

Debit Air Daerah Aliran Sungai Mallusetasi pada Tahun 2022 Menggunakan Model SWAT

“The Discharge of the Mallusetasi Watershed in 2022 Using the SWAT Model”

Zulkifli Wahda¹, Wahyuni^{1*}

¹Program Studi Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Kota Makassar

*Corresponding author's email: wahyuni@unhas.ac.id

Diterima: 19 Mei 2026	Disetujui: 24 Juni 2026	Diterbitkan: 30 Juni 2026
-----------------------	-------------------------	---------------------------

ABSTRAK: Karakteristik debit sungai pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) sangat dipengaruhi oleh dua faktor penting yaitu kondisi fisik dan curah hujan pada daerah tangkapan. DAS Mallusetasi merupakan salah satu DAS di Kabupaten Barru yang sering mengalami banjir. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor yang memengaruhi debit sungai dan Koefisien Regim Aliran (KRA) di DAS Mallusetasi. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan mendownload beberapa data citra dan iklim kemudian observasi lapangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan model SWAT (Soil and Water Assessment Tool). Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor utama yang memengaruhi debit pada DAS Mallusetasi yaitu topografi dan tanah dimana DAS Mallusetasi didominasi oleh kelas lereng curam dengan total luas 4.422,51 ha dan tekstur tanah didominasi oleh tekstur lempung berliat seluas 6.412,59. Hal ini menyebabkan nilai KRA pada DAS Mallusetasi memiliki nilai sangat tinggi. Sub DAS 1 memiliki nilai KRA sebesar 155,40, pada Sub DAS 2 memiliki nilai KRA sebesar 133,24, dan pada Sub DAS 3 memiliki nilai KRA sebesar 180,82. Nilai KRA pada setiap Sub DAS memiliki nilai >110 yang artinya masuk dalam klasifikasi sangat tinggi. Tingginya nilai KRA menandakan kondisi hidrologi pada Sub DAS Mallusetasi kurang baik.

Kata kunci: Debit Sungai, Koefisien Regim Aliran, Model SWAT, DAS Mallusetasi.

ABSTRACT: River discharge characteristics in a watershed are strongly influenced by two important factors, namely the physical conditions and rainfall on catchment area. The Mallusetasi watershed is one of the watersheds in Barru Regency that frequently experiences flooding. This study aimed to analyze the factor affecting river discharge and the flow regime coefficient in the Mallusetasi Watershed. The research employed a quantitative descriptive method. Data collection was carried out by downloading several satellite imagery and climate datasets, followed by field observations. The obtained data were analyzed using the Soil and Water Assessment Tool (SWAT) model. The results showed that the main factors influencing discharge in the Mallusetasi Watershed were topography and soil characteristics. The watershed is predominantly characterized by steep slope classes covering a total area of 4,422.51 ha, while the soil texture is dominated by clay loam covering 6,412.59 ha. These conditions resulted in very high Flow Regime Coefficient (FRC) values in the Mallusetasi Watershed. Sub-watershed 1 had an FRC value of 155.40, Sub-watershed 2 had an FRC value of 133.24, and Sub-watershed 3 had an FRC value of 180.82. All sub-watersheds recorded FRC values greater than 110, which are classified as very high. The high FRC values indicate that the hydrological conditions of the Mallusetasi sub-watersheds are poor.

Key words: Discharge, Flow Regime Coefficient, SWAT Model, Mallusetasi Watershed

1. PENDAHULUAN

Karakteristik debit air pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) sangat dipengaruhi oleh dua faktor penting yaitu kondisi fisik dan curah hujan pada daerah tangkapan. Faktor tanah dan tutupan lahan merupakan kondisi fisik yang berperan penting terhadap karakteristik pada wilayah DAS, sehingga karakteristik debit pada DAS tersebut akan berubah ketika

kedua faktor tersebut juga berubah (Asdak, 2010). Perubahan tutupan lahan yang terjadi pada suatu DAS berpengaruh terhadap kondisi kawasan atau *catchment area* dan dapat menyebabkan perubahan aliran permukaan. Hal ini dapat berpengaruh terhadap kondisi debit sungai pada *outlet* Sub DAS dan DAS tersebut (Irsyad, 2011).

Volume debit air sungai mengalir persatuan waktu yang dihitung berdasarkan luas penampang dikali dengan tinggi air. Besar ataupun kecilnya debit berpotensi mengganggu kestabilan kebutuhan air masyarakat sekitar DAS. Sumber air sungai terbesar berasal dari curah hujan, dibagian hulu memiliki curah hujan yang lebih tinggi, dibandingkan daerah tengah dan hilir. Debit puncak (banjir) diperlukan untuk merancang bangunan pengendali banjir. Sementara debit aliran kecil diperlukan untuk perencanaan lokasi (pemanfaatan air) untuk berbagai macam keperluan, terutama pada musim kemarau panjang. Data rata-rata debit aliran tahunan dapat memberikan gambaran potensi sumberdaya air yang dapat dimanfaatkan dari DAS (Staddal dkk, 2016).

DAS Mallusetasi secara administrasi terletak di Kabupaten Barru. Pada musim hujan, akhir-akhir ini DAS Mallusetasi kian melebar tergerus oleh hempasan air. Menurut Muhiddin (personel polsek Malusetasi) yang dikutip dari KOMPAS.com pada tahun 2015, air pada DAS Mallusetasi meluap yang menyebabkan terjadinya banjir yang mengakibatkan puluhan ternak dan satu rumah hanyut (Syamsuddin, 2015). Banjir disebabkan tingginya pertumbuhan penduduk yang menyebabkan tingkat penggunaan lahan untuk pemukiman semakin tinggi pula. Daerah sempadan sungai dijadikan pemukiman tanpa sistem pembuangan dan pengelolaan limbah domestik yang tepat. Selain itu, menurut kajian bencana yang dilakukan oleh Pemkab Barru pada tahun 2016, penggundulan hutan di daerah tangkapan air hujan juga menyebabkan meningkatnya pasokan air yang masuk kedalam sistem aliran menjadi tinggi sehingga melampaui kapasitas pengaliran dan menjadi pemicu terjadinya erosi dan banjir. Peristiwa bencana alam ini menyebabkan kerugian besar terhadap masyarakat di DAS Mallusetasi.

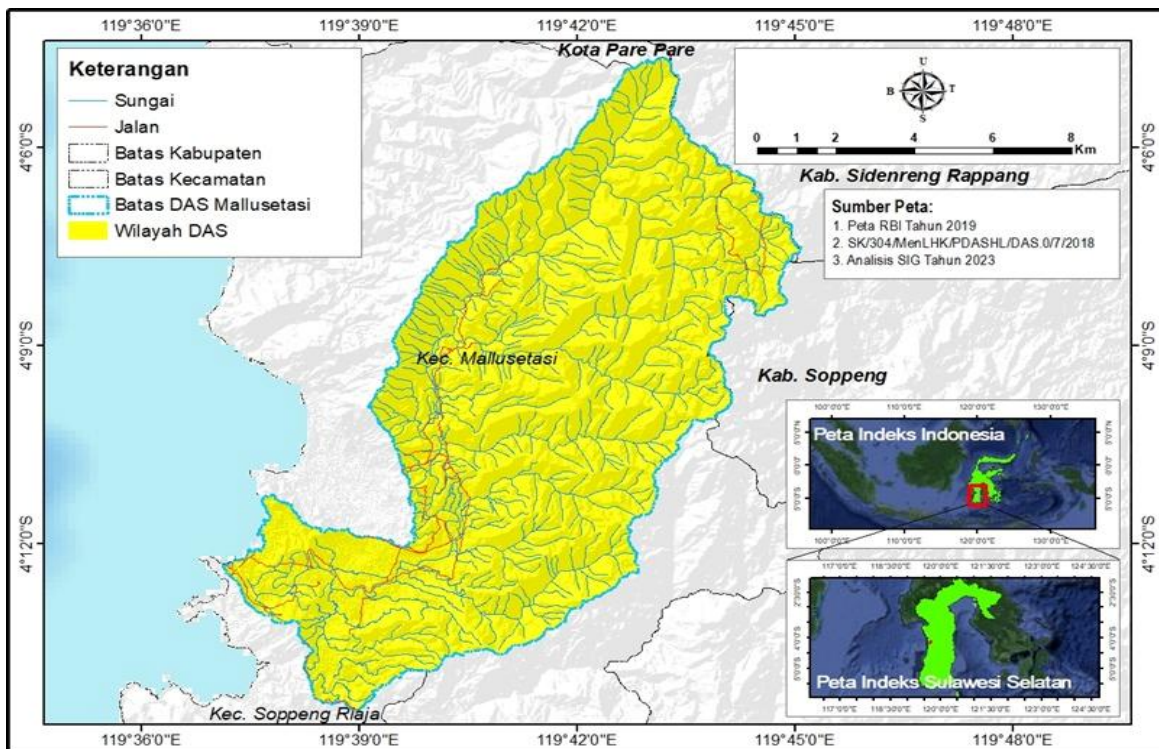
Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan studi pada DAS Mallusetasi untuk mengetahui kuantitas air, dalam hal ini debit air melalui analisis yang mengacu pada beberapa faktor penting dalam menentukan besarnya debit aliran sungai. Faktor penting dalam penentuan debit air adalah curah hujan, infiltrasi, limpasan, evapotranspirasi, retensi permukaan, dan air tanah dengan tahapan analisis menggunakan model *Soil and Water Assesment Tool (SWAT)*. Aplikasi model SWAT belakangan ini sering diandalkan sebagai

metode evaluasi kualitas DAS. Salah satu keunggulan SWAT adalah model ini merupakan hasil integrasi SIG (Sistem Informasi Geografis) dan *DSS (Decision Support System)* sehingga dapat digunakan untuk menilai respon DAS secara spasial dan kuantitatif (Setiawan, dkk. 2015).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023 hingga Januari 2024 di DAS Mallusetasi, Kabupaten Baru. Peta Lokasi Penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Kegunaan
1.	Laptop yang dilengkapi dengan perangkat lunak Microsoft Office	Untuk membantu pengolahan data numerik, analisis data spasial dan SWAT

	Word, Excel, Acces, ArcGIS 10.4 dan Arc SWAT	
2	Reciver Global Positioning System (GPS)	Untuk mengambil titik koordinat lokasi penelitian.
3	Alat tulis menulis	Untuk mencatat hasil pengamatan.
4	Kamera digital	Untuk mendokumentasikan hasil penelitian.
5	Cangkul	Untuk menggali tanah.
6	Ring sampel	Untuk mengambil sampel tanah tidak terusik.
7	Label	Untuk melabeli sampel tanah yang diambil.
8	Plasik sampel	Untuk menyimpan sampel tanah.
9	Oven	Untuk mengeringkan sampel tanah yang akan diamati tekstur, porositas, bulk density, bahan organic dan permeabilitas
10	Pipet tetes	Untuk meneteskan bahan kimia pada tanah.
11	Botol <i>roll film</i>	Untuk mengocok tanah.
12	Gelas ukur	Untuk mengukur jumlah air pada pengukuran permeabilitas sampel tanah
13	Timbangan digital	Untuk menimbang tanah.
14	Buret	Untuk meneteskan larutan indikator.
15	Pipa paralon	Untuk mengukur permeabilitas tanah.
16	Palu	Untuk menekan ring sampel.

Tabel 2. Jenis dan sumber data bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Jenis Data	Sumber Data	Kegunaan
1	Data DEM Nasional	INAGEOPORTAL (tanahair.indonesia.go.id)	Digunakan untuk menghasilkan kemiringan lereng

2	Citra Sentinel- 2A tahun 2022	United States Geological Survey (USGS)	Digunakan untuk menginterpretasi penutupan lahan dan analisis model SWAT
3	Data iklim harian dengan periode 10 tahun dimulai dari tahun 2013-2022	https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/	Digunakan untuk analisis model SWAT
4	Peta Administrasi	INAGEOPORTAL (tanahair.indonesia.go.id)	Digunakan untuk menentukan batas administrasi lokasi penelitian
5.	Data Jenis Tanah	Data Sistem Lahan (<i>Landsystem</i>) RePPProT, Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional Tahun 1987	Digunakan untuk analisis model SWAT

2.3. Teknik Pengumpulan Data

a. Curah Hujan

Iklim merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kondisi hidrologi DAS. Intensitas curah hujan yang tinggi akan menaikkan nilai debit sungai begitupun sebaliknya. Penelitian ini menggunakan data curah hujan selama 10 tahun terakhir yang diperoleh dari <http://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>.


b. Penutupan Lahan

Penutupan lahan pada DAS Mallusetasi terdiri atas beberapa tutupan lahan. Data penutupan lahan diperoleh dari interpretasi citra sentinel-2A tahun 2022. Tabel *Confusion matriks* hasil uji akurasi interpretasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Confusion matrix DAS Mallusetasi

		Data Acuan (Pengecekan Lapangan)								User's Accuracy	
		Penutupan Lahan	HLKS	SB	PM	SW	PLK	PLKC	TM		Total
Data Klasifikasi Citra	Hutan Lahan Kering Sekunder	64	0	0	0	0	0	0	0	64	100,00
	Semak Belukar	1	11	0	0	0	0	0	0	12	91,67
	Pemukiman	0	0	3	0	0	0	0	0	3	100,00
	Sawah	0	0	0	19	3	0	0	0	22	86,36
	Pertanian Lahan Kering	0	0	0	0	22	0	0	0	22	100,00
	Pertanian Lahan Kering Campur	3	1	0	0	0	29	0	0	33	87,88
	Tambak	0	0	0	0	0	0	1	0	1	100,00
	Total	68	12	3	19	25	29	1	157	157	95,13
	Producer Accuracy	94,12	91,67	100	100	88	100	100	100	96,25	149,00

Keterangan :

 : Jumlah titik yang sesuai dengan pengecekan lapangan

HLKS : Hutan Lahan Kering Sekunder

SB : Semak Belukar

PM : Pemukiman

TM : Tambak

PLKC : Pertanian Lahan Kering Campur

PLK : Pertanian Lahan Kering

SW : Sawah

Perhitungan kappa akurasi

$$Kappa = \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}}$$

$$= \frac{16962}{18218} \times 100\%$$

$$= \mathbf{93,10\%}$$

Hasil interpretasi ini dapat digunakan setelah melalui proses uji akurasi menggunakan tabel *Confusion matriks* dan memperoleh nilai akurasi keseluruhan 91,90%. Nilai indeks kappa (*kappa accuracy*) 93,10%, dimana kappa akurasi telah memperoleh nilai di atas 85% tingkat keakuratan.

c. Topografi

Wilayah DAS Mallusetasi memiliki kelas lereng yang bervariasi. Kondisi lereng DAS Mallusetasi diperoleh melalui analisis data DEMNAS (*Digital Elevation Model Nasional*). Sebaran kelas lereng secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas dan presentase kelas lereng DAS Mallusetasi

No	Klasifikasi	Kemiringan Lereng (%)	Luas	
			ha	%
1	Datar	0-8	1.323,51	11,26
2	Landai	8-15	659,83	5,61
3	Agak Curam	15-25	1.643,11	13,98
4	Curam	25-45	4.422,51	37,62
5	Sangat Curam	>45	3.706,85	31,53
Total			11.755,81	100,00

Hasil analisis pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa sebanyak 37,62% wilayah DAS Mallusetasi termasuk kedalam klasifikasi curam dengan kelas lereng 25-45% dan 31,53% termasuk dalam kategori sangat curam dengan kelas lereng >45%. Kategori lereng datar dengan kelas lereng 0-8% memperoleh 11,26% dari total luas DAS Mallusetasi.

d. Tanah

Data jenis tanah diperoleh dari hasil analisis laboratorium sampel tanah terusik

dan tidak terusik di setiap jenis tanah, dimana dalam penentuan jumlah jenis tanah berdasarkan *overlay* peta jenis tanah RePPPProt (*Region Physical Planning Programme for Transmigration*) tahun 1984 dan peta kelas lereng digunakan sebagai acuan dalam pengambilan sampel tanah yang bertujuan untuk mendetailkan karakteristik tanah dengan mempertimbangkan bentang lahan sehingga diperoleh 16 unit lahan.

2.4. Analisis Data

Perhitungan data debit dilakukan dengan menggunakan model SWAT. SWAT secara otomatis akan mensimulasikan besaran nilai debit sesuai dengan data yang telah dimasukkan. Prinsip perhitungan SWAT dalam menentukan nilai debit menggunakan persamaan Manning yaitu (Neitsch, dkk. 2005):

$$q_{ch} = \frac{A_{ch} \cdot R_{ch}^{\frac{2}{3}} \cdot slp_{ch}^{\frac{2}{3}}}{n}$$

Keterangan:

A_{ch} : Luas penampang saluran (m²)

R_{ch} : Radius hidraulik saluran (m)

slp_{ch} : Kemiringan sepanjang saluran

(m/m)n : Koefisien kekasaran Manning

Perhitungan koefisien rezim aliran (KRA) dilakukan setelah nilai debit maksimum dan minimum diketahui. Perhitungan KRA dirumuskan dengan (Kementerian Kehutanan RI, 2014)

$$KRA = \frac{Q_{maks}}{Q_{min}}$$

Keterangan:

KRA : Koefisien rezim aliran

Q maks : Debit maksimum

Q min : Debit minimum

Hasil perhitungan koefisien rezim aliran kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi Koefisien Rezim Aliran

No	Nilai	Kelas
1	$KRA \leq 20$	Sangat rendah
2	$20 < KRA \leq 50$	Rendah
3	$50 < KRA \leq 80$	Sedang
4	$80 < KRA \leq 110$	Tinggi
5	$KRA > 110$	Sangat tinggi

(Sumber: Kementerian Kehutanan RI, 2014)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Faktor-faktor Yang Memengaruhi debit

3.1.1 Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi nilai debit Sungai. Lama waktu hujan berpengaruh terhadap lamanya waktu air hujan mengalir ke sungai (Pratama dan Yuwono, 2016). Curah hujan pada setiap Sub DAS Mallusetasi memiliki curah hujan yang berbeda setiap tahunnya. Kementerian Kehutanan dalam Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial tentang pedoman identifikasi karakteristik DAS membagi curah hujan menjadi 5 kategori, yaitu sangat rendah (< 1500 mm), rendah (1500-2000 mm), sedang (2000-2500 mm), tinggi (2500-3000 mm), dan sangat tinggi (> 3000 mm). Curah hujan tertinggi pada DAS Mallusetasi terjadi pada tahun 2022 yaitu sebesar 2.325,8 mm yang termasuk dalam kategori sedang, curah hujan terendah terjadi pada tahun 2019 yaitu sebesar 1.113 mm dengan kategori sangat rendah. Curah hujan merupakan salah satu faktor utama yang memiliki komponen musiman yang dapat secara cepat memengaruhi debit air dan siklus tahunan dengan karakteristik musim hujan panjang atau musim kemarau panjang yang menyebabkan bertambahnya debit air (Asdak, 2010).

Tabel 6. Data curah hujan tahun 2022 berdasarkan sub DAS di DAS Mallusetasi

Sub-DAS	Tahun										Total	Rata-rata
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
1	2.308,3	1.861,5	1.318,4	1.659	1.865	1.627,9	1.113	1.951	2.248,6	2.325,8	18.278,5	1.827,9
2	2.308,3	1.861,5	1.318,4	1.659	1.865	1.627,9	1.113	1.951	2.248,6	2.325,8	18.278,5	1.827,9
3	2.308,3	1.861,5	1.318,4	1.659	1.865	1.627,9	1.113	1.951	2.248,6	2.325,8	18.278,5	1.827,9

3.1.2 Penutupan Lahan

Penutupan lahan pada suatu wilayah dapat menjadi salah satu faktor yang dapat memengaruhi kondisi hidrologi dan nilai debit pada hasil analisis SWAT. Selain curah hujan, kondisi penutupan lahan juga merupakan faktor yang memengaruhi besar kecilnya debit air. Luasan penutupan lahan berdasarkan Sub DAS yang terbentuk berdasarkan hasil *overlay* antara peta penutupan lahan dan peta Sub DAS dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Penutupan lahan berdasarkan Sub DAS di DAS Mallusetasi

No	Penutupan Lahan	Luas					
		Sub-DAS 1		Sub-DAS 2		Sub-DAS 3	
		Ha	(%)	Ha	(%)	ha	(%)
1	Hutan lahan kering sekunder	2.902,03	78,23	1.523,33	82,01	2.809,88	45,44
2	Semak Belukar	181,57	4,89	74,41	4,01	312,58	5,06
3	Pemukiman	-	-	5,37	0,29	133,15	2,15
4	Sawah	20,66	0,56	2,03	0,11	1.045,21	16,90
5	Pertanian lahan kering	501,97	13,53	76,01	4,09	467,37	7,56
6	Pertanian lahan kering campur	107,14	2,89	176,45	9,50	1.394,84	22,56
7	Tambak	-	-	-	-	21,80	0,35
Total		3.711,66	100,00	1.858,27	100,00	6.185,88	100,00

Penutupan lahan yang berada pada DAS Mallusetasi terdiri atas tujuh kelas yang didominasi oleh hutan lahan kering sekunder. Selain itu, pertanian juga turut mendominasi kelas penutupan lahan DAS Malusetasi. Permatasari, dkk., (2017) menyatakan bahwa perubahan pola penggunaan lahan memberi dampak pada pengurangan kapasitas resapan yang artinya akan meningkatkan nilai *runoff* dan memengaruhi debit sungai.

Berdasarkan Tabel 7, penutupan lahan tertinggi pada ketiga Sub DAS adalah hutan lahan kering sekunder seluas 7.235,24 ha dan terkecil adalah tambak seluas 21,80 ha yang hanya berada pada Sub DAS 3. Tingginya luas hutan lahan kering sekunder akan mempertahankan debit air di ketiga Sub DAS, begitu juga sebaliknya, sebagaimana yang ditingkapi oleh Soetedjo dkk. (2021) bahwa penurunan kawasan hutan sekunder mengakibatkan berkurangnya kuantitas air.

3.1.3 Topografi

Kelas lereng merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap besar ataupun kecilnya nilai debit. Berdasarkan hasil analisis, DAS Mallusetasi terbagi atas 5 (lima) kelas Lereng dengan klasifikasi yaitu datar (0-8%), landai (8-15%), agak curam (15-25%), curam (25-40%), dan sangat suram (>45%). Luas masing-masing kelas lereng di 9 Sub DAS pada DAS Mallusetasi dapat dilihat Tabel 8.

Tabel 8. Kelas Lereng berdasarkan Sub DAS di DAS Mallusetasi

No	Kelas Lereng	Luas					
		Sub-DAS 1		Sub-DAS 2		Sub-DAS 3	
		ha	(%)	Ha	(%)	Ha	(%)
1	Datar	33,01	0,89	17,42	0,94	1.273,08	20,59
2	Landai	88,24	2,38	80,94	4,36	490,65	7,93
3	Agak curam	496,19	13,38	303,42	16,33	844,60	13,66
4	Curam	1.630,71	43,96	713,74	38,42	2.078,86	33,62
5	Sangat Curam	1.470,75	39,65	742,75	39,99	1.494,35	24,17
Total		3.711,66	100,00	1.858,27	100,00	6.185,88	100,00

Kelas lereng pada ketiga Sub DAS di wilayah DAS Mallusetasi sangat bervariasi.

Sub DAS yang memiliki kelas lereng terbesar adalah curam hingga sangat curam seluas 4.423,31 ha dan 3.707,85 ha. Lahan yang memiliki kelas lereng curam dan sangat curam akan mempercepat aliran permukaan dan infiltrasi tanah berkurang sehingga debit pada musim hujan akan tinggi. Litwin et al. (2024) menyebutkan bahwa lereng, curvature, dan karakteristik morfologi DAS merupakan pengontrol utama pembentukan limpasan, semakin besar kontribusi aliran cepat, semakin tinggi debit puncak yang dihasilkan DAS.

Adapun kelas lereng yang paling kecil luasannya adalah kelas lereng datar di Sub DAS 1 dan 2, serta landai di Sub DAS 3. Lereng yang datar maupun landai akan memengaruhi lama air hujan mengalir di permukaan tanah menuju ke sungai (Neno, dkk., 2016).

3.1.4 Tanah

Hasil analisis diperoleh nilai *bulk density* (BD) yang tertinggi berada pada tanah 13 dengan jumlah 1,38 g/cm³ dan nilai terendah pada tanah 3 dengan jumlah 0,73 g/cm³. Nilai *Bulk Density* yang tinggi berarti tanah sulit untuk meloloskan air ke dalam tanah sehingga memperkecil nilai infiltrasi. Menurut Akram (2020), infiltrasi sangat dipengaruhi oleh *Bulk Density*, porositas, dan permeabilitas. *Bulk Density* merupakan salah satu sifat fisik tanah yang berpengaruh terhadap kapasitas infiltrasi tanah.

Porositas dengan nilai tertinggi yaitu pada tanah 12 dengan porositas 1,02% dan nilai porositas terendah terdapat pada tanah 10 dengan porositas 0,52%. Andayani (2009), menyatakan bahwa porositas tanah akan menentukan kapasitas penampungan air infiltrasi, juga menahan terhadap aliran. Semakin besar porositas maka kapasitas menampung air infiltrasi semakin besar. Porositas merupakan jumlah ruang pori tanah. Tanah dengan nilai

porositas yang lebih tinggi memiliki ruang pori lebih banyak serta laju infiltrasinya lebih tinggi dibanding tanah dengan porositas lebih rendah (Aryanto, 2019).

Luasan tekstur tanah pada DAS Mallusetasi setiap Sub DAS berbeda-beda. Secara persentasi tekstur tanah yang mendominasi dari 3 Sub DAS yaitu lempung berliat dengan masing- masing nilai yaitu, Sub DAS 1 seluas 50,10% dari total luas Sub DAS 1, Sub DAS 2 seluas 53,37% dari total luas Sub DAS 2, dan Sub DAS 3 seluas 44,03% dari total luas Sub DAS 3. Berdasarkan hasil penelitian oleh Sulpa (2021) bahwa laju infiltrasi pada wilayah yang memiliki tekstur tanah lempung berpasir lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah yang memiliki tekstur tanah liat. Hal ini disebabkan karena pori-pori yang terdapat pada tanah liat memiliki pori yang halus sehingga menyebabkan tanah susah meloloskan air dibandingkan dengan tanah lempung berpasir yang memiliki pori yang agak besar. Tanah lempung berpasir memungkinkan air mengalir lebih cepat, sehingga kurang bisa menahan air dan menyimpan air dalam jumlah yang sedikit.

Tabel 9. *Bulk Density*, porositas, dan tekstur tanah berdasarkan Sub DAS di DAS Mallusetasi

No	Ordo	Tekstur	<i>Bulk Density</i>	Porositas	Luas					
					Sub-DAS 1		Sub-DAS 2		Sub-DAS 3	
					Ha	%	ha	%	Ha	%
1	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berliat	0,73	0,69	1.858,71	50,10	991,31	53,37	2.722,58	44,03
2	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berdebu	0,93	0,57	-	-	-	-	173,92	2,81
3	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berliat	1,23	0,61	15,16	0,41	0,94	0,05	81,57	1,32
4	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berdebu	0,92	0,64	501,67	13,52	542,83	29,22	104,11	1,68
5	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berdebu	1,24	0,58	-	-	48,75	2,62	-	-
6	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berdebu	1,06	0,56	83,83	2,26	148,90	8,02	-	-
7	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berdebu	1,23	0,59	424,94	11,45	87,29	4,70	852,66	13,79
8	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berdebu	1,23	0,61	34,37	0,93	38,00	2,05	307,27	4,97
9	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berdebu	1,12	0,61	-	-	-	-	200,85	3,25
10	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berliat	1,26	0,52	742,32	20,01	-	-	-	-
11	<i>Inseptisol</i>	Lempung	0,86	0,64	54,82	1,48	-	-	-	-
12	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berdebu	1,12	1,02	-	-	-	-	162,71	2,63
13	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berpasir	1,38	0,61	-	-	-	-	1.243,56	20,11
14	<i>Inseptisol</i>	Lempung Berdebu	1,12	0,60	-	-	-	-	30,25	0,49
15	<i>Entisol</i>	Lempung Berpasir	1,00	0,75	-	-	-	-	12,32	0,20
16	<i>Ultisol</i>	Lempung Berdebu	1,06	0,56	-	-	-	-	292,20	4,73
Total					3.711,66	100,00	1.858,27	100,00	6.185,88	100,00

3.2 Debit Sub DAS Mallusetasi

Pada simulasi hasil SWAT yang telah dilakukan menghasilkan jumlah Sub DAS 3 pada daerah DAS Mallusetasi. Nilai debit (*Flow_out*) di dikeluarkan dalam bentuk harian dimana tiap Sub DAS memiliki nilai debit yang berbeda setiap harinya. Debit maksimum dan minimum berdasarkan tiap-tiap Sub DAS dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Debit maksimum dan minimum tahun 2022 pada Sub DAS Mallusetasi

Sub DAS	Qmaks (m ³ /s)	Qmin (m ³ /s)
1	57,50	0,37
2	27,98	0,21
3	175,40	0,97

Nilai debit maksimum dan minimum setiap Sub DAS berbeda setiap bulannya, debit tertinggi berada pada Sub DAS 3 dengan nilai 175,40 m³/s pada bulan Desember. Tingginya nilai debit pada Sub DAS 3 ini dipengaruhi oleh jumlah air hujan yang menjadi aliran permukaan sehingga meningkatkan debit sungai dengan tutupan lahan pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, dan sawah dengan topografi yang didominasi oleh curam seluas 2.078,06 ha. Menurut Muchtar dan Abdullah (2007); Barman et al (2023), debit sungai berubah-ubah dan umumnya dikaitkan dengan interaksi antara faktor iklim dan karakteristik DAS lainnya seperti penggunaan lahan, kemiringan lereng, tanah, dan aktifitas manusia.

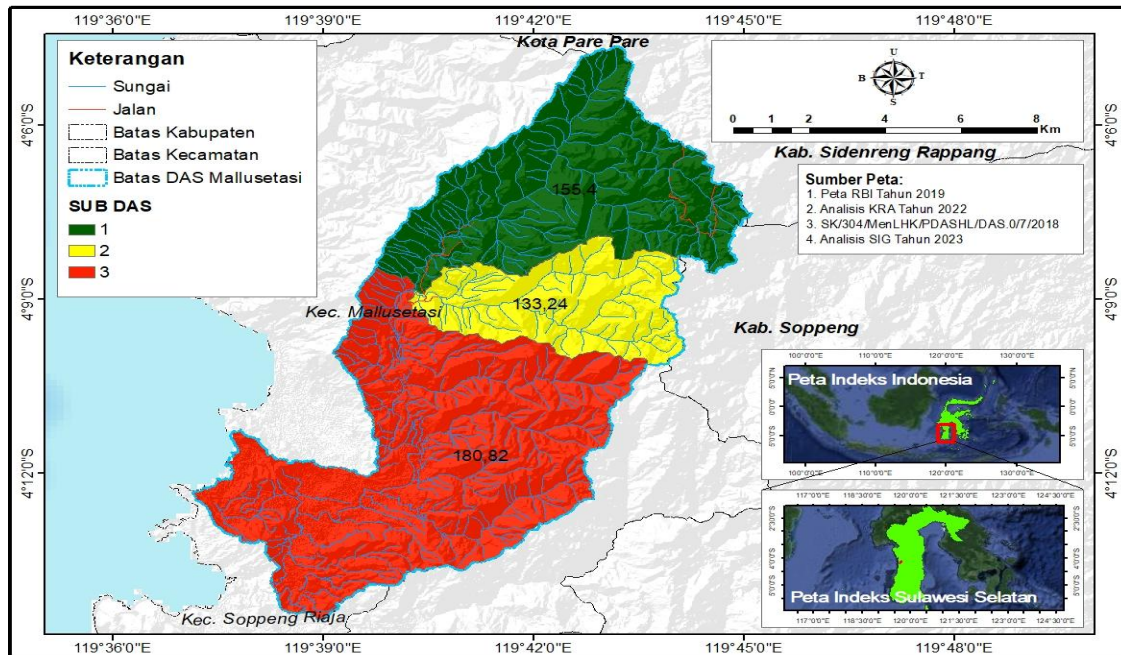
3.3 Koefisien Rezim Aliran

Keofisien rezim aliran pada suatu DAS merupakan salah satu indikator dalam monitoring kondisi hidrologi DAS. Monitoring debit sungai dilakukan untuk mengetahui kuantitas aliran sungai dari waktu ke waktu, khususnya debit tertinggi (*maksimum*) pada musim hujan dan debit terendah (*minimum*) pada musim kemarau. KRA DAS Mallusetasi berdasarkan Sub DAS dapat dilihat pada Tabe 11.

Tabel 11. Koefisien rezim aliran di Sub DAS Mallusetasi

SUB	KRA	Kelas
1	155,40	Sangat Tinggi
2	133,24	Sangat Tinggi
3	180,82	Sangat Tinggi

Secara spasial KRA DAS Mallusetasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai KRA Sub DAS Mallusetasi

Nilai KRA tertinggi berada pada Sub DAS 3 yang terletak pada hilir DAS dengan nilai 180,82 dimana penutupan lahan yang paling mendominasi Sub DAS 3 adalah hutan lahan kering sekunder dan pertanian lahan kering campur dengan lereng paling medominasi adalah curam, serta didominasi oleh jenis tanah dengan tekstur lempung berliat. Lereng yang curam disertai dengan jenis tanah yang didominasi dengan tekstur lempung berliat, maka kemampuan tanah untuk meloloskan air kedalam tanah cenderung rendah yang mengakibatkan aliran permukaan tinggi sehingga nilai KRA pada Sub DAS 3 lebih tinggi dibanding Sub DAS 1 dan 2. Selain itu, posisi Sub DAS 3 berada di bagian hilir DAS yang memiliki luas daerah tangkapan hujan lebih besar sehingga rasio debit maksimum dan debit minimum menjadi lebih besar (Saidah & Hanifah, 2020).

4. KESIMPULAN

Debit Sungai DAS Mallusetasi dipengaruhi oleh faktor curah hujan rendah, penutupan lahan yang didominasi oleh hutan lahan kering sekunder, kemiringan lereng yang didominasi oleh kelas curam, dan tekstur tanah yang didominasi oleh lempung berliat. Nilai KRA di tiga Sub DAS >110 tergolong sangat tinggi yang menandakan kondisi hidrologi DAS perlu ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akram, A. S. P.(2020). Analisis Laju Infiltrasi pada Sub DAS Jenelata DAS Jeneberang. Skripsi. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Andayani, W. S .(2009). Laju Infiltrasi Tanah Pada Tegakan Jati (Tectona Grandis Lin F) di BPKH Subah KPH Kendal Unit 1 Jawa Tengah, Skripsi. Departemen Silvikultur Fakultas Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Aryanto, Reza, Webby Dean Pratama Triantio, dan Taat Tri Purwiyono.(2019). Analisis Laju Infiltrasi menggunakan Metode Horton di desa Kedungwaru, Karangsembung, Kebumen, Jateng. Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi. Universitas Trisakti, Jakarta.
- Asdak, C. (2010). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Barman, L., Prasad, R. K., & Sivakumar, B. (2023). Streamflow simulation using Soil and Water Assessment Tool (SWAT): application to Periyar River basin in India. *ISH Journal of Hydraulic Engineering*, 29(sup1), 332–345. <https://doi.org/10.1080/09715010.2023.2181673>.
- Saidah, H., & Hanifah, L. (2020). Analisis Kondisi Tata Air Untuk Pemantauan Kekritisian Daerah Aliran Sungai Jangkok. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 237–248. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.7>.
- Irsyad, F. (2011). Analisis Debit Sungai Cidanau dengan Aplikasi Swat. Tesis. Institute Pertanian Bogor, Bogor.
- Litwin, D. G., Tucker, G. E., Barnhart, K. R., & Harman, C. J. (2024). Catchment Coevolution and the Geomorphic Origins of Variable Source Area Hydrology. *Water Resources Research*, 60(6), 1–33. <https://doi.org/10.1029/2023WR034647>.
- Muchtar, A dan Abdullah, N. (2007). Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Debit Sungai Mamasa. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 2(1), 174-187.
- Neitsch, S.L, J.G Arnold, J.R Kiniry, R. Srinivasan dan J.R Williams. (2005). Soil and Water Assessment Tool Inpit/Output File Documentation Version 2005. Texas Water Resources Institute.
- Neno, A. B., H. Harijanto, dan A. Wahid. (2016). Hubungan Debit Air dan Tinggi Muka Air di Sungai Lambagu Kecamatan Tawaeli Kota Palu. *Jurnal Warta Rimba*, 4(2), 1-8.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.16/Menhut-II/2014 Tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Kementerian Kehutanan RI. Jakarta.

- Permatasari, R., Arwin dan D. K. Natakusumah. (2017). Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Rezim Hidrologi DAS (Studi kasus: DAS Komerling). *Jurnal Teknik Sipil*,24(1), 91-98
- Pratama, W. dan S. B. Yuwono. (2016). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Karakteristik Hidrologi di DAS Bulok. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3), 11-20.
- Setiawan, B., Muhamad H.I, Markum, Sukardi. (2015). Teori Dan Praktik Pengelolaan DAS Terpadu. Ra Visindo. Bogor.
- Soetedjo, I., De Rozari, P., & Leo, N. (2021). Studi Penutupan Lahan Hulu dan Hilir Daerah Aliran Sungai Liliba Terhadap Kuantitas Air. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. <https://doi.org/10.14710/jil.19.3.630-637>.
- Staddal, I., Haridjaja, O., & Hidayat, Y. (2016). Analisis Debit Aliran Sungai DAS Bila Sulawesi Selatan. *Jurnal Sumber Daya Air* , Vol.12 No. 2, 117-130.
- Sulpa, F. 2021. Tipikal Laju Infiltrasi Pada Berbagai Penggunaan Lahan DAS Bonto Saile, Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Syamsuddin, S. (2015). *Banjir Bandang di Barru, Satu Rumah Hanyut*. KOMPAS.Com.<https://regional.kompas.com/read/2015/01/23/19531791/Banjir.Bandang.di.Barru.Satu.Rumah.Hanyut>. (Accessed 2023.09.11)