

Analisis Kualitas Sub DAS Citarum Hulu

Astri Mutia Ekasari, Hani Burhanudin, Irland Fardani

Masuk: 23 10 2021 / Diterima: 19 01 2022 / Dipublikasi: 01 06 2022

Abstract *The Upper Citarum Watershed (DAS) plays an essential role in the development process. The priority problem faced is the conflict of interest between efforts to preserve the environment as a function of absorption and efforts to maximize the use of built-up land where the Bandung Metropolitan Area is located above it. Along with the dynamics of the development of built-up land, it causes a decrease in the groundwater level, flooding/puddles of surface water in the rainy season, and dry rivers in the dry season. This study aims to identify the quality of the Upper Citarum sub-watershed based on the analysis of the level of surface runoff fluctuations and the sensitivity of soil erosion. Knowledge of watershed quality can be used as material for evaluating development and land use in the Upper Citarum Sub-watershed. The analytical method carried out includes analysis of surface runoff fluctuations and soil erosion rates using a quantitative approach, then the results of the two analyzes become the basis for determining the typology of sub-watershed quality. The results showed that the quality of the Upper Citarum watershed was divided into three typologies, namely the Kopo, Ciwidey, Cibeureum, and Hilir Nanjung sub-watersheds with low-quality typologies. There are five sub-watersheds with high-quality typology, namely Citarum, Cikeruh, Cicadas, Cimahi, and Hilir Dayeuhkolot. Other sub-watersheds are of relatively moderate quality. The intensity of land use in the Upper Citarum sub-watershed must apply the principles of conservation, environmentally friendly, and sustainability to improve the quality to a high typology and maintain it for decades to come.*

Key words: *Upper Citarum sub-watershed; watershed quality; Surface Runoff Fluctuations; Soil Erosivity*

Abstrak Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum Hulu memegang peranan penting dalam proses pembangunan. Prioritas masalah yang dihadapi adalah konflik kepentingan antara upaya pelestarian lingkungan sebagai fungsi resapan, dan upaya memaksimalkan pemanfaatan lahan terbangun dimana Kawasan Metropolitan Bandung berada di atasnya. Seiring dengan dinamika perkembangan lahan terbangun menyebabkan penurunan muka air tanah, banjir/genangan air permukaan pada musim hujan, dan sungai kering pada musim kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kualitas Sub DAS Citarum Hulu berdasarkan analisis tingkat fluktuasi aliran permukaan dan sensitivitas erosi tanah. Pengetahuan tentang kualitas DAS dapat digunakan sebagai bahan evaluasi pembangunan dan penggunaan lahan di Sub DAS Citarum Hulu. Metode analisis yang dilakukan mencakup Analisa fluktuasi debit aliran dan tingkat erosi tanah menggunakan pendekatan kuantitatif, kemudian hasil dari kedua analisa tersebut menjadi dasar dalam menentukan tipologi kualitas sub-DAS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas sub DAS Citarum Hulu terbagi menjadi tiga tipologi yaitu sub DAS Kopo, Ciwidey, Cibeureum, dan Nanjung Hilir dengan tipologi kualitas rendah. Lima sub DAS dengan tipologi kualitas tinggi, yaitu Citarum, Cikeruh, Cicadas, Cimahi dan Dayeuhkolot Hilir. Sub DAS lainnya memiliki kualitas yang relatif sedang. Intensitas penggunaan lahan di sub DAS Citarum Hulu harus menerapkan prinsip-prinsip konservasi, ramah lingkungan, dan berkelanjutan agar tercapai perbaikan kualitas sub-DAS menjadi tipologi tinggi serta kualitas sub DAS dapat terjaga hingga puluhan tahun yang akan datang.

Kata kunci : Sub DAS Citarum Hulu; Kualitas DAS; Fluktuasi Debit Aliran; Erosivitas Tanah

1. Pendahuluan

Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum merupakan sistem Sungai Citarum yang bermula dari mata air di Gunung Wayang, Kecamatan Kertasari Kabupaten Bandung, hingga bermuara di Laut Jawa wilayah Kabupaten Karawang yang panjangnya \pm 315 km dengan 105 buah anak sungai yang bermuara ke sungai ini. Menurut SK.304/MENLHK/PDASHL/DAS.0/7/2018 luas DAS Citarum \pm 682.227 Ha. Aliran Sungai Citarum dimanfaatkan oleh Waduk Saguling, Waduk Cirata, dan Waduk Ir. H. Juanda (Jatiluhur) untuk berbagai kegiatan pembangunan seperti sumber baku air minum, air irigasi, pembangkit listrik, sumber baku air industri, juga berfungsi sebagai penampung limbah dari berbagai kegiatan domestik dan non domestik yang berlangsung di DAS Citarum (Hidayat et al., 2013; Juniarti, 2020).

DAS Citarum terbagi menjadi tiga bagian yaitu bagian hulu, tengah, dan hilir. Berdasarkan Perda Jawa Barat No 22 Tahun 2010, wilayah administratif Cekungan Bandung dan sekitarnya termasuk dalam kawasan andalan yang mencakup beberapa kota/kabupaten dikenal sebagai Bandung Metropolitan Area (BMA). Kawasan metropolitan ini berkembang pesat di sub DAS Citarum bagian hulu. Pembangunan tidak hanya dilakukan di dataran rendah, tetapi telah meluas ke dataran tinggi dan kaki gunung dimana hulu sungai Citarum berada. Berkembangnya kawasan terbangun yang tidak terkendali

menyebabkan berkurangnya fungsi lindung sebagai konservasi sumber daya air. Pada tahun 2012, luas lahan kritis sub DAS Citarum Hulu mencapai 26.022,47 Ha, *run-off* aliran permukaan sebesar 3.632,50 juta m³/tahun, dan sedimentasi 7.898,59 ton/Ha (Imansyah, 2012). Pada tahun 2018 Satgas Citarum mengidentifikasi luas lahan kritis di sub DAS Citarum Hulu mencapai 77.037,36 Ha dengan tingkat sedimentasi 8.465 ton/tahun. Perkembangan kegiatan dan eksploitasi sumberdaya menjadi beban ekosistem dan memberikan dampak terhadap penurunan kualitas lingkungan di kawasan sub DAS Citarum Hulu maupun DAS Citarum secara keseluruhan.

Penggunaan lahan terbangun berpengaruh terhadap sistem tata air, terutama pada meningkatnya debit aliran, akibat berubahnya karakteristik permukaan lahan dengan bertambahnya luas daerah kedap air dan berkurangnya daerah terbuka. Bertambahnya daerah kedap air tersebut mengakibatkan kecepatan limpasan permukaan bertambah besar, kurang memberikan kesempatan bagi air untuk berevaporasi dan berinfiltrasi kemudian terjadilah banjir (Chay Asdak, 1995). Tutupan Lahan sub DAS Citarum Hulu dari tahun 1990 hingga tahun 2016 mengalami perubahan yang didominasi oleh kawasan perkotaan/terbangun, pertanian lahan kering dan perkebunan, sedangkan luasan hutan primer, sekunder, hutan campuran dan kebun serta lahan sawah terus menurun (Yulianto et al., 2020). Perubahan luasan tutupan hutan merupakan salah satu faktor antropogenik yang dapat mempengaruhi naik turunnya nilai debit

¹Astri Mutia Ekasari, ¹Hani Burhanudin, ¹Irland Fardani
¹Universitas Islam Bandung, Indonesia

astri.mutia@unisba.ac.id

aliran permukaan yang selanjutnya menyebabkan penyebaran banjir di sub DAS Citarum Hulu (Dasanto, 2014). Menurut Yulianto et al., (2020) kondisi tersebut menyebabkan kecamatan Dayeuh Kolot, Rancaekek dan Margahayu merupakan daerah yang sangat rawan banjir.

Keberadaan lahan-lahan kritis disebabkan oleh cara bercocok tanam yang tidak memperhatikan kaidah-kaidah konservasi tanah, atau pembangunan fisik seperti bangunan dan jalan pada daerah dengan kemiringan lereng besar, menyebabkan terkelupasnya lapisan tanah bagian atas yang disebut erosi (Naharuddin, 2020a). Tutupan lahan berupa hutan dan padang rumput dapat memperlambat laju erosi karena menyediakan penutup tanah dengan kanopinya dari dampak langsung tetesan hujan, sedangkan lahan yang lebih terbuka memiliki potensi terjadinya erosi (Abdulkareem, 2019). Berdasarkan pengamatan Noda (2017) dalam kurun waktu 20 tahun dari tahun 1990 hingga 2010 menunjukkan bahwa perluasan wilayah perkotaan, penggantian sawah, dan penanaman hutan menjadi ladang dataran tinggi untuk tanaman komersial mengakibatkan sedimentasi limpasan meningkat dari 0,17 Mton/tahun menjadi 0,24 Mton/tahun.

Secara keseluruhan fungsi DAS merupakan fungsi kumulatif dari berbagai fungsi yang dilakukan oleh berbagai macam faktor yang ada yaitu vegetasi, topografi, tanah dan permukiman (Chay Asdak, 1995). Perubahan pada salah satu faktor tersebut akan menyebabkan gangguan terhadap ekosistem DAS secara keseluruhan. Gangguan pada DAS

antara lain disebabkan karena adanya tekanan penduduk, tekanan pembangunan dan tekanan sosial ekonomi masyarakat di dalam kawasan DAS (Naharuddin, 2020b). Permasalahan prioritas yang dihadapi sub DAS Citarum Hulu yaitu adanya konflik kepentingan antara upaya pelestarian lingkungan sebagai fungsi *recharge area*, dengan upaya pemanfaatan lahan secara maksimal baik untuk kegiatan terbangun maupun untuk praktek pertanian pada lereng-lereng hulu DAS Citarum.

Sejak 2018, Pemerintah pusat hingga pemerintah daerah berkoordinasi dalam penanganan banjir akibat luapan Sungai Citarum dengan penanganan lahan kritis seluas 15.516,99 Ha, membangun terowongan Nanjung, *floodway* Cisangkuy, kolam retensi Cieunteung, embung Gedebage, *oxbow*, dan normalisasi sungai. Namun pada awal bulan November 2021 Sungai Citarum dan Cisangkuy kembali meluap dan merendam kecamatan Baleendah, Dayeuhkolot, dan Bojongsoang. Infrastruktur yang sudah dibangun dapat mengurangi masa genangan menjadi satu hingga dua hari sudah surut kembali. Akan tetapi inti permasalahan sub DAS Citarum Hulu adalah tingginya *run-off* aliran permukaan dan sedimentasi. Selain pembangunan infrastruktur pengendali banjir, maka pengaturan pemanfaatan lahan sub DAS Citarum Hulu adalah kunci solusi untuk banjir Citarum.

Berbagai penelitian terkait perubahan lahan, *runoff*, dan erosi di Citarum Hulu sudah banyak dilakukan. Namun "Bagaimana kualitas sub DAS Citarum Hulu saat ini?". Belum ada penelitian yang melakukan identifikasi

tipologi kualitas sub DAS Citarum Hulu dengan mempertimbangkan tingkat fluktuasi debit aliran dan tingkat erosi tanahnya. Pengetahuan terhadap kualitas DAS diperlukan dalam penataan ruang. Tujuannya agar dapat dilakukan evaluasi dan perencanaan penetapan intensitas pemanfaatan ruang dapat disesuaikan dengan kondisi lingkungan DAS-nya sehingga dapat dihindari kemungkinan dampak negatif serta tercapai pembangunan yang berkelanjutan. Maka fokus penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi tipologi kualitas sub DAS Citarum Hulu berdasarkan tingkat fluktuasi debit aliran dan tingkat erosi tanahnya dengan menggunakan peta penggunaan lahan tahun 2020.

2. Metode

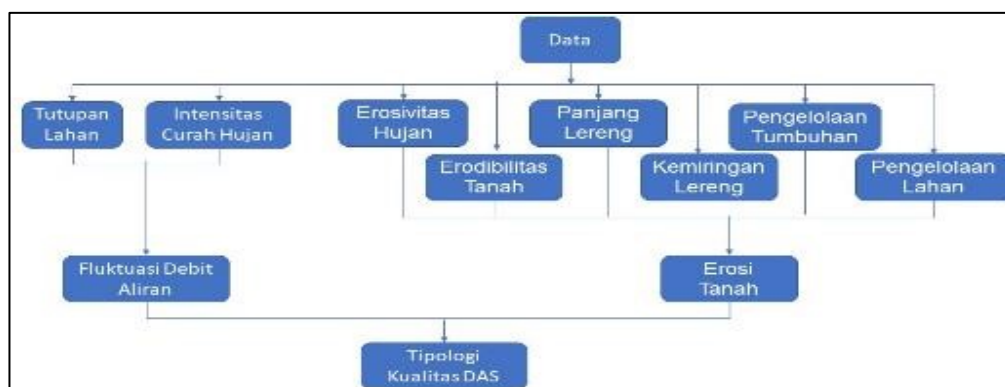
Data yang dipergunakan dalam studi ini sebagai besar adalah data sekunder yang berupa hasil penelitian atau pengamatan dan peta-peta tematik yang berasal dari beberapa instansi. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam studi ini yaitu pengumpulan data sekunder, meliputi studi literatur dan survey instansional terkait. Adapun data tutupan lahan yang

digunakan dalam penelitian ini adalah hasil pengolahan citra satelit Sentinel 2 yang dikonfirmasi dengan data KLHK. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Untuk menghitung besarnya tingkat fluktuasi debit aliran dan tingkat erosi tanah digunakan metoda kuantitatif dengan menggunakan rumus-rumus (empiris). Berdasarkan hasil kedua analisis tersebut, selanjutnya dapat menentukan penilaian tipologi kualitas DAS. Metode pelaksanaan penelitian dijelaskan dalam Gambar 1.

Metoda analisis dalam menentukan besarnya debit aliran permukaan menggunakan rumus *rational formula-Chow*.

$$Q = 0,0028 \times C \times A \times I$$

Rumus ini adalah alat perkiraan yang sederhana dan konsisten, sebagai metode pemeriksaan cepat untuk menghitung hidrograf banjir pada wilayah tangkapan yang luas (Parak & Pegram, 2006). Metode untuk memprediksi tingkat erosi rata-rata tahunan pada kulit tanah yang faktor utama penyebabnya adalah hujan dan aliran permukaan, dalam lingkungan fisik DAS Citarum



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Hulu, ditentukan dengan menggunakan persamaan menurut Wischmeir yaitu USLE (*Universal Soil Loss Equation*) (*Hudson*) (Naharuddin, 2020a).

$$\text{Erosi Aktual A} = R K L S C P$$

$$\text{Erosi Potensial A} = R K L S$$

Adapun metoda dalam menetapkan kualitas DAS dinyatakan dalam dua ukuran, fluktuasi debit aliran sungai dan tingkat erosi tanah yang dihasilkan oleh berbagai penggunaan lahan (Sugiharto, 2001). Sebagaimana tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Tipologi Kualitas Sub DAS

		Fluktuasi debit aliran		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Erosi tanah	Tinggi	R	R	S
	Sedang	R	S	T
	Rendah	S	T	T

3. Hasil dan Pembahasan Tata Guna Lahan

DAS Citarum Hulu mempunyai bentuk hydrotopographic yang unik. Suatu dataran horizontal dengan ketinggian ± 660 m dpl dikelilingi oleh pegunungan tinggi (1500 – 2000 m dpl) yang melingkar dari Utara, Timur sampai Selatan. Daerah perbukitan sekeliling

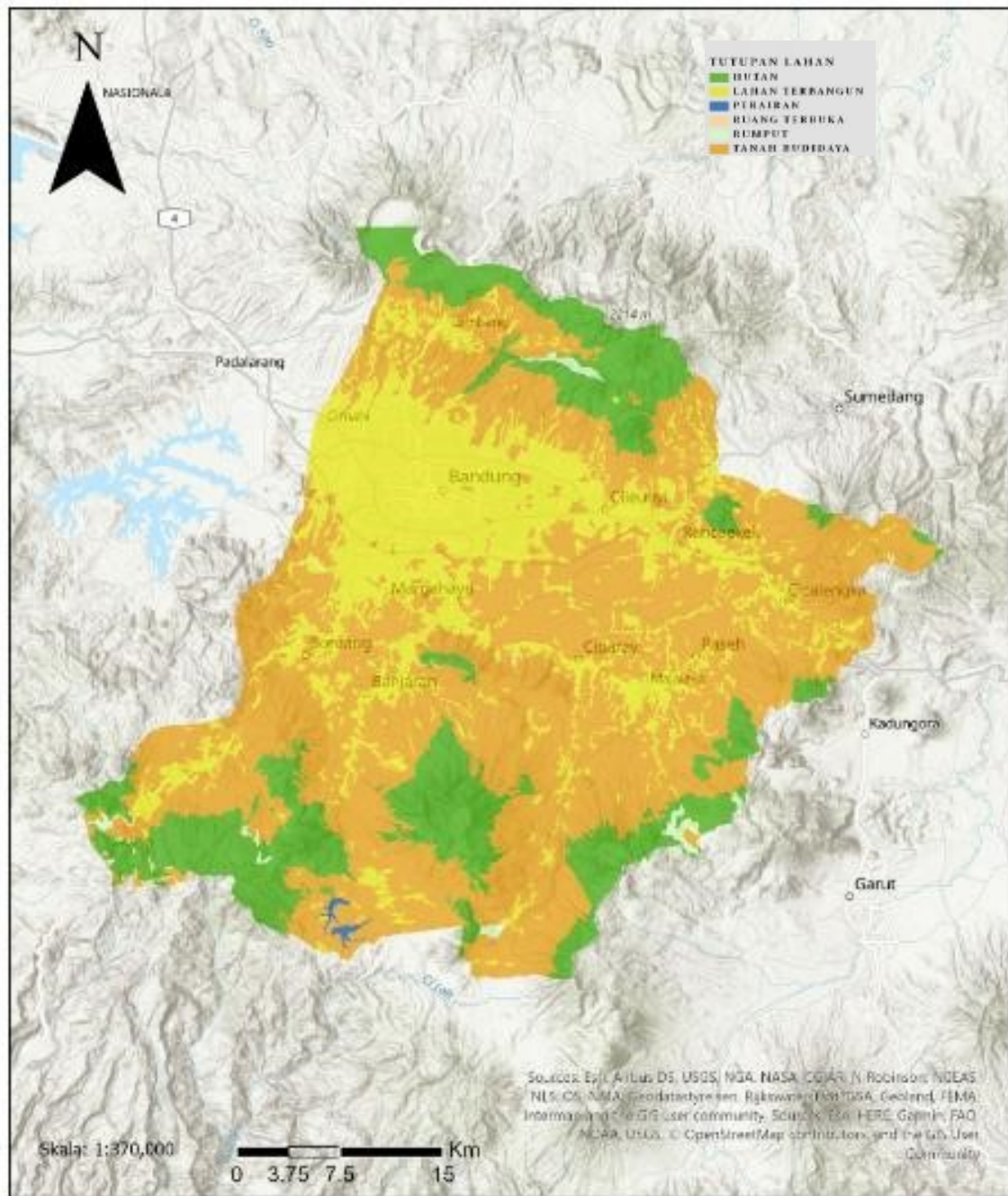
cekungan sampai ketinggian 1.500 m dpl merupakan daerah peresapan yang banyak dimanfaatkan sebagai daerah pertanian dan lahan terbangun, sehingga dapat memperbesar aliran permukaan (*run off*) serta proses erosi.

Pengidentifikasian tata guna lahan di DAS Citarum Hulu tahun data 2020 memanfaatkan teknologi penginderaan jauh untuk menghasilkan informasi mengenai penggunaan lahan dengan interpretasi obyek yang ada pada citra. Klasifikasi penggunaan lahan ini tidak diuraikan secara terperinci seperti hutan primer, hutan sekunder, kebun campuran, sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan sebagainya, karena pemanfaatan dari data tata guna lahan ini hanya digunakan untuk menghitung fluktuasi debit, sehingga yang dibutuhkan adalah jenis penggunaan lahan yang sudah ada tetapan koefisien aliran permukaannya. Identifikasi jenis dan luas penggunaan lahan dimasing-masing sub DAS Citarum Hulu dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, Gambar 2, dan Gambar 3.

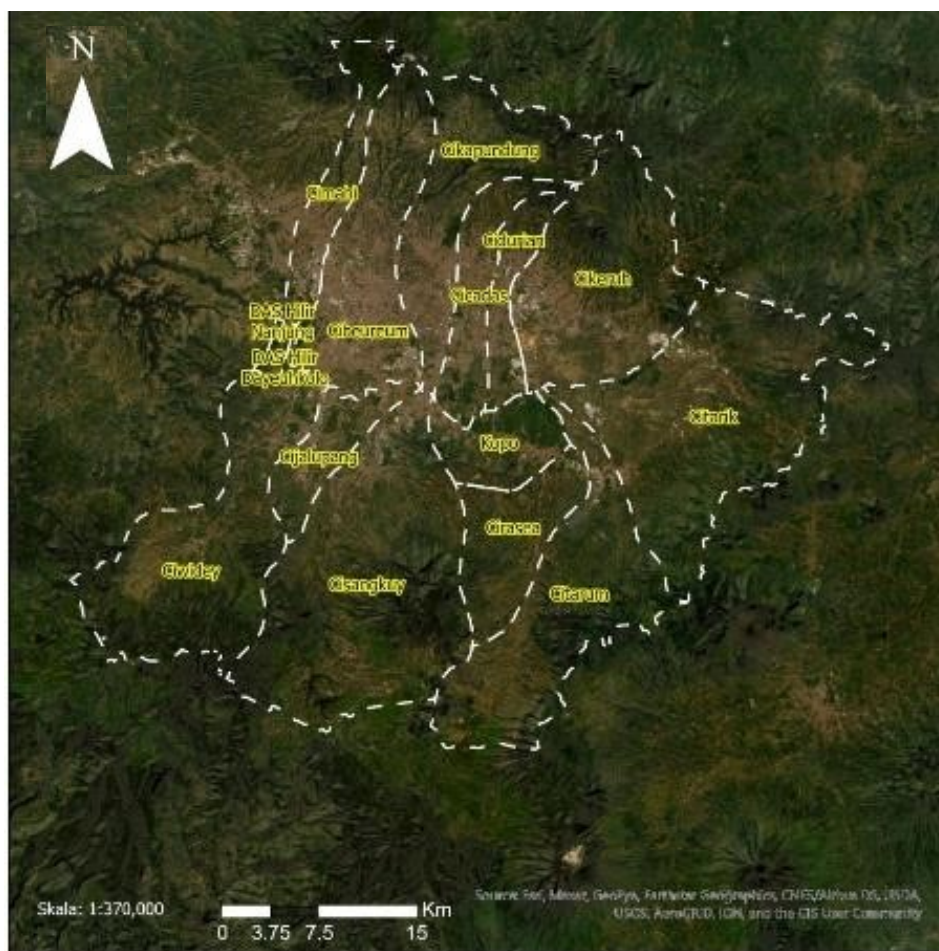
Tabel 2. Luas dan Prosentase Penggunaan Lahan Sub Das Citarum Hulu Tahun 2020

No	Jenis Tanah	Luas (ha)	Prosentase (%)
1	Perairan	292	0,17
2	Hutan	35.085	19,80
3	Lahan Terbuka	242	0,14
4	Tanah Budidaya	97.885	55,24
5	Rumput	1.058	0,60
6	Lahan Terbangun	42.638	24,06
Jumlah		177.200	100

Sumber: Interpretasi citra satelit Sentinel 2 dan KLHK



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan Sub Das Citarum Hulu Tahun 2020



Gambar 3. Sebaran Sub subDAS Citarum Hulu

Tabel 3. Luasan per Jenis Guna Lahan per Sub subDAS

No	Sub subDAS	Luasan per Jenis Guna Lahan per Sub DAS (Ha)					
		Perairan	Hutan	Lahan Terbuka	Tanah Budidaya	Rumput	Lahan Terbangun
1	Cibeureum		906,87		3.079,16		10.478,71
2	Cicadas		383,11		2.842,14	26,58	2.948,76
3	Cidurian		474,66		1.943,76		1.758,20
4	Cijalupang		19,51		3.548,91		1.281,51
5	Cikapundung		4.007,06		4.425,82	237,78	4.789,03
6	Cikeruh		3.830,38		8.720,09		5.592,74
7	Cimahi		1.183,26		1.760,63	6,14	2.751,42
8	Cirasea		317,42		6.735,57		927,37
9	Cisarung	292,46	9.161,20		16.638,90		3.171,74
10	Citarik		4.349,87		19.903,63	72,14	3.865,04
11	Citarum		4.176,18		11.853,54	497,36	1.569,83
12	Ciwidey		6.205,23	212,16	11.157,69	217,62	2.363,15
13	DAS Hilir Dayeuhkolot				308,51		68,25
14	DAS Hilir Nanjung				527,19		153,13
15	Kopo		70,25	30,28	4.439,00		919,04

Sumber: Interpretasi citra satelit Sentinel 2 dan KLHK

Tingkat Fluktuasi Debit Aliran

Analisis fluktuasi debit aliran di sub DAS Citarum Hulu dengan rumus *rational formula* dibentuk oleh 3 komponen. Pertama, nilai koefisien aliran (C) pada setiap jenis penggunaan lahan mengacu pada standar nilai koefisien aliran permukaan hasil studi empiris dari William Marsh (Nurhapni & Burhanudin, 2011; Sugiharto, 2001). Komponen kedua, nilai intensitas curah hujan harian (I) yang terjadi di sub DAS Citarum Hulu. Data yang digunakan adalah angka curah hujan maksimum dan minimum rata-rata tahunan yang

diperoleh dari 8 (delapan) stasiun pengamat curah hujan yang tersebar di Sub DAS Citarum Hulu. Sedangkan komponen ketiga adalah luas wilayah setiap Sub subDAS (A) yang diukur sesuai dengan batasan wilayah masing-masing Sub subDAS. Adapun konstanta 0,0028 merubah persamaan ke dalam satuan Internasional (Standard International Unit). Tingkat fluktuasi debit aliran sungai disetiap Sub subDAS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Fluktuasi Debit Aliran Sungai di Setiap Sub subDAS

No	Sub subDAS	Nilai C	Luas (Ha)	Debit Aliran (Q)		Fluktuasi Debit (m3/dt)	Bil. z	Tingkat Fluktuasi Debit Aliran
				Maksimum (m3/dt)	Maksimum (m3/dt)			
1	Citarum	0,356	19.700,00	254,373	20,314	234,06	-0,82	R
2	Cirasea	0,393	9.310,00	384,794	37,999	346,79	-0,48	S
3	Citarik	0,389	28.140,00	375,831	18,978	356,85	-0,45	S
4	Cikeruh	0,452	20.460,00	327,509	11,220	316,29	-0,57	R
5	Kopo	0,416	5.370,00	1378,422	82,441	1295,98	2,44	T
6	Cidurian	0,507	5.180,00	402,414	17,067	385,35	-0,36	S
7	Cicadas	0,533	2.970,00	213,599	9,059	204,54	-0,91	R
8	Cikapundung	0,459	14.430,00	451,822	25,036	426,79	-0,23	S
9	Cisangkuy	0,360	27.650,00	597,013	34,494	562,52	0,19	S
10	Cijalupang	0,455	6.010,00	677,769	25,510	652,26	0,46	S
11	Ciwidey	0,363	20.060,00	718,414	19,152	699,26	0,61	T
12	Cibeureum	0,634	11.720,00	778,061	48,549	729,51	0,70	T
13	DAS Hilir Dayeuhkolot	0,422	800,00	71,939	2,096	69,84	-1,33	R
14	Cimahi	0,522	4.800,00	283,536	17,692	265,84	-0,73	R
15	DAS Hilir Nanjung	0,440	600,00	1015,140	29,579	985,56	1,49	T

Sumber : Hasil perhitungan

Keterangan :

Tingkat fluktuasi debit aliran	Bilangan z
Rendah	< - 0,50
Sedang	- 0,50 – 0,50
Tinggi	> 0,50

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa empat Sub subDAS yaitu Kopo, Ciwidey, Cibeureum, dan sub DAS Hilir Nanjung memiliki tingkat fluktuasi debit aliran tinggi. Cibeureum memiliki nilai C yang paling besar yaitu 0,634, angka ini menunjukkan bahwa 63% dari air hujan yang turun di sub DAS Cibeureum menjadi limpasan air permukaan, karena pemanfaatan lahannya sebagian besar adalah lahan terbangun. Adapun Ciwidey, Kopo dan Hilir Nanjung nilai C dibawah 0,5, namun karena pendeknya saluran sungai dan kemiringan saluran di Ciwidey sehingga waktu konsentrasi air limpasan menuju hilir menjadi cepat.

Untuk beberapa sub DAS lainnya seperti Cimahi, Cicadas, Cidurian, meskipun nilai koefisien aliran permukaan diatas 50%, namun karena memiliki saluran sungai yang panjang dengan kemiringan saluran tidak curam sehingga waktu konsentrasi menjadi agak lambat, maka tingkat fluktuasi debit alirannya relatif sedang bahkan rendah. Kondisi morfologi kelerengan yang berbentuk cekungan membentuk karakteristik hidrologinya. Hujan yang jatuh menjadi lebih cepat terkonsertasi dan dengan drainese yang lambat berpotensi mengakibatkan terjadinya banjir di Cekungan Bandung.

Tingkat Erosi Tanah

Tingkat erosi tanah di tiap sub DAS dikelompokkan menjadi 2 (dua) yaitu erosi aktual dan erosi potensial. Erosi aktual adalah kondisi erosi tanah pada suatu lahan dimana penggunaan lahan sebagai penyebab tinggi atau rendahnya kondisi erosi tanah di daerah tersebut. Sedangkan erosi potensial adalah kondisi erosi tanpa memperhatikan penggunaan lahannya (Naharuddin, 2020a). Komponen yang diperhitungkan dalam menetapkan tingkat erosivitas ini antara lain curah hujan, jenis tanah, panjang lereng, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan.

Dapat saja suatu lahan mempunyai erosi potensial tinggi, tetapi karena penggunaan lahannya hutan maka secara erosi aktual adalah rendah. Contohnya pada Sub subDAS Kopo, Cisangkuy, dan Cirasea memiliki nilai erosi potensial yang tinggi, namun erosi aktual sedang (lihat Tabel 5). Nilai tingkat erosi tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai erosi aktual, karena tidak hanya mempertimbangkan komponen fisik alamnya saja tetapi juga mempertimbangkan komponen penggunaan lahan.

Tabel 5. Tingkat Erosi Tanah Setiap Sub subDAS di Sub DAS Citarum Hulu

No	Sub subDAS	Erosi Potensial (Ton/Ha/Thn)	Erosi Aktual (Ton/Ha/Thn)	Bilangan Z	Tingkat Erosi Tanah
1	Citarum	564,02	24,17	-0,26	S
2	Cirasea	1097,25	45,44	0,23	S
3	Citarik	726,37	26,44	-0,21	S
4	Cikeruh	567,63	23,65	-0,28	S
5	Kopo	942,84	36,30	0,01	S
6	Cidurian	517,95	21,49	-0,33	S
7	Cicadas	497,05	19,33	-0,38	S

No	Sub subDAS	Erosi Potensial (Ton/Ha/Thn)	Erosi Aktual (Ton/Ha/Thn)	Bilangan Z	Tingkat Erosi Tanah
8	Cikapundung	619,73	24,77	-0,25	S
9	Cisangkuy	1024,28	44,52	0,20	S
10	Cijalupang	876,82	38,92	0,08	S
11	Ciwidey	2237,56	99,79	1,48	T
12	Cibeureum	434,51	15,60	-0,46	S
13	DAS Hilir Dayeuhkolot	471,22	20,50	-0,35	S
14	Cimahi	508,97	21,88	-0,32	S
15	DAS Hilir Nanjung	1455,13	72,01	0,84	T

Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan :

Tingkat Erosi	Bilangan z
Rendah	< - 0,50
Sedang	- 0,50 - 0,50
Tinggi	> 0,50

Tipologi Kualitas DAS

Dengan mengambil asumsi bahwa tingkat fluktuasi debit aliran dan tingkat erosi tanah memiliki bobot yang sama, setelah kedua karakteristik tersebut dikelompokkan ke dalam tingkatan tinggi, sedang, dan rendah dapat diperoleh pengelompokan tipologi kualitas setiap sub DAS di wilayah studi. Kemudian untuk memudahkan pembagian wilayah studi secara spasial, tipologi kualitas sub DAS dikelompokkan ke dalam tiga tingkatan yaitu tinggi, sedang dan rendah dengan asumsi bahwa semakin tinggi tingkat fluktuasi debit aliran dan tingkat erosi tanah, maka kualitas sub DAS semakin rendah. Demikian sebaliknya semakin rendah tingkat fluktuasi debit aliran dan tingkat erosi tanah, maka kualitas sub DAS semakin tinggi. Pembagian tipologi kualitas masing-masing Sub subDAS selengkapnya terlihat dalam Tabel 6 dan Gambar 3.

Secara keseluruhan kualitas Sub DAS Citarum Hulu pada kategori sedang. Jika dilihat per Sub subDAS terbagi menjadi tiga tipologi. Terdapat 4 (empat) Sub subDAS yaitu Kopo, Ciwidey, Cibeureum, dan sub DAS Hilir Nanjung dengan kualitas yang relatif rendah. Kondisi tersebut disebabkan oleh curah hujan yang tinggi pada wilayah dengan penggunaan lahan yang tidak memungkinkan bagi air untuk ber-infiltrasi dengan cepat sehingga fluktuasi debit air limpasan tinggi. Lima sub DAS dengan kualitas relatif tinggi, yaitu Citarum, Cikeruh, Cicadas, Cimahi dan sub DAS Hilir Dayeuhkolot. Sub DAS lainnya memiliki kualitas relatif sedang.

Kegiatan dilapangan seperti penggunaan lahan dibagian hulu DAS Citarum Hulu mengakibatkan rusaknya zone imbuhan (*recharge zone*), semua kegiatan manusia menyebabkan *overland flow* yang tinggi sebagai akibat infiltrasi yang berkurang. Akibat

selanjutnya adalah erosi permukaan sehingga menurunkan angka stabilitas lereng. Berdasarkan hasil analisis, dapat dilihat bahwa faktor utama pembentuk kualitas DAS adalah penggunaan lahan. Konversi lahan dari lahan bervegetasi menjadi lahan permukiman dan terbangun menyebabkan semakin besarnya debit limpasan. Menurut Marganingrum et al., (2013) peranan vegetasi dapat meningkatkan penyerapan air (infiltrasi), mengurangi debit limpasan, dan meningkatkan indeks konservasi. Konversi tutupan lahan tanpa mempertimbangkan dampak lingkungan juga dapat menyebabkan erosi. Penyediaan vegetasi yang memadai

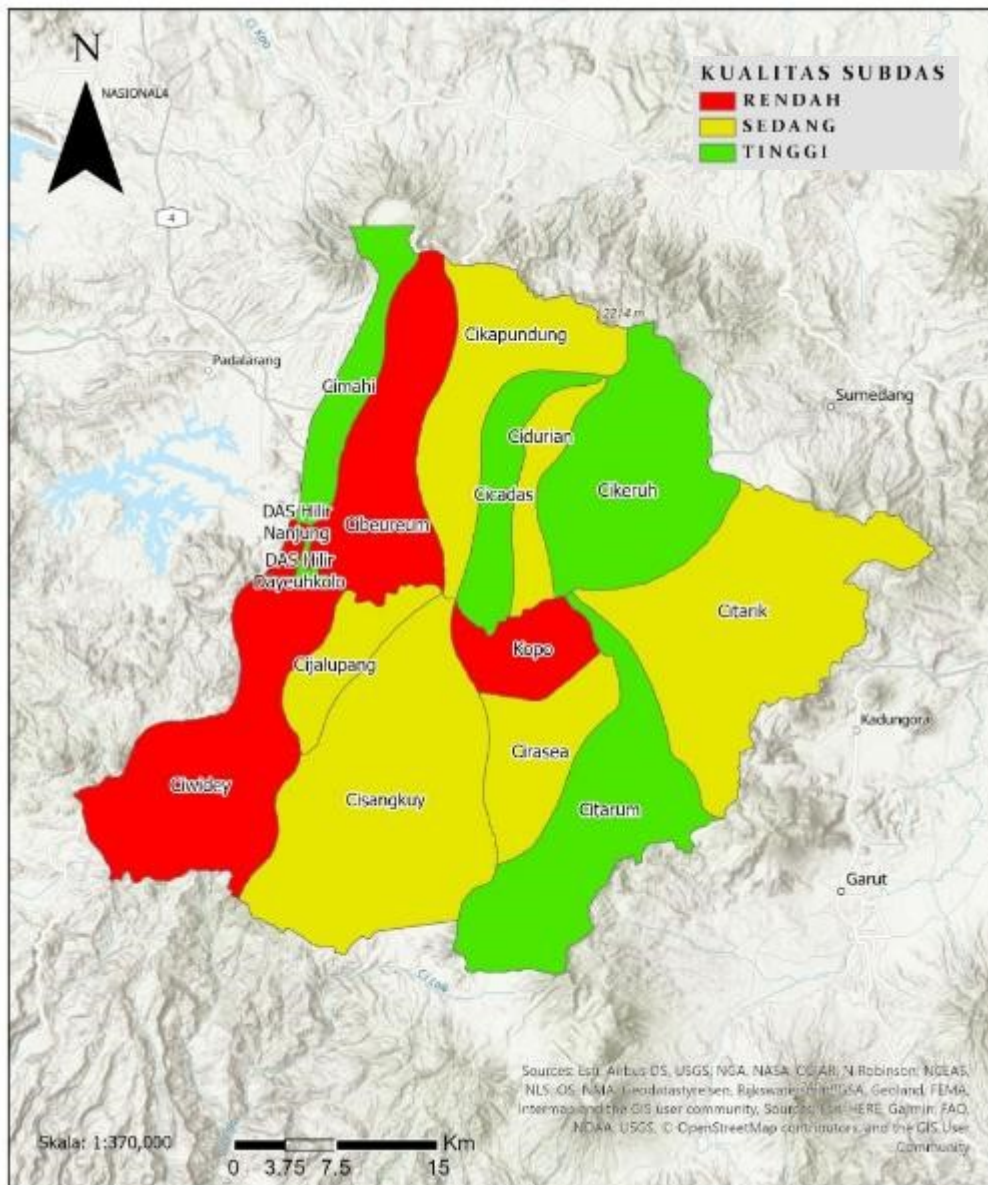
dan penghijauan di DAS akan menurunkan erosi tanah secara signifikan (Abdulkareem, 2019).

Intensitas pemanfaatan lahan di sub DAS Citarum Hulu harus menerapkan kaidah-kaidah konservasi, ramah lingkungan, dan berkelanjutan sehingga kualitas sub DAS dapat bertahan hingga puluhan tahun yang akan datang. Namun akan lebih baik jika terjadi perbaikan kualitas sub DAS menjadi tipologi tinggi, artinya tingkat fluktuasi debit aliran dan tingkat erosivitas tanah rendah. Selain pembangunan infrastruktur pengendali banjir, pengaturan pemanfaatan lahan sub DAS Citarum Hulu adalah kunci solusi untuk banjir Citarum.

Tabel 6. Tipologi Kualitas Sub DAS di DAS Citarum Hulu

Sub DAS	Fluktuasi Debit Aliran	Kepekaan Erosi	Simbol Tipologi	Tipologi Kualitas
Citarum	R	S	RS	Tinggi
Cirasea	S	S	SS	Sedang
Citarik	S	S	SS	Sedang
Cikeruh	R	S	RS	Tinggi
Kopo	T	S	TS	Rendah
Cidurian	S	S	SS	Sedang
Cicadas	R	S	RS	Tinggi
Cikapundung	S	S	SS	Sedang
Cisangkuy	S	S	SS	Sedang
Cijalupang	S	S	SS	Sedang
Ciwidey	T	T	TT	Rendah
Cibeureum	T	S	TS	Rendah
DAS Hilir Dayeuhkolot	R	S	RS	Tinggi
Cimahi	R	S	RS	Tinggi
DAS Hilir Nanjung	T	T	TT	Rendah

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 3. Tipologi Kualitas Sub DAS Citarum Hulu Tahun 2020

4. Penutup

Kondisi fisik alami membentuk bentang alam suatu wilayah bisa jadi berpotensi bencana ataupun tidak. Pola pengaliran sungai dalam DAS Citarum Hulu berpola radier, dimana anak-anak sungainya terkonsentrasikan ke suatu titik secara radier (disekitar Dayeuhkolot). Pada daerah pengaliran yang demikian memungkinkan terjadi

banjir yang besar terutama didekat titik pertemuan anak-anak sungainya. Muara anak Sungai Citarum yaitu Sungai Cisangkuy dan Sungai Cikapundung saling berpotongan tegak lurus dengan sungai induk Citarum. Bila air permukaan datang melimpah, banjir terjadi karena pembalikan air dan menggenangi daerah sekitarnya.

Kehadiran manusia sebagai pemanfaat dari lahan tersebut menjadi penentu apakah kegiatannya dapat memicu bencana yang lebih besar atau mencegah terjadinya bencana. Dengan mengetahui kualitas lingkungan yang ditinggali, dalam satuan DAS, kegiatan pembangunan harusnya dapat lebih bijak dalam mengambil keputusan.

Arahan intensitas pemanfaatan lahan pada Sub subDAS dengan tipologi rendah hingga sedang harus mulai dibatasi, diarahkan pada intensitas pemanfaatan ruang yang memungkinkan bagi air tetap berinfiltrasi dengan baik. Sehingga debit air limpasan dan resiko erosi dapat dikurangi serta tidak menimbulkan banjir didaerah hilir. Pemanfaatan ruang pada Sub subDAS dengan tipologi tinggi masih dapat dilakukan dengan leluasa, namun tetap memperhatikan kaidah konservasi. Keterbatasan dalam studi ini tidak dapat mengidentifikasi batasan bagi intensitas pemanfaatan lahan yang lebih teknis untuk menjaga kualitas Sub DAS agar dapat dipertahankan atau diperbaiki.

Saran bagi studi selanjutnya mengenai analisis kualitas DAS, dapat dilakukan dalam skala data yang detail pada lingkup per Sub sub DAS sehingga dapat menjadi arahan bagi intensitas pemanfaatan ruang yang lebih teknis.

Ucapan Terima Kasih

Tim peneliti sangat berterimakasih kepada LPPM Unisba dan Prodi PWK Unisba yang telah memberikan dukungan dalam bentuk hibah skema penelitian *cost sharing* tahun anggaran 2020-2021, sehingga kegiatan penelitian dapat dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- Abdulkareem, J. (2019). Prediction of spatial soil loss impacted by long-term land-use/land-cover change in a tropical watershed. *Geoscience Frontiers*, 10(2), 389–403. <https://doi.org/10.1016/j.gsf.2017.10.010>
- Asdak, C. (1995). Hidrologi dan pengelolaan Daerah Aliran Sungai. In *Journal of Chemical Information and Modeling*. Gadjah Mada University Press.
- Dasanto, B. D. (2014). Effects of forest cover change on flood characteristics in the upper citarum watershed. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 20(3), 141–149. <https://doi.org/10.7226/jtfm.20.3.141>
- Hidayat, Y., Murti Laksono, K., Wahjunie, E. D., & Panuju, D. R. (2013). Pencirian Debit Aliran Sungai Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 18(2), 109–114.
- Imansyah, M. F. (2012). Studi Umum Permasalahan Dan Solusi Das Citarum Serta Analisis Kebijakan Pemerintah. *Jurnal Sositologi*, 11(25), 18–33.
- Juniarti, N. (2020). Upaya Peningkatan Kondisi Lingkungan di Daerah Aliran Sungai Citarum. *Kumawula : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 256–271. <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/kumawula.v3i2.27348>
- Marganingrum, D., Sabar, A., Roosmini, D., & Pradono, P. (2013). Rainfall Variability and Landuse Conversion Impacts to Sensitivity of Citarum River Flow. *Forum Geografi*, 27(1), 11. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v27i1.5074>
- Naharuddin. (2020a). *Konservasi Tanah Dan Air*. Institut Pertanian Bogor. <https://books.google.co.id/books?id=mZUDEAAAQBAJ>

- Naharuddin. (2020b). *Konservasi Tanah Dan Air*. PT. Pustaka Buana. <https://books.google.co.id/books?id=mZUDEAAAQBAJ>
- Noda, K. (2017). Effect of land use change driven by economic growth on sedimentation in river reach in southeast asia —a case study in upper citarum river basin—. *Journal of Agricultural Meteorology*, 73(1), 22–30. <https://doi.org/10.2480/agrmet.D-15-00021>
- Nurhapni, N., & Burhanudin, H. (2011). Kajian Pembangunan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan Di Kawasan Perumahan. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 11(1), 125255. <https://doi.org/10.29313/jpwk.v11i1.1373>
- Parak, M., & Pegram, G. G. S. (2006). The rational formula from the runhydrograph. *Water SA*, 32(2), 163–180. <https://doi.org/10.4314/wsa.v32i2.5257>
- Sugiharto, B. (2001). *Arahan Pemanfaatan Lahan untuk Kegiatan Permukiman Berdasarkan Analisis Kesesuaian Lahan dan Penilaian Kualitas Sub DAS*. Institut Teknologi Bandung.
- Yulianto, F., Suwarsono, Nugroho, U. C., Nugroho, N. P., Sunarmodo, W., & Khomarudin, M. R. (2020). Spatial-Temporal Dynamics Land Use/Land Cover Change and Flood Hazard Mapping in the Upstream Citarum Watershed, West Java, Indonesia. *Quaestiones Geographicae*, 39(1), 125–146. <https://doi.org/10.2478/quageo-2020-0010>