sungai berasal dari berbagai sumber, seperti curah hujan langsung, aliran permukaan (*surface runoff*), aliran bawah permukaan (*interflow*), serta kontribusi air tanah (*baseflow*). Semua komponen ini bekerja secara dinamis dan saling memengaruhi, menciptakan suatu sistem yang kompleks namun terintegrasi (Ridwan & Sarjito, 2024).

Sungai juga berperan sebagai penyimpan sementara (*storage*) air dalam bentuk kolam alami (*natural pools*), limpasan banjir (*overbank flow*), dan daerah rawa-rawa yang tergenang air. Kemampuan sungai dalam menyimpan dan menyalurkan air sangat dipengaruhi oleh karakteristik geomorfologi DAS, seperti kemiringan lereng, jenis tanah, tutupan lahan, dan intensitas curah hujan. Selain itu, perubahan tata guna lahan yang tidak terkendali dapat mengubah pola aliran air di

dalam sungai dan menyebabkan ketidakseimbangan dalam fungsi hidrologisnya (Arisanto *et al.*, 2023).

Fungsi sungai sebagai sistem hidrologi tidak hanya terbatas pada pengaliran air. Sungai juga berperan dalam distribusi material seperti sedimen, nutrien, dan bahan organik yang dibutuhkan oleh ekosistem akuatik. Selain itu, sungai mendukung keanekaragaman hayati dan menyediakan habitat bagi berbagai jenis organisme air seperti ikan, amfibi, dan makroinvertebrata. Dengan demikian, kualitas air sungai secara langsung mencerminkan kondisi kesehatan lingkungan DAS secara keseluruhan (Waskitho, 2024). aktivitas manusia seperti urbanisasi, pembangunan infrastruktur di sekitar badan sungai, penebangan hutan di hulu DAS, serta pencemaran limbah domestik dan industri telah menyebabkan degradasi fungsi sungai. Akibatnya, sungai menjadi lebih rentan terhadap bencana hidrometeorologis seperti banjir, sedimentasi, serta pencemaran yang berdampak pada manusia dan ekosistem. Oleh karena itu, penting untuk memahami sungai sebagai bagian dari sistem hidrologi yang tidak terpisahkan dari proses ekologi dan dinamika DAS (Juwono & Subagiyo, 2019).

Pengelolaan sungai yang efektif memerlukan pendekatan yang berbasis pada ekosistem dan integrasi antarwilayah, serta memperhatikan keterkaitan antara hulu dan hilir. Upaya pengelolaan harus mencakup konservasi lahan, rehabilitasi hutan, pengendalian erosi dan sedimentasi, serta pengaturan penggunaan air. Dalam konteks inilah, peran sungai sebagai sistem hidrologi menjadi sangat strategis, baik dalam pengelolaan sumber daya air, perlindungan lingkungan, maupun pembangunan berkelanjutan (Suprayogi *et al.*, 2024).

2.3 Proses Sedimentasi

Sedimentasi merupakan proses pengendapan material batuan yang sebelumnya telah terbawa oleh aliran air atau hembusan angin. Material batuan ini biasanya terbawa selama proses erosi dan dialirkan menuju sungai, danau, hingga ke laut. Pengendapan terjadi ketika energi atau kekuatan air yang mengangkat material tersebut menurun atau berhenti. Secara umum, proses erosi terdiri dari tiga tahap utama, yaitu pelepasan material dari tempat asalnya (*detachment*), pengangkutan oleh media seperti air (*transportation*), dan akhirnya pengendapan (*deposition*) (Anugrah, 2022).

Berbagai faktor dapat memicu terjadinya erosi tanah, antara lain intensitas dan durasi hujan, kemiringan topografi, tutupan vegetasi, serta kemampuan tanah dalam menyerap dan melepaskan air ke lapisan permukaan. Jika tidak dikendalikan, erosi dapat menyebabkan sedimentasi berlebih yang berdampak pada peningkatan risiko banjir di wilayah hilir (Betaubun et al., n.d.). Hasil sedimen, yang juga disebut hasil sedimen, merupakan volume material sedimen yang berasal dari proses erosi di suatu wilayah tangkapan air dalam waktu dan lokasi tertentu. Erosi yang terjadi dapat berupa erosi permukaan, erosi parit, atau bentuk erosi tanah lainnya yang menghasilkan sedimen (Azmeri, 2020).

Sedimen ini umumnya terendapkan di daerah banjir, saluran air, sungai, dan waduk. Proses erosi sendiri terdiri dari tiga tahapan, yaitu pelepasan (pengelupasan), transportasi, dan pengendapan (sedimentasi). Sedimentasi terjadi ketika batuan yang terbawa oleh air atau angin terendapkan. Batuan tersebut terbawa air ke sungai, danau, hingga ke laut, dan saat kapasitas angkut air menurun, batuan tersebut akan diendapkan di aliran air (Furqondari, 2018).

Proses sedimentasi tidak hanya dipengaruhi oleh faktor-faktor alamiah seperti kecepatan aliran air, kemiringan lereng, dan jenis material, tetapi juga dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti pembangunan, penggundulan hutan, dan pertanian intensif yang dapat meningkatkan jumlah sedimen yang terbawa ke badan air. Fenomena sedimentasi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan degradasi kualitas air, hilangnya habitat akuatik, dan perubahan morfologi perairan yang berdampak negatif terhadap ekosistem (R. R. Fauzi, 2018).

Dalam sistem sungai, sedimentasi biasanya terjadi di daerah aliran yang lebih tenang, seperti cekungan sungai atau muara. Sedimen yang terendapkan berasal dari berbagai sumber, termasuk hasil erosi tebing, aktivitas pertanian, dan perubahan penggunaan lahan. Jika sedimentasi berlangsung berlebihan, dapat menyebabkan pendangkalan sungai dan mengurangi kapasitas aliran air, yang berpotensi menimbulkan banjir. Faktor alam seperti kecepatan air, jenis material, dan kemiringan lereng memengaruhi proses sedimentasi, begitu pula aktivitas manusia seperti deforestasi dan pembangunan yang dapat meningkatkan jumlah sedimen yang terbawa (Mananoma et al., 2025).

Pemahaman tentang sedimentasi sangat penting untuk menjaga kelestarian lingkungan dan mengelola sumber daya air secara berkelanjutan. Pada tahap awal sedimentasi, partikel terbesar mengendap terlebih dahulu, diikuti oleh partikel yang lebih halus. Akumulasi sedimen ini membentuk lapisan-lapisan yang berbeda sesuai ukuran dan jenis materialnya. Proses ini juga dipengaruhi oleh faktor musiman seperti curah hujan dan aktivitas di daerah tangkapan air (Abduh, 2018).

2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Sedimentasi

Laju sedimentasi atau hasil sedimen menggambarkan jumlah material tanah yang terbawa oleh aliran air dan terendapkan di suatu lokasi dalam kurun waktu tertentu. Umumnya, laju ini dinyatakan dalam satuan ton/hektar/tahun atau meter kubik per tahun. Dalam konteks pengelolaan lingkungan, khususnya daerah aliran sungai (DAS), pemahaman mengenai faktor-faktor yang memengaruhi sedimentasi sangat penting. Hal ini dikarenakan tingginya laju sedimentasi berkaitan langsung dengan tingkat kerusakan lahan, pendangkalan badan air, serta menurunnya kualitas ekosistem perairan. Secara umum, pengaruh terhadap laju sedimentasi berasal dari faktor alami dan aktivitas manusia (*antropogenik*), yang saling berinteraksi membentuk proses sedimentasi di suatu wilayah (Wahidin, 2020).

Menurut (Wahidin, 2020), beberapa faktor yang mempengaruhi laju sedimen yaitu:

- a) Curah Hujan dan Intensitas Hujan: Hujan dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan erosi permukaan yang signifikan dan memobilisasi lebih banyak sedimen, sehingga meningkatkan laju sedimentasi.
- b) Topografi Kemiringan Lereng: Lereng yang lebih curam cenderung meningkatkan laju aliran permukaan, yang dapat menyebabkan erosi dan laju sedimentasi yang tinggi.
- c) Bentuk Lahan: Arah dan kecepatan aliran air, serta lokasi akumulasi sedimen, dipengaruhi oleh bentuk lahan seperti lembah, dataran, dan lereng.
- d) Kestabilan Tanah: Tanah yang kurang stabil atau terdegradasi cenderung lebih mudah tererosi, meningkatkan laju sedimentasi. Tanah dengan tekstur yang

lebih halus, seperti lempung, lebih rentan terhadap erosi dibandingkan tanah berpasir karena partikel yang lebih kecil lebih mudah diangkut oleh air.

- e) **Kepadatan Vegetasi:** Berbagai jenis tanaman memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengurangi erosi dan melindungi tanah dari hujan, dengan memperlambat aliran air permukaan dan memperkuat tanah dengan akar. Vegetasi yang padat dapat menstabilkan tanah dan mengurangi erosi.
- f) **Kondisi Hidrologi Debit Sungai:** Lebih banyak sedimen dapat diangkut oleh debitKecepatan Aliran: Aliran air yang cepat mengangkut partikel sedimen lebih sungai yang tinggi, terlebih pada musim hujan baik daripada aliran yang lambat.

2.5 Jenis-jenis angkutan Sedimentasi

Sedimentasi merupakan proses pengendapan partikel-partikel tanah atau batuan yang sebelumnya mengalami erosi dan terbawa oleh media pengangkut seperti air, angin, atau es (Fauzi, 2018). Dalam konteks Daerah Aliran Sungai (DAS), proses ini umumnya terjadi melalui aliran air, yang mampu mengangkut berbagai jenis material dari tempat asalnya ke lokasi pengendapan, seperti sungai, danau, atau waduk. Perpindahan partikel-partikel sedimen ini dikenal sebagai angkutan sedimentasi (Mardiatno & Marfai, 2021).

Menurut (Priyono, 2022). Angkutan sedimentasi mengacu pada mekanisme transportasi sedimen yang terjadi akibat adanya energi dari air yang mengalir. Berdasarkan ukuran partikel, cara terbawanya, dan posisi sedimen terhadap aliran air, proses pengangkutan sedimen dapat dibedakan menjadi beberapa bentuk yaitu:

- a) **Angkutan Sedimen Melayang (*Suspended Load*):** Sedimen dalam bentuk partikel halus (seperti lempung, lanau, dan pasir halus) yang diangkut oleh

aliran air yang terus-menerus sambil melayang-layang di dalam kolom air. Karena turbulensi aliran yang kuat, partikel sedimen tetap tersuspensi dalam air.

- b) Angkutan Sedimen Dasar (*Bed Load*): Sedimen yang diangkut di dasar sungai dalam bentuk batu-batu kecil, pasir kasar, dan kerikil. Energi aliran air membuat partikel meluncur, mengguling, atau meloncat (saltasi) di dasar sungai.
- c) Angkutan Sedimen Terlarut (*Dissolved Load*): Bahan mineral dan organik yang terlarut dalam air dan diangkut bersama aliran air. Bahan terlarut ini berasal dari proses pelapukan kimiawi batuan dan tanah, dan karena mereka larut sepenuhnya, mereka tidak mengendap di dasar sungai.
- d) Angkutan Sedimen Permukaan (*Surface Load*): Sedimen yang bergerak di atas permukaan oleh angin, hujan, atau limpasan permukaan sebelum akhirnya masuk ke dalam aliran sungai. Erosi permukaan tanah menyebabkan sedimen ini masuk ke dalam sungai.
- e) Angkutan Sedimen Massa (*Mass Movement*) adalah angkutan sedimen yang terjadi dalam jumlah besar karena gaya gravitasi seperti tanah longsor, aliran debris, atau aliran pasir. Material sedimen bergerak bersamaan ke bawah lereng, masuk ke dalam aliran sungai atau menambah volume material di dasar sungai.
- f) Saltasi adalah jenis transportasi sedimen di mana partikel berukuran menengah (seperti pasir) meloncat-loncat di dasar sungai. Aliran air mengangkat partikel, yang kemudian jatuh kembali ke dasar, memantul, dan bergerak ke depan secara bertahap.

Masing-masing memiliki karakteristik dan peran yang berbeda dalam proses sedimentasi secara keseluruhan. Ketiga jenis angkutan sedimen ini bekerja secara bersamaan dalam sistem perairan dan masing-masing memiliki peran penting dalam dinamika hidrologi serta pengelolaan DAS (Marfai et al., 2018). *Bed load* lebih dominan di sungai berarus deras, *suspended load* menjadi penyebab utama kekeruhan air, sedangkan *dissolved load* berperan dalam perubahan kandungan kimia air (Andhy Romdani, 2023).

Tabel 1. Jenis Angkutan Sedimen

Jenis Angkutan	Ukuran Partikel	Cara Terbawa	Dampak Utama
Bed Load	Besar	Berguling, melompat, atau tergeser di dasar sungai	Membentuk morfologi dasar sungai
Suspended Load	Sedang–Halus	Melayang dalam kolom air akibat turbulensi	Menyebabkan kekeruhan, sedimentasi di waduk
Dissolved Load	Ion (terlarut)	Terbawa dalam bentuk larutan kimia	Mengubah kandungan kimia air

Sumber: Andhy Romdani, 2023

2.6 Dampak Laju Sedimentasi di DAS

Laju sedimentasi yang tinggi dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang kompleks dan berdampak luas, baik secara fisik, ekologis, maupun sosial-ekonomi (Mardiatno & Marfai, 2021). Proses sedimentasi terjadi ketika partikel-partikel hasil erosi terbawa oleh aliran air dan kemudian mengendap pada bagian tertentu dalam sistem aliran sungai, seperti dasar sungai, waduk, dan danau. Meskipun sedimentasi merupakan proses alami, meningkatnya aktivitas manusia seperti pembukaan lahan, penggundulan hutan, dan praktik pertanian yang tidak ramah lingkungan telah

mempercepat laju sedimentasi, sehingga menimbulkan berbagai dampak negatif di seluruh bagian DAS (Hariati et al., 2022).

Salah satu dampak paling nyata dari sedimentasi yang berlebihan adalah terjadinya pendangkalan sungai dan waduk. Penumpukan sedimen secara terus-menerus akan menyebabkan menurunnya kapasitas tampung badan air, yang pada gilirannya dapat mengurangi efektivitas fungsi sungai sebagai saluran pengalir air, baik untuk kebutuhan irigasi, air minum, maupun pengendalian banjir (Via, 2021). Selain itu, pendangkalan ini juga meningkatkan risiko banjir, terutama di musim hujan, karena air yang mengalir tidak lagi dapat ditampung secara optimal.

Laju sedimentasi yang tinggi juga berkontribusi terhadap penurunan kualitas air. Partikel-partikel halus seperti lanau dan lempung yang terbawa dalam aliran menyebabkan air menjadi keruh, sehingga mengurangi nilai estetika dan kualitas air untuk keperluan domestik maupun industri. Lebih jauh lagi, sedimen sering kali membawa serta bahan pencemar seperti logam berat dan pestisida dari wilayah pertanian atau pemukiman, sehingga menimbulkan dampak ekologis dan kesehatan yang lebih serius, sedimentasi juga menyebabkan gangguan terhadap ekosistem perairan (Yunianta & Setiadji, 2022).

Endapan sedimen dapat menutupi dasar sungai yang biasanya menjadi habitat bagi berbagai organisme akuatik. Kondisi ini akan mengganggu proses reproduksi dan pemijahan ikan, menurunkan keanekaragaman hayati, serta mengganggu keseimbangan ekosistem sungai secara keseluruhan. berkurangnya penetrasi cahaya akibat kekeruhan air juga dapat menurunkan aktivitas fotosintesis tumbuhan air dan fitoplankton, yang merupakan bagian penting dari rantai makanan akuatik (Yunianta & Setiadji, 2022).

Dari aspek pertanian, sedimentasi yang tinggi berkaitan erat dengan hilangnya lapisan tanah atas akibat erosi di bagian hulu DAS. Lapisan tanah atas ini sangat penting karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Kehilangan lapisan ini menyebabkan menurunnya produktivitas lahan pertanian, yang secara langsung mempengaruhi kesejahteraan masyarakat setempat. Di samping itu, saluran irigasi yang tersumbat oleh sedimen juga mengurangi efisiensi sistem pengairan, sehingga petani tidak mendapatkan suplai air yang optimal, tidak hanya berdampak pada lingkungan, sedimentasi juga mempercepat penurunan fungsi dan umur teknis berbagai infrastruktur sumber daya air, seperti waduk, bendungan, dan saluran irigasi (Wahidin, 2020). Ketika waduk mengalami pendangkalan karena endapan sedimen, kapasitasnya sebagai penampung air berkurang, yang kemudian menimbulkan kebutuhan pengerukan dengan biaya tinggi. Hal ini menjadi beban tambahan bagi pemerintah maupun masyarakat pengguna layanan air tersebut (Silalahi & Harahap, 2021).

Secara umum, dampak laju sedimentasi yang tinggi di DAS tidak hanya dirasakan oleh lingkungan fisik, tetapi juga membawa konsekuensi sosial dan ekonomi yang signifikan. Masyarakat yang tinggal di sekitar DAS sangat bergantung pada kondisi alam, baik untuk keperluan pertanian, perikanan, maupun air bersih. Ketika sedimentasi mengganggu sistem tersebut, maka secara tidak langsung akan menurunkan kualitas hidup dan produktivitas masyarakat, melihat berbagai dampak tersebut, pengelolaan sedimentasi yang efektif dan berkelanjutan di wilayah DAS menjadi sangat penting (Medan, n.d.). Pendekatan konservasi tanah dan air, pemulihan tutupan vegetasi, serta tata guna lahan yang terencana menjadi bagian dari solusi untuk mengurangi tingkat sedimentasi. Dengan

demikian, fungsi ekologis dan ekonomi DAS dapat terus dipertahankan demi keberlangsungan generasi saat ini dan yang akan datang (Danial, 2022).

2.7 Pengertian Kekeruhan Air

Kekeruhan air merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kualitas air, baik untuk keperluan lingkungan, pertanian, perikanan, maupun kebutuhan domestik. Kekeruhan menggambarkan sejauh mana air kehilangan kejernihannya akibat adanya partikel-partikel tersuspensi yang tidak larut seperti tanah, lumpur, pasir halus, plankton, mikroorganisme, maupun bahan organik lainnya. Partikel-partikel ini menghambat penetrasi cahaya ke dalam air sehingga air tampak keruh atau buram (Reforma et al., 2022).

Secara umum, tingkat kekeruhan air meningkat ketika terjadi gangguan fisik pada badan air, seperti erosi tanah, aliran permukaan yang membawa sedimen, aktivitas manusia di sekitar sungai atau danau, serta perubahan penggunaan lahan yang menghilangkan tutupan vegetasi. Semakin tinggi konsentrasi partikel tersuspensi di dalam air, maka semakin tinggi pula nilai kekeruhan yang diukur, biasanya dalam satuan NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) (Munggaran et al., 2024).

Kekeruhan air memiliki implikasi penting terhadap ekosistem perairan. Cahaya yang masuk ke dalam air akan berkurang drastis ketika air keruh, sehingga proses fotosintesis organisme autotrof seperti fitoplankton dan tanaman air menjadi terganggu. Selain itu, partikel tersuspensi dapat menyumbat insang ikan, merusak habitat organisme bentik, serta mengikat polutan lain seperti logam berat atau patogen yang kemudian masuk ke rantai makanan (Zawarni, 2023).

2.8 Sumber Kekeruhan Air

Sumber kekeruhan air yang berhubungan dengan sedimen umumnya berasal dari berbagai proses alami maupun aktivitas manusia yang menyebabkan partikel tanah atau material lain masuk dan tersuspensi dalam badan air. Sedimen adalah salah satu penyumbang utama terhadap meningkatnya tingkat kekeruhan, terutama di perairan sungai, danau, waduk, dan saluran irigasi (Anugrah, 2022).

Salah satu sumber utama kekeruhan dari sedimen adalah erosi tanah, baik yang terjadi secara alami maupun akibat aktivitas manusia. Ketika curah hujan tinggi mengenai permukaan tanah yang terbuka atau tidak memiliki tutupan vegetasi yang memadai, partikel tanah akan terlepas dan terbawa oleh aliran permukaan (runoff) menuju badan air. Semakin besar tingkat erosi, semakin banyak sedimen yang terbawa masuk ke sungai dan menyebabkan air menjadi keruh (Anugrah, 2022).

Penggundulan hutan atau konversi hutan menjadi lahan pertanian dan perkebunan juga menyebabkan hilangnya sistem akar yang semestinya menahan tanah, sehingga mempercepat proses sedimentasi. Kegiatan ini sering kali menyebabkan peningkatan sedimen di sungai secara drastis, terutama di musim hujan. Sedimen yang terbawa ke dalam badan air kemudian tersuspensi dan menjadi penyebab utama kekeruhan. Sedimen ini bisa terdiri atas lumpur halus, pasir, lanau, atau partikel organik, tergantung dari kondisi geologis dan aktivitas di daerah tangkapan air. Tingkat kekeruhan yang tinggi akibat sedimen tidak hanya mempengaruhi kualitas air, tetapi juga menurunkan kapasitas sungai dan waduk, serta mengganggu kehidupan organisme akuatik (Triwanto, 2024).

2.9 Hubungan dengan Sedimentasi

Kekeruhan air memiliki hubungan yang sangat erat dengan proses sedimentasi, khususnya dengan keberadaan sedimen melayang yang dikenal sebagai *Total Suspended Solid* (TSS). TSS adalah jumlah total partikel padat yang tersuspensi dalam air, seperti tanah, lumpur, lanau, dan bahan organik halus. Ketika TSS meningkat, maka kekeruhan air pun akan meningkat secara signifikan, karena partikel-partikel ini menghalangi penetrasi cahaya ke dalam air dan membuatnya tampak keruh (Ricki Ardiansyah, 2021).

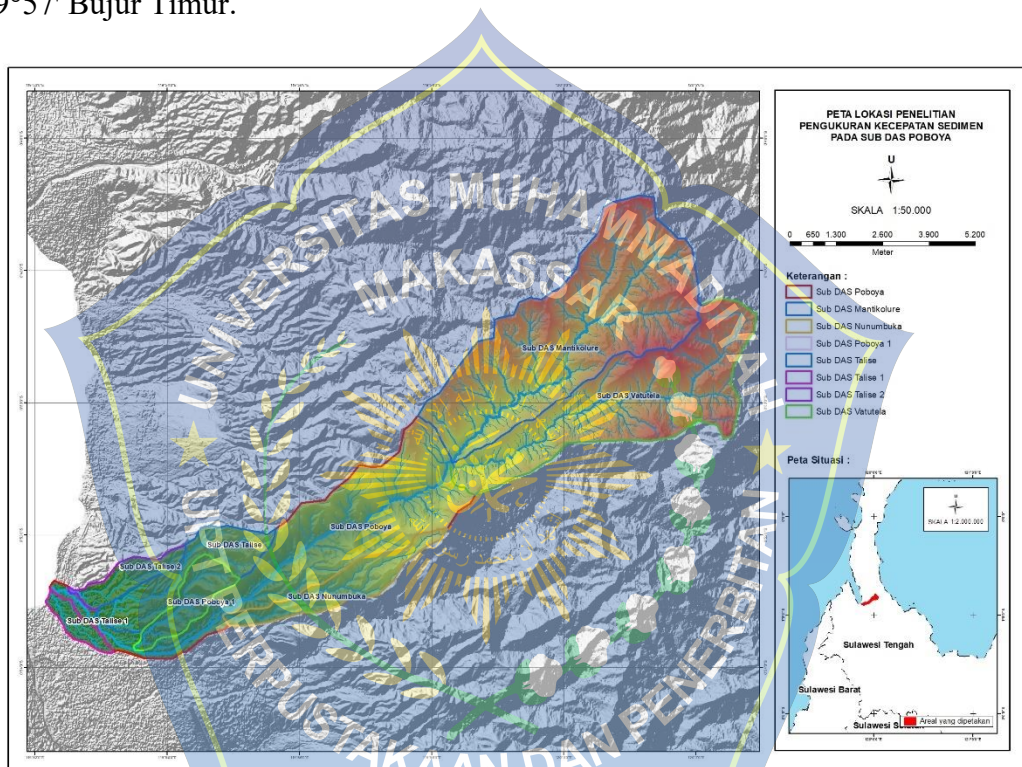
Dalam sungai atau badan air mengalir, angkutan sedimen melayang (*suspended load*) merupakan komponen utama penyebab kekeruhan. Sedimen jenis ini terbawa bersama aliran air dan tetap berada dalam keadaan tersuspensi, tidak langsung mengendap di dasar sungai. Proses ini umumnya terjadi ketika aliran permukaan membawa material erosi dari lahan ke sungai, lalu air sungai menghanyutkan partikel-partikel tersebut dalam bentuk suspensi (Anugrah, 2022).

Adanya hubungan langsung antara TSS dan kekeruhan, maka kekeruhan sering digunakan sebagai indikator tidak langsung untuk mengukur atau memperkirakan laju sedimentasi, terutama di wilayah sungai yang sulit dijangkau atau yang belum dilengkapi dengan peralatan pengukur sedimen secara langsung. Pemantauan kekeruhan secara rutin dapat memberikan gambaran tentang tingkat erosi di hulu, efektivitas pengelolaan lahan, serta potensi degradasi kualitas air di sepanjang aliran sungai (Sarwono & Aprillia, 2017).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Secara Geografis lokasi penelitian terletak di Secara geografis, lokasi penelitian berada di Kelurahan Poboya, Kecamatan Mantikulore, Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah. Kelurahan Poboya terletak di bagian timur Kota Palu dan berada pada koordinat sekitar 0°53' - 0°55' Lintang Selatan dan 119°55' - 119°57' Bujur Timur.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Sungai Pondoh merupakan salah satu anak sungai yang termasuk dalam Sub Daerah Aliran Sungai (Sub DAS) Poboya, yang berada di wilayah administrasi Kelurahan Poboya, Kecamatan Mantikulore, Kota Palu, Sulawesi Tengah. Sub DAS Poboya sendiri adalah bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Poboya, yang merupakan DAS utama di wilayah ini dan bermuara ke Teluk Palu.

Berdasarkan data dari Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Palu-Poso, luas Sub DAS Poboya diperkirakan mencapai sekitar 1.732,53 hektar, Panjang sungai pondoh mencapai 15.692 meter serta penggunaan lahan pada Sub DAS Poboya di tahun 2023 yaitu semak belukar 1.722,02 Ha, Hutan lahan kering primer 3.612,59 Ha, hutan lahan kering sekunder 671.96 Ha, pemukiman 563.95 Ha, pertambangan 102.20 Ha, pertanian lahan kering 229.82 Ha, pertanian lahan campuran 104. 30 Ha, sawah 41.19 Ha, dan lahan terbuka 243.60 Ha. Kelurahan poboya, wilayah ini mencakup kawasan hulu berhutan, area tambang emas rakyat, serta sebagian kawasan pemukiman di Kelurahan Poboya. Sub DAS ini juga menjadi daerah tangkapan air penting yang mempengaruhi debit dan kualitas air Sungai Palu, sehingga pengelolaannya sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem DAS Palu secara keseluruhan.

3.1.1 Letak Geografi dan Administratif

Sungai Pondoh merupakan salah satu anak sungai yang berada di dalam Sub-DAS Poboya, yang termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Palu, Provinsi Sulawesi Tengah. Secara administratif, wilayah sungai ini terletak di Kecamatan Mantikulore, Kota Palu, dengan cakupan daerah yang meliputi beberapa kelurahan di sekitarnya seperti Poboya, Kawatuna, Tondo, dan Talise. Sebelah timur wilayah ini berbatasan dengan kawasan hutan dan perbukitan Poboya, sedangkan di bagian baratnya mengarah ke daerah yang lebih padat penduduk dan memiliki berbagai aktivitas pertanian serta permukiman (Prayoga, 2024).

Kondisi iklim di wilayah ini termasuk iklim tropis dengan pola hujan muson, di mana curah hujan tinggi terjadi pada musim penghujan. Variasi curah hujan, terutama intensitas hujan yang tinggi dalam periode singkat, berpengaruh besar

terhadap laju aliran permukaan dan transportasi sedimen di sepanjang Sungai Pondoh (Susilo, 2021). Penggunaan lahan di sekitar aliran sungai bervariasi, mulai dari hutan dan kebun campuran di daerah hulu, lahan pertanian di bagian tengah, hingga permukiman padat dan lahan persawahan di bagian hilir. Perubahan penggunaan lahan, khususnya di bagian hulu, telah meningkatkan risiko erosi tanah dan sedimentasi di sungai ini (Trimarmanti, 2014).

Sungai Pondoh memiliki fungsi penting bagi masyarakat sekitar sebagai sumber air baku, irigasi pertanian, dan penunjang ekosistem lokal. Namun, aktivitas pembukaan lahan, penebangan vegetasi penutup, serta pembangunan di sekitar aliran air berpotensi mempercepat proses sedimentasi dan menurunkan kualitas air. Oleh karena itu, pemahaman terhadap letak geografis dan batas administrasi Sungai Pondoh dalam Sub-DAS Poboya menjadi hal penting sebagai dasar perencanaan pengelolaan daerah aliran sungai yang berkelanjutan.

3.1.2 Kondisi Iklim

Wilayah Sub-DAS Poboya, termasuk Sungai Pondoh, memiliki karakteristik iklim tropis basah yang dipengaruhi oleh sistem monsun. Curah hujan di wilayah ini bervariasi sepanjang tahun, dengan periode musim hujan umumnya terjadi pada bulan November hingga April, sedangkan musim kemarau berlangsung pada bulan Mei hingga Oktober. Meskipun demikian, distribusi hujan di Sulawesi Tengah relatif merata, sehingga hujan dapat terjadi sepanjang tahun meskipun intensitasnya berbeda-beda. Rata-rata curah hujan tahunan di wilayah ini berkisar antara 1.500 hingga 2.500 mm per tahun, dengan rata-rata jumlah hari hujan antara 100 hingga 150 hari per tahun (Nurhidayah, 2010).

Suhu udara rata-rata harian berada pada kisaran 24°C hingga 32°C, dengan suhu minimum biasanya terjadi pada dini hari dan suhu maksimum pada siang hari. Kelembaban udara relatif tinggi, berkisar antara 75% hingga 90%, dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi, tutupan lahan, dan kedekatan wilayah ini dengan garis pantai Teluk Palu. Kecepatan angin di wilayah ini umumnya rendah hingga sedang, dengan arah dominan mengikuti pola angin muson, yaitu angin barat pada musim hujan yang membawa massa udara lembab dari Samudera Pasifik dan Laut Banda, serta angin timur pada musim kemarau yang cenderung lebih kering.

Pola curah hujan dan iklim yang berlaku sangat memengaruhi dinamika hidrologi di Sungai Pondoh. Pada musim hujan, intensitas curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan debit aliran permukaan secara signifikan, memperbesar potensi erosi di daerah hulu, dan mengangkut sedimen dalam jumlah besar menuju bagian hilir. Sebaliknya, pada musim kemarau debit sungai menurun, dan sedimen yang telah terendapkan di dasar sungai menjadi lebih mudah terlihat. Variasi iklim ini perlu diperhitungkan dalam analisis laju sedimentasi, mengingat hubungan erat antara besarnya curah hujan dengan jumlah sedimen yang terangkut oleh aliran sungai (Azkiya, 2024).

3.1.3 Kondisi Hidrologi

Sungai Pondoh merupakan bagian dari jaringan aliran di Sub-DAS Poboya yang termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Palu. Sistem hidrologi wilayah ini dipengaruhi oleh faktor topografi, kondisi iklim, tutupan lahan, dan jenis tanah yang ada di daerah tangkapan air. Daerah hulu Sungai Pondoh berada di wilayah perbukitan dengan kemiringan lereng yang relatif curam, sehingga respon terhadap hujan cukup cepat. Air hujan yang jatuh di daerah hulu mengalir dengan kecepatan

tinggi menuju bagian tengah dan hilir, terutama saat intensitas hujan tinggi (Allis, 2008).

Pola aliran Sungai Pondoh bersifat *perennial*, artinya mengalir sepanjang tahun, meskipun debitnya mengalami fluktuasi yang signifikan antara musim hujan dan musim kemarau. Pada musim hujan, debit aliran meningkat secara drastis akibat limpasan permukaan yang tinggi, sehingga memperbesar daya angkut sedimen. Sebaliknya, pada musim kemarau debit berkurang, aliran menjadi lebih tenang, dan proses pengendapan sedimen di dasar sungai lebih dominan (Mananoma et al., 2025).

Kualitas hidrologi Sungai Pondoh juga dipengaruhi oleh kondisi morfologi saluran. Di bagian hulu, saluran relatif sempit dengan aliran yang deras dan berenergi tinggi, sedangkan di bagian hilir saluran melebar dan kedalaman relatif dangkal akibat sedimentasi. Perubahan debit dan kecepatan aliran antara musim hujan dan kemarau menjadi faktor penting yang menentukan proses pengangkutan dan pengendapan sedimen di sungai ini. Oleh karena itu, pemahaman terhadap kondisi hidrologi Sungai Pondoh sangat diperlukan untuk menganalisis laju sedimentasi dan merencanakan pengelolaan daerah aliran sungai secara berkelanjutan (Marsudi & Lufira, 2021).

3.1.4 Kondisi Geologi dan Tanah

Wilayah Sub-DAS Poboya, termasuk aliran Sungai Pondoh, memiliki kondisi geologi yang dipengaruhi oleh proses tektonik dan vulkanik yang membentuk morfologi Sulawesi Tengah. Daerah hulu Sungai Pondoh didominasi oleh satuan batuan sedimen dan vulkanik, seperti batu pasir, konglomerat, tuf, serta batuan metamorf yang telah mengalami pelapukan. Keberadaan batuan vulkanik tua dan

batuan sedimen berperan penting dalam menentukan sifat fisik tanah di wilayah ini, termasuk kemudahan terjadinya erosi.

Jenis tanah di sekitar Sungai Pondoh bervariasi, tergantung dari lokasi dan ketinggian tempat. Di bagian hulu, tanah umumnya bertekstur lempung berpasir hingga lempung berdebu, dengan kandungan bahan organik sedang hingga rendah, serta struktur tanah yang relatif gembur. Kondisi ini membuat tanah mudah tererosi terutama saat hujan dengan intensitas tinggi. Di bagian tengah, tekstur tanah cenderung lebih halus dengan kandungan liat yang lebih tinggi, sehingga memiliki kemampuan menyimpan air yang lebih baik, namun rawan terjadi aliran permukaan jika lahan terbuka. Sementara itu, di bagian hilir terdapat tanah aluvial yang diendapkan oleh aliran sungai, dengan kandungan pasir, debu, dan liat yang bervariasi, sesuai dengan material yang terbawa dari hulu (Putri et al., 2023).

Secara keseluruhan, karakteristik geologi dan tanah di Sub-DAS Poboya memberikan pengaruh signifikan terhadap hidrologi dan laju sedimentasi Sungai Pondoh. Tanah yang mudah tererosi di bagian hulu menjadi sumber utama sedimen yang terbawa oleh aliran sungai menuju bagian hilir, sehingga diperlukan upaya pengelolaan lahan yang tepat untuk mengurangi degradasi tanah dan sedimentasi berlebih di wilayah ini.

3.2 Data yang Dibutuhkan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sampling. Sampling adalah prosedur atau alat yang digunakan peneliti untuk secara sistematis memilih sejumlah item atau individu yang lebih kecil dari populasi yang telah ditentukan sebelumnya, yang kemudian digunakan sebagai subjek observasi atau eksperimen. (Firmansyah, 2022)

Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari 2 macam, yaitu data primer dan data sekunder, berikut jenis data yang dikumpulkan :

- 1) Pengambilan data primer dilaksanakan langsung di area penelitian, yakni di Sungai Pondoh yang berada dalam Sub-DAS Poboya. Data primer yang dikumpulkan mencakup pengukuran laju sedimentasi melalui pengambilan sampel sedimen secara langsung di lapangan untuk dianalisis lebih lanjut di laboratorium. Selain itu, dilakukan pula pengukuran debit aliran sungai, tinggi muka air, serta pengujian beberapa parameter sedimen, khususnya *Total Dissolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS) yang berfungsi untuk mengetahui konsentrasi padatan terlarut dan padatan tersuspensi dalam air sungai.
- 2) Data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah
 - Data curah hujan dari BMKG Sis-Aljufri
 - Peta Rupa Bumi Indonesia
 - Data DEM
 - Data Penggunaan Lahan

3.3 Metode Pengambilan Data

Hal penting dalam setiap penelitian adalah pengambilan data. Secara umum, data yang dikumpulkan berfungsi sebagai parameter utama dalam proses analisis. Dalam penelitian ini, pencatatan data dilakukan pada masing-masing titik pengambilan sedimentasi, yang mencakup pengukuran kedalaman sungai (h), lebar sungai (L), debit air (Q), serta jumlah sedimen melayang.

3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Menyiapkan setiap alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini.
2. Setelah alat telah disiapkan kemudian melakukan pengukuran lebar sungai di sungai Pondoh secara melintang dengan menggunakan meteran. lalu dibagi menjadi 3 titik bagian dan disetiap titik ditandai dengan tali.
3. Setelah dilakukan pengukuran lebar sungai dengan menggunakan alat ukur meteran kemudian dilakukan pengukuran kedalaman menggunakan meteran di setiap titik yang telah ditandai dengan tali.
4. Sesudah dilakukan pengukuran lebar sungai dan pengukuran kedalaman kemudian dilakukan pengukuran kecepatan aliran di setiap titik yang telah tandai sebelumnya dengan metode pengukuran pada kedalaman menggunakan *current meter* di sungai Pondoh.
5. Pengambilan sampel sedimen melayang dengan menggunakan alat perangkap sedimen pada sungai Pondoh.
6. Pengambilan sampel sedimen di 3 titik dengan 10 kali pengulangan di setiap titiknya
7. Setelah itu sampel kemudian di uji analisis saringan dan berat jenis di laboratorium BPDAS Palu Poso untuk mendapatkan nilai laju sedimen.
8. Setiap rangkaian pengambilan data di sungai Pondoh/lapangan dan laboratorium dilengkapi dengan dokumentasi.

3.5 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif yang diwakili dalam angka dan dianalisis seecara deskriptif. Analisis ini dilakukan dengan menghitung debit aliran,

kecepatan aliran, lebar penampang sungai, dan lebar sungai. Selanjutnya, sampel sedimen dasar diambil untuk diuji dalam lab untuk mengetahui laju sedimen yang ada di sungai.

1. Rumus Alternatif Laju Sedimen (Terkait Koefisien Transportasi)

Laju sedimen diperoleh dari hasil pengolahan data laju sedimentasi yang dianalisis di laboratorium, kemudian dilakukan perhitungan matematis menggunakan rumus (Gemilang & Wisha, 2019).

$$L_s = K_s \times D_s$$

Keterangan:

L_s : Laju sedimen (kg/s atau ton/hari)

K_s : Konsentrasi sedimen dalam air (kg/m³ atau mg/L)

D_s : Debit sungai (m³/s)

2. Rumus Pengaruh Curah Hujan terhadap sedimen menggunakan regresi linear sederhana

Regresi linear sederhana digunakan untuk melihat hubungan antara curah hujan (**X**) dengan laju sedimen (**Y**) menggunakan rumus (Bataradewa & Budirianto, 2021).

$$Y = a + bX$$

Di mana:

Y = Laju sedimen (ton/ha/tahun)

X = Curah hujan (mm)

a = Konstanta (intersep), nilai Y saat $X = 0$

b = Koefisien regresi, yang menunjukkan seberapa besar perubahan Y akibat perubahan

3. Rumus korelasi person

Korelasi person untuk menganalisis pengaruh hubungan parsial antara variable independent (x) dengan sedimen sebagai variable dependen (Y) menggunakan excel

Nilai R berkisar antara 0 ± 1 . Korelasi person di hitung secara sistematis dengan rumus (Kurniati, 2017).

$$r = \frac{n(\sum XY - (\sum X)(\sum Y))}{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}$$

Di mana:

r = koefisien korelasi antara laju sedimen dan curah hujan

Xi = nilai curah hujan pada periode ke-i (mm/hari atau mm/bulan)

Yi = nilai laju sedimen pada periode ke-i (misalnya ton/hari atau kg/m²/hari)

X = rata-rata curah hujan

Y = rata-rata laju sedimen

Tabel 2. Klasifikasi Korelasi

Nilai r (Koefisien Korelasi)	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah / sangat lemah
0,20 – 0,399	Rendah / lemah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat kuat

4. Rumus TSS (*Total Suspended Solid*)

Rumus TSS digunakan untuk menghitung konsentrasi padatan tersuspensi (sedimen halus yang melayang) dalam air sungai, dan hasilnya dinyatakan dalam mg/L dengan menggunakan rumus (Aprilianti et al., 2023).

$$\text{TSS (Mg/L)} = \frac{(W2 - W1) \times 100}{V}$$

Dimana :

W2 = Berat filter + sedimen kering (mg)

W1 = Berat filter kosong (mg)

V = Volume air sampel (mL)

5. Rumus TDS

Rumus TDS (Total Dissolved Solids) dipakai untuk menghitung jumlah **zat** padat terlarut dalam air dengan rumus (Aprilianti et al., 2023).

$$\text{TDS} = \frac{(W2 - W1) \times 100}{V}$$

Dimana

W2 = Berat filter + sedimen kering (mg)

W1 = Berat filter kosong (mg)

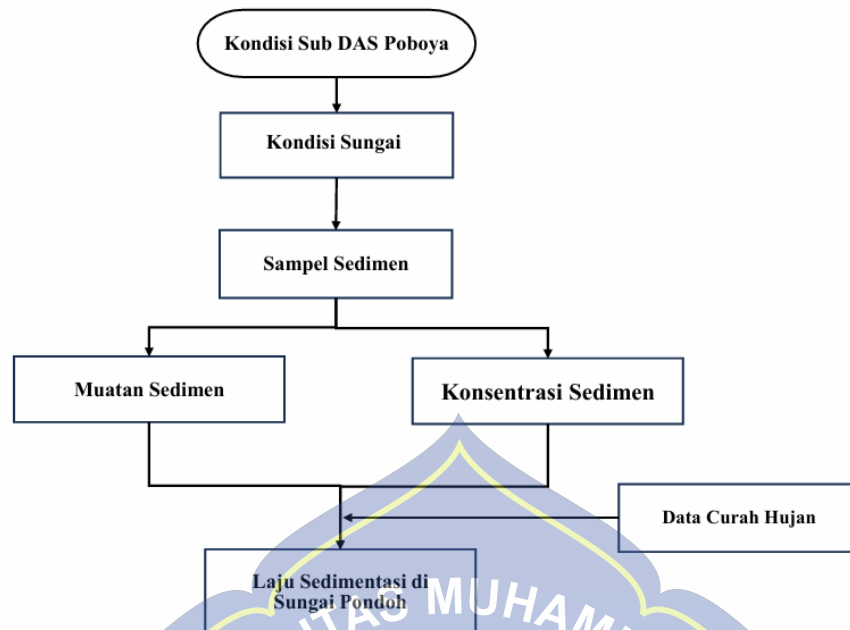
V = Volume air sampel (mL)

6. Rumus Total Muatan Sedimen Harian (TSS + TDS)

$$\text{Total Sediment Load} = (TSS + TDS) \times Q \times 86400 \div 10^6$$

Rumus ini digunakan untuk menghitung Total Sediment Load (TSL), yaitu jumlah total sedimen (tersuspensi + terlarut) yang lewat pada suatu penampang sungai dalam 1 hari, dalam satuan ton/hari dengan menggunakan rumus (Nugraha, 2019).

3.6 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2. Kerangka berpikir

Kerangka berpikir pada gambar 2. penelitian ini dimulai dari kondisi Sub DAS Poboya saat ini. Kondisi ini dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti penambangan emas, yang menyebabkan kerusakan tutupan vegetasi dan peningkatan erosi. Kerangka ini berlanjut ke kondisi Sungai Pondoh, yang merupakan bagian dari Sub DAS Poboya. Kondisi di Sub DAS ini secara langsung memengaruhi kondisi sungai, termasuk laju erosi dan sedimentasinya. Untuk mengukur dampak tersebut, langkah berikutnya adalah pengambilan sampel sedimen di Sungai Pondoh. Sampel ini kemudian akan dianalisis di laboratorium untuk mendapatkan data mengenai laju sedimentasi.

Dari analisis sampel, akan diperoleh data muatan sedimen dan konsentrasi sedimen. Muatan sedimen ini akan dihitung dengan mempertimbangkan *Total*

Suspended Solid (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS). Selain data sedimen, penelitian ini juga memasukkan data curah hujan dari BMKG. Hal ini penting karena curah hujan dengan intensitas tinggi dapat meningkatkan erosi permukaan dan mobilisasi sedimen, sehingga mempercepat laju sedimentasi.

Akhirnya, semua data ini akan dihubungkan untuk menganalisis laju sedimentasi di Sungai Pondoh. Hubungan antara laju sedimen dengan curah hujan akan dianalisis menggunakan korelasi dan regresi linear sederhana untuk melihat seberapa besar pengaruh curah hujan terhadap laju sedimen.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

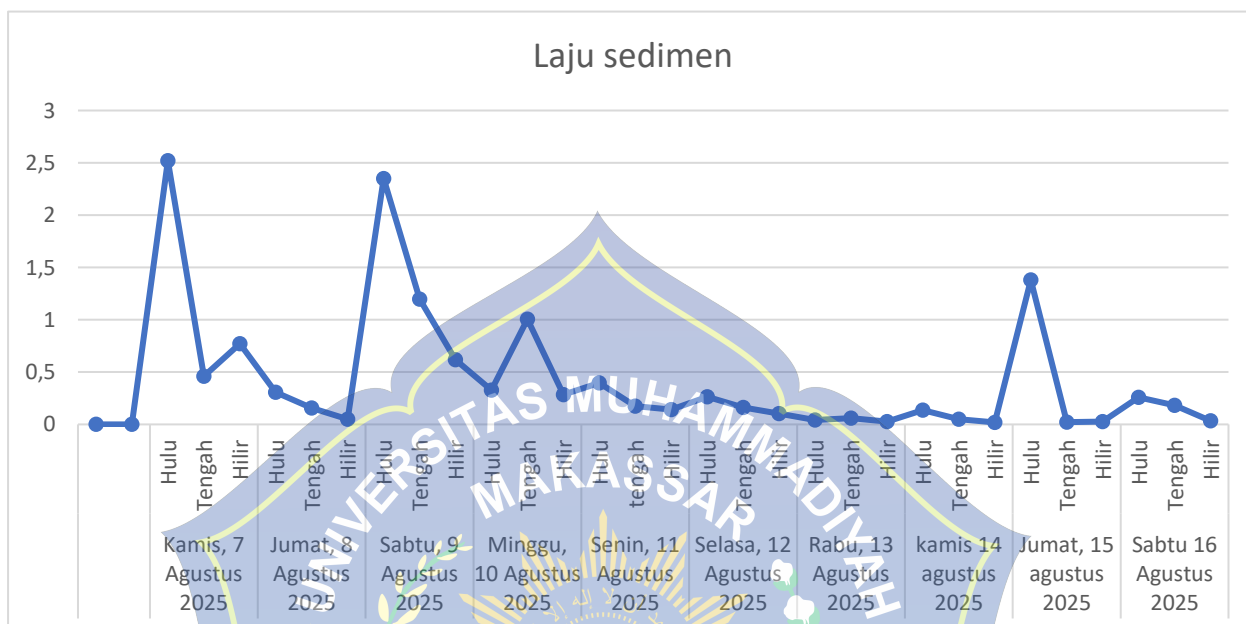
4.1 Laju Sedimen di Sungai Pondoh Sub Das Poboya

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan yang dilakukan pada tanggal 7 Agustus sampai 16 Agustus 2025 di Sungai Pondoh pada Sub DAS Poboya, diperoleh data rata-rata kecepatan aliran, debit sungai, dan laju sedimentasi pada tiga titik pengamatan yaitu bagian hulu, tengah, dan hilir sungai yang di sajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Laju Sedimen

Hari/Tanggal	Posisi	Rata-rata kecepatan (m/s)	Debit Sungai (M ³ /Detik)	Laju Sedimen (Ton/hari)
Kamis, 7 Agustus 2025	Hulu	1,7	3,576	2,520
	Tengah	1,5	1,919	0,461
	Hilir	1,9	2,261	0,772
Jumat, 8 Agustus 2025	Hulu	1,8	2,289	0,307
	Tengah	1,4	1,566	0,156
	Hilir	1,6	0,827	0,050
Sabtu, 9 Agustus 2025	Hulu	1,6	1,811	2,350
	Tengah	1,5	1,425	1,197
	Hilir	1,3	0,634	0,619
Minggu, 10 Agustus 2025	Hulu	1,5	1,732	0,327
	Tengah	1,3	0,823	1,007
	Hilir	1,5	0,680	0,283
Senin, 11 Agustus 2025	Hulu	1,1	1,552	0,396
	Tengah	1,2	0,873	0,174
	Hilir	1,2	1,302	0,141
Selasa, 12 Agustus 2025	Hulu	1,3	2,153	0,264
	Tengah	1,2	0,862	0,162
	Hilir	1,1	0,623	0,104
Rabu, 13 Agustus 2025	Hulu	1	1,076	0,041
	Tengah	0,9	0,574	0,060
	Hilir	0,9	0,466	0,026
Kamis 14 Agustus 2025	Hulu	1,2	1,786	0,137
	Tengah	0,9	0,620	0,049
	Hilir	1,1	0,599	0,019

Jumat, 15 Agustus 2025	Hulu	1,1	1,739	1,380
	Tengah	0,9	0,776	0,022
	Hilir	1,0	0,501	0,028
Sabtu, 16 Agustus 2025	Hulu	0,9	1,517	0,260
	Tengah	0,9	0,716	0,181
	Hilir	0,7	0,364	0,034
rata rata		1,24	1,254	0,451



Gambar 3. Laju Sedimentasi

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama periode 7–16 Agustus 2025, terlihat adanya variasi laju sedimen antara bagian hulu, tengah, dan hilir sungai. Nilai laju sedimen tertinggi tercatat pada tanggal 7 Agustus 2025 di bagian hulu, yaitu mencapai 2,520 ton/hari. Dengan nilai debit yang juga berada pada titik sebesar 3,570 m³/detik dengan kecepatan aliran 1,7 m/s dan 9 Agustus 2025 sebesar 2,350 ton/hari dengan debit sebesar 1,811 m³/detik dan rata-rata kecepatan aliran 1,6 m/s. Peningkatan laju sedimen di hulu tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya debit, tetapi juga oleh faktor fisiografi daerah hulu yang umumnya memiliki kemiringan curam sehingga laju erosi tanah lebih intensif. Aktivitas penggunaan lahan seperti

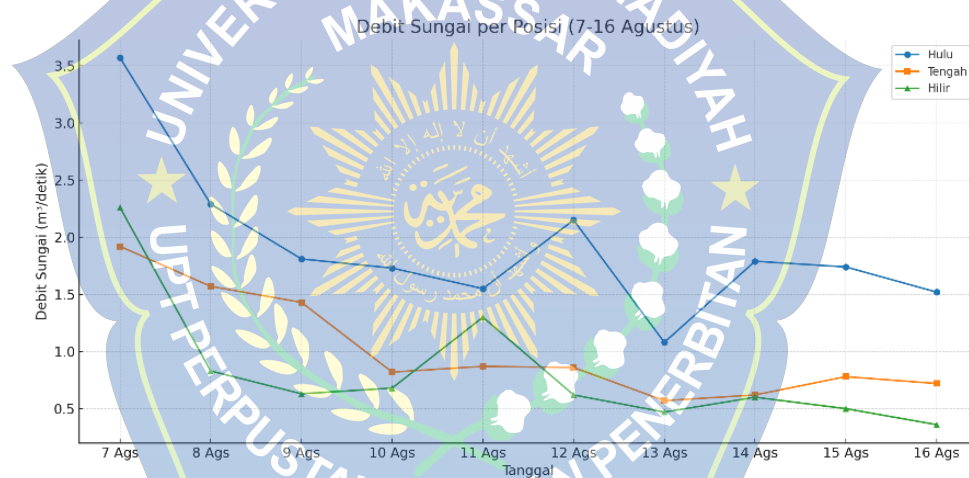
pembukaan kebun, aktivitas pertanian, maupun kondisi tebing sungai yang labil turut memperbesar potensi suplai sedimen ke badan sungai (Nugraha, A. D. 2019).

Laju sedimen terendah ditemukan di bagian hilir pada 14 Agustus 2025, yaitu hanya sebesar 0,019 ton/hari dengan debit tercatat 0,599 m³/detik dan kecepatan 1,1 m/s. Nilai ini menggambarkan kondisi aliran dengan kapasitas angkut yang rendah, ditambah dengan sedimen yang sudah sangat berkurang akibat adanya pengendapan sepanjang jalur aliran. Faktor geomorfologi hilir, seperti pelebaran penampang sungai, penurunan kemiringan, serta keberadaan vegetasi riparian, turut memperlambat kecepatan arus sehingga memperbesar peluang terjadinya sedimentasi. Dengan demikian, meskipun masih terdapat sedimen yang diangkut, jumlahnya relatif kecil dibandingkan dengan bagian hulu.

Rata-ratanya, hulu memiliki laju sedimen sebesar 0,798 ton/hari, sedangkan tengah dan hilir masing-masing hanya 0,347 ton/hari dan 0,208 ton/hari. Hulu menyumbang sekitar 59% dari total sedimen yang terangkut, sementara bagian tengah dan hilir masing-masing berkontribusi 25,6% dan 15,3%. Hulu merupakan sumber utama sedimen, yang dipengaruhi oleh ketersediaan material hasil erosi. Di bagian tengah, sebagian sedimen mulai terendapkan sehingga nilai rata-rata menurun, sedangkan di hilir sebagian besar material sudah mengendap sebelum mencapai titik ukur. Secara umum, bagian hulu sungai menghasilkan rata-rata sedimen yang lebih tinggi dibandingkan bagian tengah dan hilir. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kondisi lereng yang lebih curam sehingga potensi erosi lebih besar, ketersediaan material lepas hasil erosi tebing dan lahan sekitar yang masih melimpah, serta tingginya debit pada saat-saat tertentu yang mampu mengangkut sedimen dalam jumlah besar. Sementara itu, di bagian tengah dan hilir,

sebagian material sudah mengalami pengendapan, selain juga dipengaruhi oleh pelebaran penampang sungai dan berkurangnya energi aliran, sehingga jumlah sedimen yang terangkut cenderung lebih rendah dibandingkan di hulu.

Ketika terjadi hujan, material tanah yang rapuh mudah terhanyut dan meningkatkan jumlah sedimen yang masuk ke sungai. Berbeda dengan bagian tengah, nilai laju sedimen lebih terkendali karena aliran sudah menyesuaikan diri dengan kondisi morfologi yang lebih landai, meskipun kecepatan arus tetap berpengaruh terhadap besarnya material yang terbawa. Sedangkan di hilir, sedimen umumnya lebih tinggi karena menjadi tempat berkumpulnya material dari hulu dan tengah, sehingga akumulasi yang terjadi menjadikan bagian hilir lebih rentan terhadap peningkatan beban sedimen (Mananoma et al., 2025).



Gambar 4. Debit sungai dan Laju sedimen

Berdasarkan grafik debit sungai serta data pengamatan pada periode 7–16 Agustus, terlihat adanya perbedaan debit antara bagian hulu, tengah, dan hilir. Debit di hulu selalu tercatat paling tinggi dibandingkan dengan dua posisi lainnya, dengan nilai awal mencapai 3,576 m³/detik pada 7 Agustus, lalu menurun secara bertahap hingga 1,517 m³/detik pada 16 Agustus. Pola ini sesuai dengan karakteristik hulu

yang umumnya menerima pasokan air lebih besar, baik dari curah hujan langsung maupun dari aliran anak sungai.

Di bagian tengah, debit sungai relatif lebih kecil, berkisar antara 0,574–1,919 m³/detik, dengan rata-rata sekitar 0,873 m³/detik. Penurunan debit di bagian tengah dibandingkan hulu menunjukkan adanya kehilangan volume air yang kemungkinan dipengaruhi oleh infiltrasi, penggunaan air oleh masyarakat, maupun kondisi morfologi sungai.

Sementara itu, debit di hilir tercatat paling rendah dengan kisaran 0,364–2,261 m³/detik, dan rata-rata hanya sekitar 0,716 m³/detik. Nilai ini menunjukkan bahwa semakin ke hilir debit sungai semakin berkurang fluktuasi tersebut dapat disebabkan oleh faktor lokal seperti topografi, penyerapan tanah, maupun adanya pengambilan air untuk irigasi. Secara keseluruhan, grafik memperlihatkan bahwa debit sungai menurun dari hulu menuju hilir selama periode pengamatan. Pola ini konsisten dengan teori hidrologi bahwa aliran sungai akan mengalami pengurangan debit sepanjang jalur alirannya akibat infiltrasi, evaporasi, serta pemanfaatan air oleh lingkungan sekitar (Waskitho, 2024).

Secara umum, pola fluktuasi laju sedimen sejalan dengan perubahan nilai TDS. Pada saat laju sedimen tinggi, nilai TDS juga cenderung meningkat. Hal ini disebabkan karena meningkatnya erosi di daerah hulu dan sepanjang bantaran sungai, yang tidak hanya menghasilkan sedimen tersuspensi tetapi juga melarutkan mineral-mineral halus dan bahan organik ke dalam aliran air (Anugrah, 2022). Ketika laju sedimen menurun akibat berkurangnya intensitas aliran atau curah hujan, nilai TDS juga relatif lebih rendah karena pasokan material terlarut ke dalam sungai berkurang (Kareliasari, 2021).

Tabel 4. Total Dissolved Solid (TDS) dan Total Suspended Solid (TSS)

Hari/Tanggal	Posisi	Debit	Laju Sedimen	TDS	TSS	TSL
		m ³ /s	ton/hari	mg/L	mg/L	ton/hari
Kamis, 7 Agustus 2025	Hulu	3,576	2,5203	2878	959,444	780,036
	Tengah	1,919	0,4614	2668	889,444	482,231
	Hilir	2,261	0,7724	3270	1090,000	1077,139
Jumat, 8 Agustus 2025	Hulu	2,289	0,3067	3143	1047,778	648,099
	Tengah	1,566	0,1555	3257	1085,556	454,201
	Hilir	0,827	0,0501	3262	1087,222	237,351
Sabtu, 9 Agustus 2025	Hulu	1,811	2,3501	3883	1294,444	810,687
	Tengah	1,425	1,1966	3697	1232,222	558,523
	Hilir	0,634	0,6186	3618	1206,111	594,914
Minggu, 10 Agustus 2025	Hulu	1,732	0,3266	2775	925,000	2002,242
	Tengah	8,233	1,0074	2835	945,000	253,603
	Hilir	0,680	0,2834	3040	1013,333	432,009
Senin, 11 Agustus 2025	Hulu	1,552	0,3957	2742	913,889	241,090
	Tengah	0,873	0,1737	2835	945,000	333,922
	Hilir	1,302	0,1408	3147	1048,889	597,454
Selasa, 12 Agustus 2025	Hulu	2,153	0,2635	4112	1370,556	328,892
	Tengah	0,862	0,1624	2695	898,333	159,108
	Hilir	0,623	0,1037	3470	1156,667	257,049
Rabu, 13 Agustus 2025	Hulu	0,828	0,0415	3157	1052,222	160,147
	Tengah	0,574	0,0596	2690	896,667	113,489
	Hilir	0,466	0,0259	2898	966,111	449,583
Kamis, 14 Agustus 2025	Hulu	1,786	0,1365	2918	972,778	168,036
	Tengah	0,620	0,0492	3313	1104,444	175,770
	Hilir	0,599	0,0190	3168	1056,111	477,710
Jumat, 15 Agustus 2025	Hulu	1,739	1,3798	3000	1000,000	320,225
	Tengah	0,776	0,0216	3088	1029,444	135,638
	Hilir	0,501	0,0276	3343	1114,444	440,711
Sabtu, 16 Agustus 2025	Hulu	1,517	0,2601	2828	942,778	197,315
	Tengah	0,716	0,1814	3077	1025,556	112,436
	Hilir	0,364	0,0337	2577	858,889	341,968

Hubungan antara konsentrasi padatan tersuspensi (TSS) dengan laju sedimen menunjukkan pola yang cukup konsisten. Data memperlihatkan bahwa peningkatan nilai TSS hampir selalu diikuti dengan meningkatnya laju sedimen yang terbawa aliran. Misalnya, pada 9 Agustus 2025 (Hulu) ketika TSS mencapai 1294,444 mg/L

dengan TDS 3883 mg/L, laju sedimen yang tercatat sangat tinggi yaitu 2,3501 ton/hari, dengan Total Sediment Load (TSL) sebesar 810,687 ton/hari. Pada 13 Agustus 2025 (Tengah) dengan TSS yang lebih rendah yaitu 896,667 mg/L dan TDS 2690 mg/L, laju sedimen hanya 0,0596 ton/hari dengan TSL 113,489 ton/hari. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan TSS berbanding lurus dengan besarnya laju sedimen yang terangkut oleh aliran sungai.

Berbeda dengan TSS, nilai TDS (Total Dissolved Solid) tidak menunjukkan hubungan yang konsisten dengan laju sedimen. Pada 12 Agustus 2025 (Hulu) ketika TDS sangat tinggi yakni 4112 mg/L, laju sedimen justru rendah yaitu 0,2635 ton/hari dengan TSL 328,892 ton/hari. Sebaliknya, pada 7 Agustus 2025 (Hilir) dengan TDS lebih rendah sebesar 2878 mg/L, laju sedimen jauh lebih tinggi yakni 2,5203 ton/hari dengan TSL 780,036 ton/hari. Hal ini menegaskan bahwa TDS lebih merepresentasikan kandungan mineral terlarut dalam air, dan tidak secara langsung berkorelasi dengan jumlah sedimen tersuspensi yang terbawa arus.

Sementara itu, Total Sediment Load (TSL) memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai total beban sedimen yang ditransportasikan sungai per satuan waktu. Nilai TSL yang tinggi cenderung terjadi pada saat debit, TSS, dan laju sedimen berada pada kondisi maksimum. Contohnya pada 10 Agustus 2025 (Hulu), meskipun laju sedimen hanya 0,3266 ton/hari dengan TSS 925 mg/L, TSL mencapai 2002,242 ton/hari karena debit aliran sungai saat itu sangat besar (8,233 m³/detik). Sebaliknya, pada 15 Agustus 2025 (Tengah) ketika laju sedimen hanya 0,0216 ton/hari dengan TSS 1029,444 mg/L, nilai TSL juga rendah yaitu hanya 135,638 ton/hari.

Hasil ini memperlihatkan bahwa TSL dipengaruhi oleh kombinasi debit aliran sungai, konsentrasi TSS, dan laju sedimen. Dengan demikian, TSL dapat dipandang sebagai indikator paling representatif dalam menggambarkan total beban sedimen yang diangkut oleh aliran sungai secara menyeluruh (Sadewo, 2021).

Hasil penelitian ini memberikan gambaran penting mengenai perlunya pengelolaan lahan yang lebih baik di wilayah Sub DAS Poboya, khususnya di bagian hulu, melalui penerapan konservasi tanah dan air seperti penanaman kembali vegetasi penutup lahan, pembuatan terasering, maupun pembangunan bangunan pengendali sedimen (Waskitho, 2024).

4.2 Pengaruh Curah Hujan Terhadap Laju Sedimen

Berdasarkan hasil perhitungan korelasi Pearson antara curah hujan dengan laju sedimen, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,441$. Nilai ini menunjukkan adanya hubungan positif dengan kategori sedang, artinya setiap peningkatan curah hujan cenderung diikuti dengan peningkatan laju sedimen pada daerah penelitian. Namun, karena nilai korelasi hanya sebesar 0,441, maka dapat dikatakan bahwa pengaruh curah hujan terhadap laju sedimen tidak terlalu kuat, melainkan terdapat faktor lain seperti kondisi tutupan lahan, karakteristik tanah, serta kapasitas aliran sungai yang juga berperan penting dalam menentukan besarnya sedimen yang terangkut (Bataradewa & Budirianto, 2021).

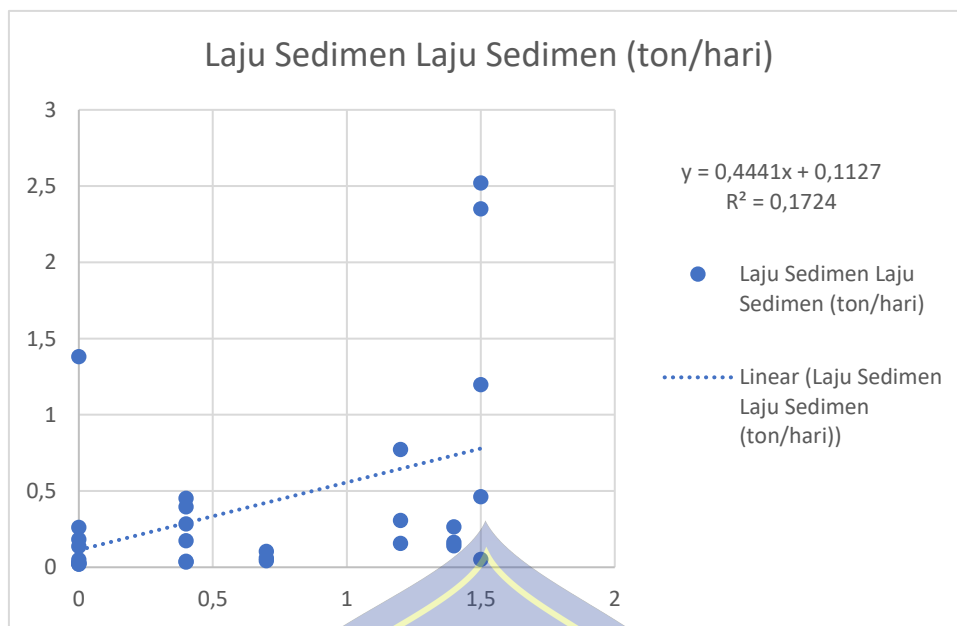
Tabel 5. Korelasi Laju sedimen dan curah hujan

	<i>Laju Sedimen</i>	<i>CH</i>
Laju Sedimen	1	
CH	0,0441898	1
R =	0,0441898	

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Herlambang et al. (2017), yang menyatakan bahwa meskipun curah hujan berperan dalam proses transportasi sedimen, jumlah sedimen yang terbawa aliran sungai tidak hanya dipengaruhi oleh intensitas curah hujan semata. Faktor-faktor lain seperti kondisi penutup lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, serta aktivitas manusia memiliki kontribusi yang besar terhadap variasi laju sedimen.

Dalam kondisi tutupan lahan masih terjaga dengan baik, tingginya curah hujan tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan jumlah sedimen karena proses erosi dapat ditekan. Sebaliknya, pada daerah dengan penggunaan lahan terbuka, minim vegetasi, atau adanya aktivitas pertanian dan pertambangan yang intensif, laju sedimentasi dapat tetap tinggi meskipun curah hujan relatif rendah. Dengan demikian, hasil penelitian ini menguatkan pandangan bahwa hubungan antara curah hujan dan laju sedimen bersifat kompleks, di mana interaksi antara faktor iklim, biofisik, dan aktivitas manusia harus dipertimbangkan secara bersamaan untuk memahami dinamika sedimentasi secara menyeluruh (Kironoto et al., 2021).

Analisis kemudian dilanjutkan dengan menggunakan regresi linear sederhana untuk memperjelas hasil korelasi. Grafik laju sedimen disajikan untuk menggambarkan pengaruh curah hujan (sumbu X) terhadap laju sedimen (sumbu Y).



Gambar 5. Regresi Laju Sedimentasi dan Curah Hujan

Berdasarkan grafik regresi, sumbu X merepresentasikan variabel curah hujan dengan satuan milimeter (mm), sedangkan sumbu Y merepresentasikan variabel laju sedimen dengan satuan ton/hari. Grafik ini secara jelas menunjukkan hubungan antara curah hujan (mm).

Berdasarkan grafik antara curah hujan dan laju sedimen, terlihat bahwa sebagian besar titik data tersebar pada kisaran curah hujan rendah hingga menengah, dengan laju sedimen yang bervariasi. Hal ini diperkuat oleh hasil analisis regresi linear sederhana dengan persamaan $y = 0,4441x + 0,1127$ dan nilai koefisien determinasi $R = 0,1724$. Persamaan tersebut menggambarkan bahwa setiap penambahan 1 mm curah hujan berpotensi meningkatkan laju sedimen sebesar 0,4441 ton/hari. Artinya, curah hujan hanya mampu menjelaskan variasi laju sedimen sebesar 17,24%, sementara 82,76% variasinya lebih banyak dipengaruhi oleh faktor lain di luar curah hujan, seperti kondisi tanah, karakteristik DAS,

tutupan lahan, serta aktivitas penggunaan lahan yang mengangkut partikel tanah ke sungai, tetapi pengaruhnya relatif kecil. Faktor lain seperti debit sungai, kondisi geomorfologi, erodibilitas tanah, tutupan vegetasi, serta aktivitas penggunaan lahan memiliki kontribusi lebih besar dalam menentukan besarnya sedimen yang terangkut. Dengan demikian, pengaruh curah hujan terhadap laju sedimen di lokasi penelitian bersifat nyata, namun tidak dominan, sehingga analisis sedimentasi harus mempertimbangkan faktor hidrologi dan lingkungan secara lebih menyeluruh.

Keterkaitan antara korelasi dan regresi ini menegaskan bahwa curah hujan memang berperan dalam proses terjadinya sedimentasi, tetapi bukan faktor dominan. Hal ini wajar, mengingat besarnya laju sedimen juga sangat dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi tutupan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, serta aktivitas penggunaan lahan di sekitar daerah aliran sungai. Meskipun terdapat hubungan yang terukur antara curah hujan dan laju sedimen, hasil analisis menunjukkan bahwa faktor-faktor biofisik dan antropogenik lainnya justru memiliki kontribusi yang lebih besar dalam menentukan besarnya laju sedimen di lapangan.

Temuan ini selaras dengan penelitian Lestari (2020) yang menjelaskan bahwa curah hujan memang berperan dalam proses pengangkutan sedimen, namun besarnya laju sedimen tidak hanya ditentukan oleh curah hujan semata. Kondisi biofisik daerah aliran sungai (DAS), seperti penutup vegetasi, jenis tanah, kemiringan lereng, dan aktivitas manusia, memiliki pengaruh yang lebih besar dalam menentukan jumlah sedimen yang terbawa aliran. Dalam suatu DAS dengan kondisi vegetasi yang baik, laju sedimentasi dapat ditekan meskipun curah hujan tinggi. Sebaliknya, pada daerah dengan lahan terbuka atau aktivitas pertanian

intensif, laju sedimen dapat tetap tinggi meskipun curah hujan relatif rendah. Oleh karena itu, rendahnya nilai korelasi pada penelitian ini mengindikasikan bahwa faktor penggunaan lahan dan tutupan vegetasi lebih dominan dalam memengaruhi laju sedimen dibandingkan hanya faktor curah hujan semata.

Menurut (Ardiansah, 2021) ini memperlihatkan bahwa curah hujan bukan faktor utama yang memengaruhi laju sedimen. Faktor lain seperti penutupan lahan, aktivitas penggunaan lahan, tekstur tanah, serta kemiringan lereng lebih berperan dalam menentukan besar kecilnya sedimen yang terbawa aliran. Dengan demikian, meskipun curah hujan tinggi, laju sedimen bisa tetap rendah jika kondisi vegetasi baik, sedangkan pada curah hujan rendah, laju sedimen bisa tinggi jika lahan terbuka dan rentan erosi.



V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Daerah hulu menunjukkan laju sedimen yang cenderung lebih tinggi dibandingkan tengah dan hilir. Nilai tertinggi terjadi pada 7 Agustus 2025, yaitu 2,520 ton/hari, sedangkan nilai terendah tercatat pada 13 Agustus 2025 sebesar 0,041 ton/hari. Kondisi ini menunjukkan bahwa hulu sungai mengalami erosi lebih signifikan akibat karakteristik daerah yang lebih curam dan aliran air yang lebih deras (rata-rata kecepatan sekitar 1,24 m/s). Secara umum, hulu menyumbang sebagian besar sedimen karena proses pengikisan tanah dan batuan di hulu lebih intens.

Di hilir, laju sedimen paling rendah dibandingkan hulu dan tengah. Nilai tertinggi terjadi pada 9 Agustus 2025 sebesar 0,619 ton/hari, dan nilai terendah pada 14 Agustus 2025 sebesar 0,019 ton/hari. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar sedimen telah mengendap sebelum mencapai hilir, sehingga kemampuan sungai di hilir membawa sedimen lebih kecil. Kecepatan aliran di hilir juga cenderung lebih rendah (rata-rata 1,2 m/s), yang mendukung proses pengendapan sedimen.

Hulu sungai membawa sedimen lebih banyak karena aliran airnya lebih deras, lerengnya lebih curam, dan karakteristik tanah di hulu cenderung mudah tererosi sehingga material tanah dan batuan lebih mudah terbawa. Daerah tengah menunjukkan laju sedimen yang relatif stabil, sedangkan di hilir laju sedimen paling rendah karena sebagian besar sedimen telah mengendap sebelum sampai ke lokasi tersebut.

Analisis korelasi dan regresi linear sederhana menunjukkan bahwa curah hujan memiliki hubungan positif dengan kategori sedang terhadap laju sedimen, dengan koefisien korelasi sebesar $r = 0,441$. Namun, hasil ini diperjelas dengan koefisien determinasi. $R^2 = 0,1724$, yang mengindikasikan bahwa curah hujan hanya menjelaskan 17,24% dari total variasi laju sedimen. Hal ini menegaskan bahwa curah hujan bukanlah faktor yang dominan, melainkan terdapat faktor-faktor biofisik dan antropogenik lainnya yang memiliki kontribusi lebih besar dalam menentukan besarnya sedimen yang terangkut (seperti kondisi tutupan lahan, kemiringan lereng, erodibilitas tanah, dan aktivitas penggunaan lahan), yang menyumbang sebesar 82,76% dari total variasi. Oleh karena itu, Upaya konservasi tanah dan air, terutama di hulu dan tengah DAS, sangat disarankan untuk mengendalikan erosi dan sedimentasi.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan perlunya upaya konservasi tanah dan air, terutama di bagian hulu dan tengah DAS, melalui kegiatan penghijauan, terasering, dan pengendalian erosi berupa konservasi tanah. Pemerintah daerah bersama masyarakat di sekitar DAS disarankan untuk memperkuat praktik pengelolaan lahan berkelanjutan, agar curah hujan yang tinggi tidak langsung meningkatkan laju sedimentasi yang berpotensi menurunkan kualitas lingkungan dan fungsi hidrologis sungai. Adapun untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel-variabel lain dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, I. M. N. (2018). Ilmu dan rekayasa lingkungan. Vol.1. Sah Media.
- APHA (American Public Health Association). (2017). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (23rd ed.). Washington, DC: American Public Health Association.
- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air* (Edisi Revisi). Jakarta: IPB Press.
- Alfatihah, A., Latuconsina, H., & Prasetyo, H. D. (2022). Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika Dan Kimia Di Perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *Aquacoastmarine: Journal Of Aquatic And Fisheries Sciences*, 1(2), 76–84.
- Allis, E. S. (2008). *Studi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Sausu Di Provinsi Sulawesi Tengah*. Universitas Hasanuddin.
- Andhy Romdani, S. T. (2023). *Estuari Konsep Dasar Dan Usaha Pengembangan Potensi Muara Sungai*. Mega Press Nusantara.
- Anugrah, A. I. (2022). *Analisis Sedimen Sungai Pada Berbagai Penutupan Lahan Di Sub Das Jenelata Das Jeneberang= Analysis Of River Sediments On Various Land Covers In The Jenelata Sub-Watershed In The Jeneberang Watershed*. Universitas Hasanuddin.
- Aprilianti, W., Yusuf, M., & Wulandari, S. Y. (2023). Analisis Total Padatan Tersuspensi (Tss) Dan Nitrat (No₃-N), Serta Penentuan Indeks Pencemaran Di Perairan Pantai Rebo, Kabupaten Bangka. *Indonesian Journal Of Oceanography*, 5(4), 230–238.
- Ardiansah, T. R. Y. (2021). *Arahan Penggunaan Lahan Sebagai Bentuk Mitigasi Sedimentasi Di Daerah Aliran Sungai Lisu= Land Use Optimization For*

- Mitigation Of Sedimentation In Lisu Watershed*. Universitas Hasanuddin.
- Arisanto, P., Rahma, M., & Yasminasarie, E. S. (2023). Metode Konstruksi Jetty Untuk Melindungi Muara Sungai, Studi Kasus Sungai Bogowonto. *Jurnal Talenta Sipil*, 6(1), 85–91.
- Azkiya, M. R. (2024). *Analisis Temporal Pengaruh Variasi Curah Hujan Di Kawasan Urban Terhadap Kualitas Air Sungai (Studi Kasus: Sungai Code, Kota Yogyakarta)*. Universitas Islam Indonesia.
- Bataradewa, S., & Budirianto, H. J. (2021). Hubungan Curah Hujan Terhadap Limpasan Permukaan Dan Sedimen Pada Berbagai Penggunaan Lahan Di Das Arui, Kabupaten Manokwari. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 23(2), 85–92.
- Bramandhana, F. A. N. (2023). *Evaluasi Sistem Drainase Sisi Selatan Pada Airside Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Danial, M. (2022). *Strategi Pengelolaan Hulu Daerah Aliran Sungai Jeneberang= Strategy Management The Upstream Of Jeneberang Watershed*. Universitas Hasanuddin.
- Fauzi, R. R. (2018). *Sumbangan Hasil Erosi Lahan Terhadap Sedimentasi Pada Waduk (Studi Kasus Waduk Kedungombo)*.
- Firmansyah, D. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum Dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (Jiph)*, 1(2), 85–114.
- Gemilang, W. A., & Wissha, U. J. (2019). Estimasi Transpor Sedimen Di Perairan Kecamatan Brebes, Jawa Tengah Berdasarkan Laju Sedimentasi Dan

- Pendekatan Model Numerik. *Jurnal Geologi Kelautan*, 17(1).
- Hariati, F., Taqwa, F. M. L., Alimuddin, A., Salman, N., & Sulaeman, N. H. F. (2022). Simulasi Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Laju Erosi Lahan Menggunakan Metode Universal Soil Loss Equation (Usle) Pada Daerah Aliran Sungai (Das) Ciseel. *Tameh: Journal Of Civil Engineering*, 11(1), 52–61.
- Hariyadi, S., Syawal, M. S., & Wardiatno, Y. (2016). Pengaruh Aktivitas Antropogenik Terhadap Kualitas Air, Sedimen Dan Moluska Di Danau Maninjau, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, 16(1), 76301.
- Juwono, P. T., & Subagiyo, A. (2019). *Integrasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Dengan Wilayah Pesisir*. Universitas Brawijaya Press.
- Kareliasari, N. A. D. (2021). *Analisis Suhu, Ph, Dhl, Do, Tds, Tss, Bod, Cod Dan Kadar Timbal Pada Air Dan Sedimen Sungai Lesti Kabupaten Malang*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Kironoto, B. A., Yulistiyo, B., & Olii, M. R. (2021). *Erosi Dan Konservasi Lahan*. Ugm Press.
- Kurniati, N. (2017). *Analisis Pengaruh Daerah Rawan Banjir Terhadap Nilai Tanah Disekitarnya (Studi Kasus: Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya)*. Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Mananoma, T., Wantouw, F., Sompie, E. N. G., Ratu, Y. A., Thambas, A. H., Raco, B., & Auwyanto, K. H. (2025). *Morfologi Sungai: Proses, Dinamika, Dan Pengelolaan*. Yayasan Tri Edukasi Ilmiah.
- Mardiatno, D., & Marfai, M. A. (2021). *Analisis Bencana Untuk Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Das): Studi Kasus Kawasan Hulu Das Comal*. Ugm

Press.

Marfai, M. A., Rahayu, E., & Triyanti, A. (2018). *Peran Kearifan Lokal Dan Modal Sosial Dalam Pengurangan Risiko Bencana Dan Pembangunan Pesisir:(Integrasi Kajian Lingkungan, Kebencanaan, Dan Sosial Budaya)*. Ugm Press.

Marsudi, S., & Lufira, R. D. (2021). *Morfologi Sungai*. Cv. Ae Media Grafika.

Medan, K. (N.D.). *Penyebab Potensi Banjir*.

Munggaran, G. A., Hardiman, S. G., Zen, A., Latifah, N., & Romdhona, N. (2024).

Identifikasi Sumber Pencemaran Berdasarkan Analisis Parameter Kekeruhan, Ph, Dan Warna Di Situ Pamulang: Identifikasi Sumber Pencemaran Berdasarkan Analisis Parameter Kekeruhan, Ph, Dan Warna Di Situ Pamulang. *Health Safety Environment Journal*, 3(1).

Nugraha, A. D. (2019). *Analisis Laju Sedimen Melayang Pada Sungai Saddang*. Universitas Hasanuddin.

Nurhidayah, R. (2010). *Pola Distribusi Hujan Jam-Jaman Di Sub Das Alang*.

Prayoga, A. (2024). *Kajian Kualitas Air Pada Sungai Dan Anak Sungai Serang Untuk Irigasi Pada Kawasan Sub Das Serang Hulu*.

Putri, P. R., Purwadi, P., & Priyadarshini, R. (2023). Karakteristik Sifat Fisik Tanah Wilayah Hulu Daerah Aliran Sungai (Das) Rejoso Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Solum*, 20(1), 39–45.

Reforma, B., Ma'arif, A., & Sunardi, S. (2022). Alat Pengukur Kualitas Air Bersih Berdasarkan Tingkat Kekeruhan Dan Jumlah Padatan Terlarut. *Jurnal Teknologi Elektro*, 13(2), 66–73.

Ricki Ardiansyah, R. (2021). *Pemodelan Daerah Kekeruhan Dan Kelimpahan*

Mikroplastik Pada Sedimen Melayang Di Sungai Krueng Aceh. Uin Ar-Raniry
Banda Aceh.

Ridwan, M., & Sarjito, J. (2024). Studi Kajian Dampak Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Kejadian Banjir Di Daerah Aliran Sungai. *Enviro: Journal Of Tropical Environmental Research*, 26(1), 38–45.

Rustan, F. R., Tanje, H. W., Sukri, A. S., Amir, M. K., Sriwati, M., & Rachman, R. M. (2024). *Hidrologi*. Tohar Media.

Sadewo, B. E. C. (2021). *Prediksi Laju Dan Strategi Pengelolaan Sedimentasi Di Sub Das Rawapening Kabupaten Semarang*. Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia).

Sarwono, E., & Aprillia, K. R. (2017). Penurunan Parameter Kekeruhan, Tss Dan Tds Dengan Variasi Unit Flokulasi. *Jurnal Teknologi Lingkungan Unmul*, 1(2).

Silalahi, B., & Harahap, M. E. (2021). *Penyebab Potensi Banjir Di Daerah Aliran Sungai Deli Kota Medan*. Penerbit Adab.

Suprayogi, S., Purnama, L. S., & Darmanto, D. (2024). *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Ugm Press.

Susilo, B. (2021). *Mengenal Iklim Dan Cuaca Di Indonesia*. Diva Press.

Trimarmanti, T. K. E. (2014). Evaluasi Perubahan Penggunaan Lahan Kecamatan Di Daerah Aliran Sungai Cisadane Kabupaten Bogor. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 2(1), 55–72.

Triwanto, J. (2024). *Konservasi Lahan Hutan Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Ummppress.

Via, P. S. (2021). *Laju Erosi Tanah Pada Tiga Umur Pohon Aren (Arenga Pinnata*

Merr) Di Nagari Batu Bulek Kec. Lintau Buo Utara Kabupaten Tanah Datar.

Universitas Andalas.

Wahidin, W. (2020). Analisis Laju Sedimentasi Dan Konservasi Di Hulu Waduk Malahayu. *Infratech Building Journal*, 1(02).

Waskitho, N. T. (2024). *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Di Indonesia*. Ummipress.

Yunianta, A., & Setiadji, B. H. (2022). *Sistem Drainase Jalan Raya Yang Berkelanjutan*. Tohar Media.

Yusuf, W. A., Et. Al. (2023). Kerusakan Dan Perencanaan Lingkungan Pertanian: Karakteristik Dan Penanggulangannya. *Gadjah Mada University Press*.

Zawarni, R. F. (2023). *Kualitas Air Di Kawasan Penambangan Emas Kualitas Air Di Kawasan Penambangan Emastanpa Izin Sungai Batang Masumai Kabupaten Merangin Berdasarkan Kelimpahan Fitoplankton*. Universitas Jambi.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Tally Sheet

No	Hari/Tanggal	Titik Koordinat	Lebar Sungai (cm)	Kedalaman (cm)	Kecepatan Aliran (m/s)	Luas Penampang (M ²)	Debit Sungai (M ³ /Detik)	Laju Sedimen (Kg/detik)	Berat Filter (gram)	Berat Filter Kosong + Sedimen (gram)	Berat Cawan (gram)	Berat Cawan Kosong + Residu Penguapan (gram)	Berat Sedimen (Mg)	Konsentrasi Sedimen (Mg)
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
rata rata														

Lampiran 2. Perhitungan Laju Sedimen (Kg/Detik)

Hari/Tanggal	Posisi	Volume Air	Berat Filter Kosong			Berat Kertas + Sedimen			Berat Sedimen			Konsentrasi Sedimen			rata rata konsentrasi sedimen	Laju Sedimen	
		(L)	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	(mg/L)	(Kg\Detik)	Debit (m³/detik)
Kamis, 7 Agustus 2025	Hilir	0,2	0,541	0,538	0,53	0,629	0,611	0,605	0,088	0,073	0,075	0,44	3,055	0,375	1,290	2,917	2,261
	Tengah	0,2	0,546	0,535	0,549	0,596	0,593	0,608	0,05	0,058	0,059	0,25	0,29	0,295	0,278	0,534	1,919
	Hulu	0,2	0,541	0,539	0,555	0,591	0,602	0,592	0,05	0,063	0,037	0,25	0,315	0,185	0,250	0,894	3,576
Jumat, 8 Agustus 2025	Hulu	0,2	0,547	0,554	0,547	0,582	0,571	0,565	0,035	0,017	0,018	0,175	0,2	0,09	0,155	0,355	2,289
	Tengah	0,2	0,551	0,555	0,545	0,607	0,557	0,556	0,056	0,002	0,011	0,28	0,01	0,055	0,115	0,180	1,566
	Hilir	0,2	0,555	0,538	0,552	0,571	0,551	0,565	0,016	0,013	0,013	0,08	0,065	0,065	0,070	0,058	0,827
Sabtu, 9 Agustus 2025	Hulu	0,2	0,551	0,549	0,536	0,761	0,825	0,951	0,21	0,276	0,415	1,05	1,38	2,075	1,502	2,720	1,811
	Tengah	0,2	0,556	0,549	0,545	0,68	0,844	0,709	0,124	0,295	0,164	0,62	1,475	0,82	0,972	1,385	1,425
	Hilir	0,2	0,552	0,539	0,541	0,707	0,843	0,759	0,155	0,304	0,218	0,775	1,52	1,09	1,128	0,716	0,634
Minggu, 10 Agustus 2025	Hulu	0,2	0,533	0,549	0,555	0,584	0,578	0,606	0,051	0,029	0,051	0,255	0,145	0,255	0,218	0,378	1,732
	Tengah	0,2	0,527	0,555	0,558	0,582	0,581	0,562	0,055	0,026	0,004	0,275	0,13	0,02	0,142	1,166	0,823
	Hilir	0,2	0,558	0,532	0,544	0,611	0,661	0,651	0,053	0,129	0,107	0,265	0,645	0,535	0,482	0,328	0,680
Senin, 11 Agustus 2025	Hulu	0,2	0,541	0,53	0,541	0,609	0,591	0,589	0,068	0,061	0,048	0,34	0,305	0,24	0,295	0,458	1,552
	Tengah	0,2	0,537	0,551	0,551	0,588	0,595	0,594	0,051	0,044	0,043	0,255	0,22	0,215	0,230	0,201	0,873
	Hilir	0,2	0,541	0,543	0,544	0,562	0,564	0,577	0,021	0,021	0,033	0,105	0,105	0,165	0,125	0,163	1,302
Selasa, 12 Agustus 2025	Hulu	0,2	0,549	0,555	0,551	0,559	0,568	0,613	0,01	0,013	0,062	0,05	0,065	0,31	0,142	0,305	2,153

	Tengah	0,2	0,551	0,541	0,547	0,597	0,58	0,593	0,046	0,039	0,046	0,23	0,195	0,23	0,218	0,188	0,862
	Hilir	0,2	0,548	0,549	0,551	0,585	0,584	0,595	0,037	0,035	0,044	0,185	0,175	0,22	0,193	0,120	0,623
Rabu, 13 Agustus 2025	Hulu	0,2	0,567	0,553	0,555	0,578	0,565	0,567	0,011	0,012	0,012	0,055	0,06	0,06	0,058	0,048	1,076
	Tengah	0,2	0,537	0,555	0,555	0,565	0,583	0,571	0,028	0,028	0,016	0,14	0,14	0,08	0,120	0,069	0,574
	Hilir	0,2	0,561	0,552	0,552	0,578	0,562	0,564	0,017	0,01	0,012	0,085	0,05	0,06	0,065	0,030	0,466
Kamis, 14 Agustus 2025	Hulu	0,2	0,559	0,558	0,552	0,575	0,576	0,571	0,016	0,018	0,019	0,08	0,09	0,095	0,088	0,158	1,786
	Tengah	0,2	0,559	0,559	0,563	0,573	0,58	0,583	0,014	0,021	0,02	0,07	0,105	0,1	0,092	0,057	0,620
	Hulu	0,2	0,561	0,562	0,548	0,572	0,568	0,553	0,011	0,006	0,005	0,055	0,03	0,025	0,037	0,022	0,599
Jumat, 15 Agustus 2025	Hulu	0,2	0,544	0,546	0,543	0,734	0,733	0,717	0,19	0,187	0,174	0,95	0,935	0,87	0,918	1,597	1,739
	Tengah	0,2	0,533	0,542	0,553	0,536	0,552	0,559	0,003	0,01	0,006	0,015	0,05	0,03	0,032	0,025	0,776
	Hilir	0,2	0,537	0,547	0,556	0,556	0,553	0,569	0,019	0,006	0,013	0,095	0,03	0,065	0,063	0,032	0,501
Sabtu, 16 Agustus 2025	Hulu	0,2	0,545	0,544	0,563	0,575	0,592	0,604	0,03	0,048	0,041	0,15	0,24	0,205	0,198	0,301	1,517
	Tengah	0,2	0,568	0,565	0,544	0,624	0,624	0,605	0,056	0,059	0,061	0,28	0,295	0,305	0,293	0,210	0,716
	Hilir	0,2	0,537	0,549	0,555	0,594	0,552	0,559	0,057	0,003	0,004	0,285	0,015	0,02	0,107	0,039	0,364



Lampiran 3. Perhitungan Laju sedimen ton/hari

Hari/Tanggal	Posisi	Rata-rata kecepatan (m/s)	Debit Sungai (m ³ /detik)	Laju Sedimen (Kg/detik)	Laju Sedimen (ton/hari)
Kamis, 7 Agustus 2025	Hulu	1,9	3,576	2,917	2,520288
Kamis, 7 Agustus 2025	Tengah	1,5	1,919	0,534	0,461376
Kamis, 7 Agustus 2025	Hilir	1,7	2,261	0,894	0,772416
Jumat, 8 Agustus 2025	Hulu	1,8	2,289	0,355	0,30672
Jumat, 8 Agustus 2025	Tengah	1,4	1,566	0,18	0,15552
Jumat, 8 Agustus 2025	Hilir	1,6	0,827	0,058	0,050112
Sabtu, 9 Agustus 2025	Hulu	1,6	1,811	2,72	2,35008
Sabtu, 9 Agustus 2025	Tengah	1,5	1,425	1,385	1,19664
Sabtu, 9 Agustus 2025	Hilir	1,3	0,634	0,716	0,618624
Minggu, 10 Agustus 2025	Hulu	1,5	1,732	0,378	0,326592
Minggu, 10 Agustus 2025	Tengah	1,3	0,823	1,166	1,007424
Minggu, 10 Agustus 2025	Hilir	1,5	0,680	0,328	0,283392
Senin, 11 Agustus 2025	Hulu	1,1	1,552	0,458	0,395712
Senin, 11 Agustus 2025	Tengah	1,2	0,873	0,201	0,173664
Senin, 11 Agustus 2025	Hilir	1,2	1,302	0,163	0,140832
Selasa, 12 Agustus 2025	Hulu	1,3	2,153	0,305	0,26352
Selasa, 12 Agustus 2025	Tengah	1,2	0,862	0,188	0,162432
Selasa, 12 Agustus 2025	Hilir	1,1	0,623	0,12	0,10368
Rabu, 13 Agustus 2025	Hulu	1	1,076	0,048	0,041472
Rabu, 13 Agustus 2025	Tengah	0,9	0,574	0,069	0,059616
Rabu, 13 Agustus 2025	Hilir	0,9	0,466	0,03	0,02592
Kamis, 14 Agustus 2025	Hulu	1,2	1,786	0,158	0,136512
Kamis, 14 Agustus 2025	Tengah	0,9	0,620	0,057	0,049248
Kamis, 14 Agustus 2025	Hulu	1,1	0,599	0,022	0,019008

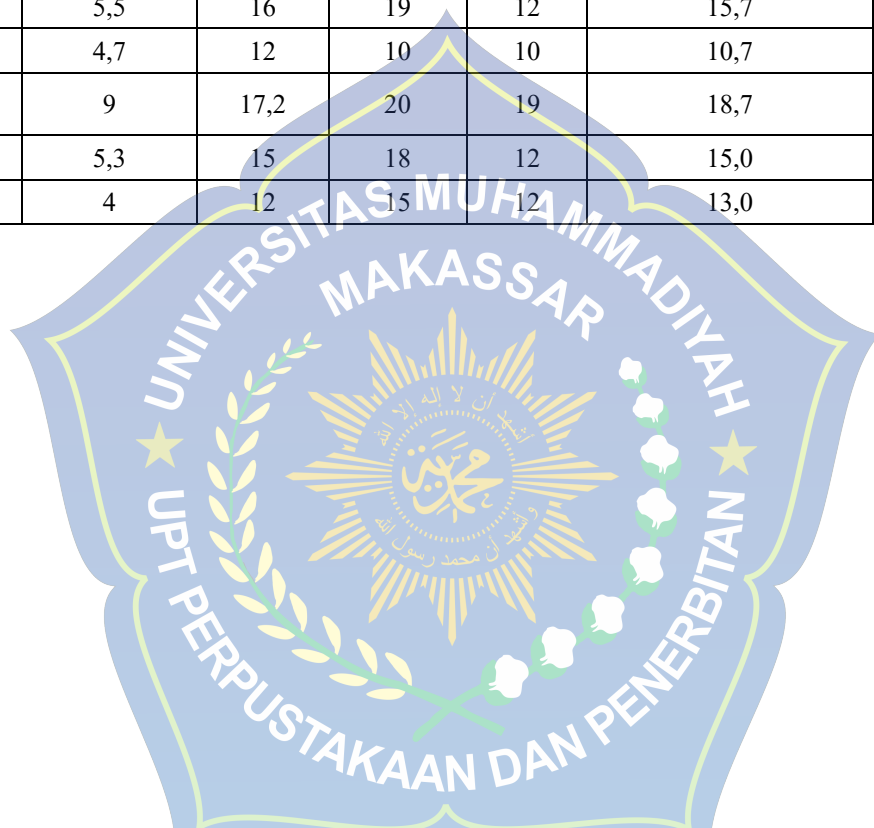
Jumat, 15 Agustus 2025	Hulu	1,1	1,739	1,597	1,379808
Jumat, 15 Agustus 2025	Tengah	0,9	0,776	0,025	0,0216
Jumat, 15 Agustus 2025	Hilir	1	0,501	0,032	0,027648
Sabtu, 16 Agustus 2025	Hulu	0,9	0,716	0,301	0,260064
Sabtu, 16 Agustus 2025	Tengah	0,9	0,364	0,21	0,18144
Sabtu, 16 Agustus 2025	Hilir	0,7	2,261	0,039	0,033696
Rata-rata		1,24	1,254	0,451	0,4508352



Lampiran 4. Perhitungan debit sungai

Hari/Tanggal	Posisi	Lebar Sungai	Kedalaman			Rata-rata Kedalaman	Rata-rata Kedalaman	Luas Penampang	Debit Sungai	Rata-rata kecepatan
			Kiri	Tengah	Kanan					
		(m)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m)	(M ²)	(M ³ /Detik)	m/s
Kamis, 7 Agustus 2025	Hilir	8,5	13	16	13	14	0,14	1,19	2,261	1,9
	Tengah	10,4	7	16	14	12,3	0,12	1,28	1,919	1,5
	Hulu	10,9	20	24	14	19,3	0,19	2,10	3,576	1,7
Jumat, 8 Agustus 2025	Hulu	7,35	17	23	12	17,3	0,17	1,27	2,289	1,8
	Tengah	6,7	14	22	14	16,7	0,17	1,12	1,566	1,4
	Hilir	2,72	12	27	18	19	0,19	0,52	0,827	1,6
Sabtu, 9 Agustus 2025	Hulu	7,7	19	15	10	14,7	0,15	1,13	1,811	1,6
	Tengah	3,8	36	20	19	25	0,25	0,95	1,425	1,5
	Hilir	2,82	14	24	14	17,3	0,17	0,49	0,634	1,3
Minggu, 10 Agustus 2025	Hulu	8	12,3	18	13	14,4	0,14	1,15	1,732	1,5
	Tengah	5	11	15	12	12,7	0,13	0,63	0,823	1,3
	Hilir	4	10	14	10	11,3	0,11	0,45	0,680	1,5
Senin, 11 Agustus 2025	Hulu	9,1	13,2	18,4	14,9	15,5	0,16	1,41	1,552	1,1
	Tengah	5,3	10	18	13,2	13,7	0,14	0,73	0,873	1,2
	Hilir	6,2	16	20	16,5	17,5	0,18	1,09	1,302	1,2

Selasa, 12 Agustus 2025	Hulu	8	29	18	15	20,7	0,21	1,66	2,153	1,3
	Tengah	4,3	17	19	14	16,7	0,17	0,72	0,862	1,2
	Hilir	3,2	18	20	15	17,7	0,18	0,57	0,623	1,1
Rabu, 13 Agustus 2025	Hulu	7,5	9,1	15	9	11,0	0,11	0,83	1,076	1,3
	Tengah	4,3	14,5	17	13	14,8	0,15	0,64	0,574	0,9
	Hilir	3,4	13	18	14,7	15,2	0,15	0,52	0,466	0,9
Kamis, 14 Agustus 2025	Hulu	7,7	17	25	16	19,3	0,19	1,49	1,786	1,2
	Tengah	5,1	12,5	16	12	13,5	0,14	0,69	0,620	0,9
	Hulu	4,3	12	14	12	12,7	0,13	0,54	0,599	1,1
Jumat, 15 Agustus 2025	Hulu	9,3	12	27	12	17,0	0,17	1,58	1,739	1,1
	Tengah	5,5	16	19	12	15,7	0,16	0,86	0,776	0,9
	Hilir	4,7	12	10	10	10,7	0,11	0,50	0,501	1,0
Sabtu, 16 Agustus 2025	Hilir	9	17,2	20	19	18,7	0,19	1,69	1,517	0,9
	Tengah	5,3	15	18	12	15,0	0,15	0,80	0,716	0,9
	Hulu	4	12	15	12	13,0	0,13	0,52	0,364	0,7



Lampiran 5. Tabel perhitungan TSS dan TDS

Hari/Tanggal	Posisi	Berat Cawan Kosong			Berat Cawan Kosong + Residu Penguapan			TSS			TDS			VOLUME SAMPEL AIR	VOLUME SAMPEL AIR	RATA RATA TSS	RATA RATA TDS	HASIL	HASIL
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	TSS MI	TDS ML	TSS	TDS	TSS	TDS
Kamis, 7 Agustus 2025	Hilir	9.766	9.753	9.755	10.436	10.324	10.241	670	571	486	670	571	486	600	200	576	576	959,4	2878
	Tengah	9.788	9.777	9.749	10.224	10.334	10.357	436	557	608	436	557	608	600	200	534	534	889,4	2668
	Hulu	9.783	9.767	9.771	10.311	10.621	10.351	528	854	580	528	854	580	600	200	654	654	1090	3270
Jumat, 8 Agustus 2025	Hulu	9.739	9.788	9.764	10.352	10.396	10.429	613	608	665	613	608	665	600	200	629	629	1047,8	3143
	Tengah	9.796	9.781	9.681	10.433	10.433	10.346	637	652	665	637	652	665	600	200	651	651	1085,5	3257
	Hilir	9.556	9.783	9.836	10.185	10.406	10.541	629	623	705	629	623	705	600	200	652	652	1087,2	3262
Sabtu, 9 Agustus 2025	Hulu	9.794	9.850	9.612	10.523	10.549	10.514	729	699	902	729	699	902	600	200	777	777	1294,4	3883
	Tengah	9.737	9.825	9.782	10.499	10.663	10.400	762	838	618	762	838	618	600	200	739	739	1232,2	3697
	Hilir	9.780	9.703	9.871	10.319	10.609	10.597	539	906	726	539	906	726	600	200	724	724	1206,1	3618
Minggu, 10 Agustus 2025	Hulu	9.942	9.793	9.728	10.462	10.326	10.320	520	533	592	520	533	592	600	200	548	548	913,9	2742
	Tengah	9.868	9.953	9.823	10.442	10.531	10.372	574	578	549	574	578	549	600	200	567	567	945	2835
	Hilir	9.494	9.779	9.879	10.097	10.424	10.519	603	645	640	603	645	640	600	200	629	629	1048,9	3147
Senin, 11 Agustus 2025	Hulu	9.795	9.841	9.606	10.530	10.577	10.602	735	736	996	735	736	996	600	200	822	822	1370,5	4112
	Tengah	9.725	9.812	9.847	10.436	10.324	10.241	711	512	394	711	512	394	600	200	539	539	898,3	2695
	Hilir	9.766	9.691	9.778	10.601	10.407	10.309	835	716	531	835	716	531	600	200	694	694	1156,7	3470
Selasa, 12 Agustus 2025	Hulu	9.702	9.666	9.870	10.185	10.406	10.541	483	740	671	483	740	671	600	200	631	631	1052,2	3157
	Tengah	9.722	9.802	9.871	10.327	10.408	10.274	605	606	403	605	606	403	600	200	538	538	896,7	2690
	Hilir	9.761	9.953	9.853	10.709	10.423	10.174	948	470	321	948	470	321	600	200	580	580	966,1	2898
Rabu, 13 Agustus 2025	Hulu	9.794	9.841	9.606	10.379	10.289	10.324	585	448	718	585	448	718	600	200	584	584	972,8	2918

	Tengah	9.728	9.812	9.777	10.402	10.531	10.372	674	719	595	674	719	595	600	200	663	663	1104,4	3313
	Hilir	9.766	9.960	9.846	10.541	10.311	10.621	775	351	775	775	351	775	600	200	634	634	1056,1	3168
Kamis, 14 Agustus 2025	Hulu	9.785	9.780	9.582	10.423	10.403	10.121	638	623	539	638	623	539	600	200	600	600	1000	3000
	Tengah	9.794	9.942	9.766	10.407	10.488	10.460	613	546	694	613	546	694	600	200	618	618	1029,4	3088
	Hulu	9.737	9.868	9.780	10.455	10.385	10.551	718	517	771	718	517	771	600	200	669	669	1114,4	3343
Jumat, 15 Agustus 2025	Hilir	9.780	9.494	9.783	10.381	10.307	10.066	601	813	283	601	813	283	600	200	566	566	942,8	2828
	Tengah	9.781	9.681	9.793	10.425	10.307	10.369	644	626	576	644	626	576	600	200	615	615	1025,5	3077
	Hulu	9.765	9.691	9.849	10.326	10.440	10.085	561	749	236	561	749	236	600	200	515	515	858,9	2577
Sabtu, 16 Agustus 2025	Hilir	9.847	9.868	9.783	10.408	10.530	10.241	561	662	458	561	662	458	600	200	560	560	933,9	2802
	Tengah	9.778	9.494	9.739	10.423	10.436	10.357	645	942	618	645	942	618	600	200	735	735	1225	3675
	Hulu	9.870	9.777	9.796	10.289	10.601	10.351	419	824	555	419	824	555	600	200	599	599	998,9	2997



Lampiran 6. Perhitungan Kolerasi

Hari/Tanggal	Posisi	Laju Sedimen	CH	Korelasi
Kamis, 7 Agustus 2025	Hulu	2,52	1,5	0,441898
	Tengah	0,461	1,5	
	Hilir	0,772	1,5	
Jumat, 8 Agustus 2025	Hulu	0,307	1,2	
	Tengah	0,156	1,2	
	Hilir	0,05	1,2	
Sabtu, 9 Agustus 2025	Hulu	2,35	1,5	
	Tengah	1,197	1,5	
	Hilir	0,619	1,5	
Minggu, 10 Agustus 2025	Hulu	0,327	0,4	
	Tengah	1,007	0,4	
	Hilir	0,283	0,4	
Senin, 11 Agustus 2025	Hulu	0,396	1,4	
	Tengah	0,174	1,4	
	Hilir	0,141	1,4	
Selasa, 12 Agustus 2025	Hulu	0,264	0,7	
	Tengah	0,162	0,7	
	Hilir	0,104	0,7	
Rabu, 13 Agustus 2025	Hulu	0,041	0	
	Tengah	0,06	0	
	Hilir	0,026	0	
Kamis, 14 Agustus 2025	Hulu	0,137	0	
	Tengah	0,049	0	
	Hulu	0,019	0	
Jumat, 15 Agustus 2025	Hulu	1,38	0	
	Tengah	0,022	0	
	Hilir	0,028	0	
Sabtu, 16 Agustus 2025	Hulu	0,26	0,4	
	Tengah	0,181	0,4	
	Hilir	0,034	0,4	

Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 6. Lokasi Penelitian



Gambar 7. Pengambilan Sampel Sedimen



Gambar 8. Pengukuran Kecepatan Aliran



Gambar 9. Pengukuran Lebar Sungai



Gambar 10. Timbangan Analitik dan Kertas Filter



Gambar 11. Penyaringan Sedimen



Gambar 12. Proses Pengovenan Sedimen




Gambar 13. Penimbangan Kertas Filter yang setelah di oven



Gambar 14. Kertas Filter yang telah di oven



Lampiran 8. Data Curah Hujan Harian

 ID WMO : 97072 Nama Stasiun : Stasiun Meteorologi Mutiara Sis-Al Jufri Lintang : -0.91589 Bujur : 119.90554 Elevasi : 79 Meter Bulan : Agustus	
Tanggal	RR
01-08-2025	0.0
02-08-2025	8888.0
03-08-2025	3.3
04-08-2025	8.9
05-08-2025	19.3
06-08-2025	0.2
07-08-2025	1.5
08-08-2025	1.2
09-08-2025	1.5
10-08-2025	0.4
11-08-2025	1.8
12-08-2025	0.7
13-08-2025	0.0
14-08-2025	0.0
15-08-2025	0.0
16-08-2025	0.4

KETERANGAN:
8888: Data tidak terukur
9999: Tidak Ada Data (tidak dilakukan pengukuran)
RR: Curah hujan(mm)

Lampiran 9. Surat Keterangan Bebas Plagiasi



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar

Nim : 105951100621

Program Studi : Kehutanan

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	4%	10 %
2	Bab 2	0%	25 %
3	Bab 3	7%	10 %
4	Bab 4	4%	10 %
5	Bab 5	3%	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 23 Agustus 2025

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursyah S. Nury, M.I.P.
NBM. 964 591

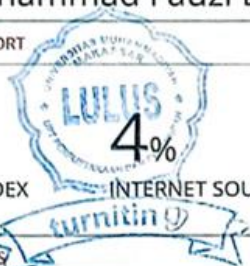
Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

Bab I Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar 105951100621

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX



4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

digilibadmin.unismuh.ac.id

Internet Source

2%

2

etheses.uin-malang.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

2%

Exclude bibliography

Off

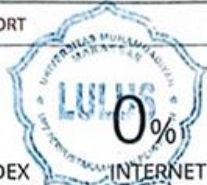


Bab II Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar 105951100621

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX



0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes

Off

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

Off



Bab III Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar 105951100621

ORIGINALITY REPORT

7% **7%** **2%** **0%**
SIMILARITY INDEX INTERNET SOURCES PUBLICATIONS STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	doku.pub Internet Source	2%
2	docplayer.info Internet Source	2%
3	ejournal.unib.ac.id Internet Source	2%
4	referensia.id Internet Source	2%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off

Bab IV Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar
105951100621

ORIGINALITY REPORT

4%	4%	1%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.detik.com Internet Source	1%
2	cimahikota.go.id Internet Source	1%
3	www.scribd.com Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1%
5	ejournal.undip.ac.id Internet Source	<1%
6	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	<1%
7	id.123dok.com Internet Source	<1%
8	docplayer.info Internet Source	<1%
9	Hesti Puspitasari, Nabela Fikriyya, Ajeng Sekar Fianjani, Rezza Octela Viana et al. "Keanekaragaman Makrozoobenthos di Sungai Logawa, Jawa Tengah", MAIYAH, 2023 Publication	<1%

Bab V Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar 105951100621

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



repository.its.ac.id
Internet Source

3%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off



RIWAYAT HIDUP



Muhammad Fauzi Dwi Ramdhany Aswar adalah nama penulis skripsi ini. Lahir pada tanggal 17 Desember 2000, di Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Penulis merupakan anak kedua dari Pak Anwar dan Ibu Asmira.

Penulis memulai pendidikan formalnya di SD Inpres Tamalanrea 2 pada tahun 2006 dan lulus pada tahun 2012, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 35 Makassar, lulus pada tahun 2015.

Penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah di SMK Negeri Kehutanan Makassar dan lulus pada tahun 2018.

Pada tahun 2021, penulis melanjutkan studi di Universitas Muhammadiyah Makassar, Fakultas Pertanian, Jurusan Kehutanan. Selama masa studi, penulis fokus pada penyelesaian tugas akhir dengan judul skripsi "Laju Sedimentasi di Sungai Pondoh pada Sub DAS Poboya Kelurahan Poboya Kecamatan Mantikolure Kota Palu". Penulis berhasil menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar Sarjana Kehutanan pada tahun 2025.

