

## ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP DAYA DUKUNG SUB-DAS CIKERUH MENGGUNAKAN MODEL HIDROLOGI SWAT

*Analysis of the Effect of Land-Use Changes on the Carrying Capacity of the  
Cikeruh Sub-Watershed Using the SWAT Hydrological Model*

Riezcy Cecilia Dewi<sup>1</sup>, Asep Suheri<sup>2</sup>, Yayat Hidayat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Rekayasa Kehutanan, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati,  
Institut Teknologi Bandung

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Rekayasa Kehutanan, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati,  
Institut Teknologi Bandung

<sup>2</sup>Program Studi Sarjana Rekayasa Kehutanan, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati,  
Institut Teknologi Bandung

**ABSTRACT.** *Cikeruh Sub-Watershed is an area that has occurred a lot of land-use conversions, for residential and industrial, especially in the Jatinangor and Rancaekek districts. The annual sediment rate that occurred in 1994-2001 reached 100 tons/km<sup>2</sup>. Characteristics of the biophysical carrying capacity of Cikeruh Sub-Watershed need to be studied to provide an overview of the Sub-Watershed conditions. Using the SWAT model in this study is very effective and efficient in predicting the impact of land management practices on the carrying capacity of the Cikeruh Sub-Watershed. The purpose of this study is: (1) to identify biophysical characteristics, (2) determine the carrying capacity of Sub-Watershed, and (3) provide recommendations for the best land-use scenario in Cikeruh Sub-Watershed. The parameters analyzed are land and hydrological characteristics based on Permenhut Number P.61/Menhut-II/2014 about Monitoring and Evaluation of Watershed Management. The statistical analysis shows that the performance level of the model in the calibration and validation process is satisfactory with the values of NSE (0,57) and R<sup>2</sup> (0,62) in the calibration process and NSE (0,46) and R<sup>2</sup> (0,51) in the validation process. The biophysical characteristics of the Cikeruh Sub-Watershed have good criteria are KRA, KAT, and IPA, while poor criteria are PLK, PPV, erosion index, sediment loads, and flood. The carrying capacity of the Cikeruh Sub-Watershed is the moderate criteria. The best scenario to solve these problems is scenario 2 by converting agriculture to the forest by 17%, rice to the forest by 3%, and rice to agriculture by 7%.*

**Keywords:** *Biophysical Characteristics; Land-use; SWAT Model; The Carrying Capacity of Sub-Watershed; The Cikeruh Sub-Watershed.*

**ABSTRAK.** Sub-DAS Cikeruh merupakan wilayah yang banyak mengalami konversi penggunaan lahan untuk pemukiman dan industri, khususnya di kecamatan Jatinangor dan Rancaekek. Laju sedimentasi tahunan yang terjadi pada tahun 1994-2001 mencapai 100 ton/km<sup>2</sup>. Karakteristik daya dukung biofisik Sub-DAS Cikeruh perlu dikaji untuk mengetahui gambaran mengenai kondisi Sub-DAS. Penggunaan model SWAT dalam penelitian ini sangat efektif dan efisien dalam memprediksi dampak praktek pengelolaan lahan terhadap kondisi daya dukung Sub-DAS Cikeruh. Tujuan penelitian ini adalah: (1) untuk mengidentifikasi karakteristik biofisik, (2) menentukan daya dukung, dan (3) memberikan rekomendasi skenario penggunaan lahan terbaik di Sub-DAS Cikeruh. Parameter yang dianalisis adalah karakteristik lahan dan hidrologi berdasarkan Permenhut Nomor P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan DAS. Hasil penelitian menunjukkan tingkat performa model adalah memuaskan dengan nilai NSE (0,57) dan R<sup>2</sup> (0,62) pada proses kalibrasi serta NSE (0,46) dan R<sup>2</sup> (0,51) pada proses validasi. Karakteristik biofisik Sub-DAS Cikeruh menunjukkan kriteria baik pada KRA, KAT, dan IPA, sedangkan kriteria buruk pada PLK, PPV, indeks erosi, muatan sedimen, dan banjir. Daya dukung Sub-DAS Cikeruh termasuk kriteria sedang. Skenario terbaik untuk diimplementasikan adalah skenario 2

yaitu konversi kebun ke hutan sebesar 17%, sawah ke hutan sebesar 3%, dan sawah ke kebun sebesar 7%.

**Kata kunci:** *Daya Dukung Sub-DAS; Karakteristik Biofisik; Model SWAT; Penggunaan Lahan; Sub-DAS Cikeruh.*

## PENDAHULUAN

Sumberdaya air merupakan salah satu sumberdaya alam non-hayati yang dapat diperbaharui melalui proses hidrologi. Sekitar 71% air menutupi permukaan bumi, 97,25% termasuk air laut sedangkan air tawar memiliki persentase 2,75% (Sallata, 2015). Sebagian besar air yang dimanfaatkan oleh penduduk untuk kehidupan sehari-hari adalah bersumber dari air tawar. Daerah aliran sungai (DAS) merupakan salah satu sumber daya air tawar yang berada di daratan, jika kondisinya buruk maka menjadi perhatian yang serius karena akan mempengaruhi ketersediaan air di wilayah tersebut. Selain itu, DAS juga memiliki fungsi sebagai pengendali banjir, kekeringan, dan erosi (Purwanto *et al.*, 2016).

Sub-DAS Cikeruh merupakan salah satu Sub-DAS yang masuk ke dalam wilayah DAS Citarum. Kondisi Sub-DAS Cikeruh berada pada status kualitas air tercemar berat (Rahman *et al.*, 2014). Hal ini disebabkan oleh perubahan jenis penggunaan lahan pemukiman yang semakin meningkat, sehingga diperkirakan bahwa sumber pencemar tersebut berasal dari limbah domestik dan industri. Perubahan penggunaan lahan yang terjadi di sekitar wilayah hulu DAS Citarum termasuk Sub-DAS Cikeruh berupa konversi hutan menjadi lahan terbuka pada tahun 1994-2001 telah menyebabkan peningkatan laju sedimentasi tahunan yang melebihi 100 ton/km<sup>2</sup> (Haryanto *et al.*, 2016). Kondisi Sub-DAS Cikeruh dari tahun ke tahun mengalami penurunan fungsi sehingga dikategorikan ke dalam wilayah dengan kondisi sungai kritis (Sebayang, 2020).

Bagian Sub-DAS Cikeruh yang dikaji dalam penelitian ini berada di kecamatan Jatinangor, Rancaekek, Cileunyi, dan Sukasari. Pertumbuhan penduduk yang pesat di wilayah tersebut telah meningkatkan kebutuhan lahan, seperti di daerah Jatinangor sebagai pusat pendidikan tinggi dan di daerah Rancaekek sebagai pusat kegiatan perindustrian sehingga seringkali menimbulkan masalah banjir pada musim hujan (Haryanto *et al.*, 2016). Jika tidak ada tindakan dan upaya perbaikan untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka daya dukung DAS akan menurun sehingga tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan manusia.

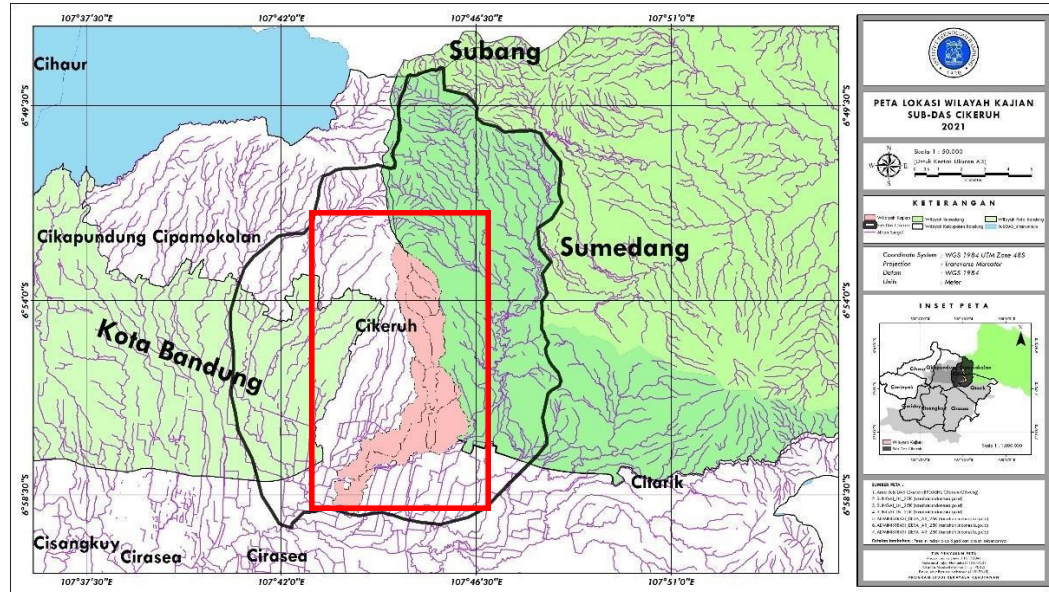
Mengidentifikasi karakteristik DAS menjadi penting dilakukan untuk menentukan strategi pengelolaan DAS yang tepat. Untuk menyederhanakan proses yang kompleks di dalam DAS maka digunakan salah satu *tool*, yaitu model SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*). Model ini efektif dan efisien dalam memprediksi dampak pengelolaan lahan terhadap hasil air, sedimentasi, dan kimia hasil pertanian (Douglas-Mankin *et al.*, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi karakteristik biofisik Sub-DAS Cikeruh menggunakan model hidrologi SWAT dengan modifikasi indikator kesehatan ekosistem DAS menurut Permenhut P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, (2) menentukan daya dukung Sub-DAS, dan (3) memberikan skenario penggunaan lahan terbaik dalam upaya memperbaiki kondisi Sub-DAS Cikeruh.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2020 di Sub-DAS Cikeruh dengan outlet berada di wilayah kecamatan Rancaekek sehingga wilayah kajian yang terbentuk hanya seluas 2.042,92 ha dari 19.721 ha luas total keseluruhan Sub-DAS Cikeruh (Gambar 1). Secara administratif, Sub-DAS Cikeruh berada pada wilayah Kabupaten Sumedang dan Kabupaten Bandung, sedangkan secara astronomis terletak di 06°50'00" LS – 06°57'30" LS dan 107°42'30" BT – 107°47'30" BT.

Alat yang digunakan berupa *software* ArcGIS, ArcSWAT, SWAT-CUP, *Microsoft Excel*, dan *GPS Essentials*. Adapun bahan yang digunakan meliputi data spasial dan numerik, yaitu: (1) Peta Administrasi Kota Bandung, Kabupaten Sumedang, dan Kabupaten, (2) Peta DEM,

(3) Peta Jaringan Sungai, (4) Peta Penggunaan Lahan 2020, (5) Peta Jenis Tanah, (6) Data Klimatologi Stasiun Geofisika Bandung tahun 2009-2020 (curah hujan, temperatur, kelembaban, kecepatan angin, dan radiasi matahari), (7) Data Debit Aliran Sungai SPAS Cikeruh-Cikuda tahun 2009-2018, (8) Peta Lahan Kritis, dan (9) Data kependudukan tahun 2020.



Gambar 1. Wilayah Kajian Sub-DAS Cikeruh.

Data-data yang telah didapatkan diolah dan dianalisis menggunakan *software* Arc-SWAT dengan melakukan delineasi DAS untuk menentukan batas daerah kajian, lalu dilakukan pembentukan dan pendefinisian HRUs (*Hydrological Response Units*) dengan melakukan *overlay* antara data penggunaan lahan, jenis tanah, dan kelergangan, kemudian menginput data iklim dan *setting* waktu simulasi berdasarkan ketersediaan data iklim, yaitu tahun 2009-2020. Proses kalibrasi dilakukan untuk mencari parameter model yang sesuai sehingga debit hasil simulasi dapat mendekati debit observasi. Kalibrasi dilakukan secara otomatis menggunakan metode SUFI2 dengan *software* SWAT-CUP, yaitu memilih beberapa parameter yang sensitif terhadap besarnya debit aliran sampai menghasilkan nilai NSE (*Nash-Sutcliffe Efficiency*) dan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang memuaskan. Proses kalibrasi menggunakan data debit aliran tahun 2009-2013 dengan parameter yang digunakan meliputi 17 parameter berdasarkan penelitian Bokan (2015). Periode validasi yang digunakan yaitu tahun 2014-2018. Klasifikasi tingkat performa model berupa NSE dan  $R^2$  ditunjukkan pada Tabel 1 (Amleida *et al.*, 2018).

Tabel 1. Klasifikasi Nilai NSE dan  $R^2$

NSE	$R^2$	Klasifikasi
$0,75 < NSE \leq 1$	$0,75 < R^2 \leq 1$	Sangat Baik
$0,60 < NSE \leq 0,75$	$0,60 < R^2 \leq 0,75$	Baik
$0,36 < NSE \leq 0,60$	$0,50 < R^2 \leq 0,60$	Memuaskan
$0 < NSE \leq 0,36$	$0,25 < R^2 \leq 0,50$	Buruk
$NSE \leq 0$	$R^2 \leq 0,25$	Tidak Memenuhi

Selanjutnya, dilakukan analisis karakteristik biofisik Sub-DAS Cikeruh menggunakan delapan parameter (kriteria lahan dan hidrologi) menurut Permenhut No.P.61/Menhut-II/2014 (Tabel 2).

Tabel 2. Parameter Biofisik Sub DAS

Parameter	Rumus	Nilai	Kelas	Skor
Persentase Lahan Kritis (PLK)	$\frac{\text{Luas Lahan Kritis}}{\text{Luas DAS}} \times 100\% (1)$	$PLK \leq 5$	Sangat rendah	0,5
		$5 < PLK \leq 10$	Rendah	0,75
		$10 < PLK \leq 10$	Sedang	1
		$15 < PLK \leq 10$	Tinggi	1,25
		$PLK > 20$	Sangat tinggi	1,5
Persentase Penutupan Vegetasi (PPV)	$\frac{L.Vegetasi\ permanen}{Luas\ DAS} \times 100\% (2)$	$PPV > 80$	Sangat baik	0,5
		$60 < PPV \leq 80$	Baik	0,75
		$40 < PPV \leq 60$	Sedang	1
		$20 < PPV \leq 40$	Buruk	1,25
		$PPV \leq 20$	Sangat buruk	1,5
Indeks Erosi (IE)	$\frac{\text{Erosi Aktual}}{\text{Erosi yang ditoleransi}} (3)$	$IE > 0,5$	Sangat rendah	0,5
		$0,5 < IE \leq 1$	Rendah	0,75
		$1 < IE \leq 1,5$	Sedang	1
		$1,5 < IE \leq 2$	Tinggi	1,25
		$IE > 2$	Sangat tinggi	1,5
Koefisien Rezim Aliran (KRA)	$\frac{Q\ max}{Q\ min} (4)$	$KRA \leq 20$	Sangat rendah	0,5
		$20 < KRA \leq 50$	Rendah	0,75
		$50 < KRA \leq 80$	Sedang	1
		$80 < KRA \leq 110$	Tinggi	1,25
		$KRA > 110$	Sangat tinggi	1,5
Koefisien Aliran (KAT)	$\frac{Q\ tahunan}{P\ tahunan} (4)$ <small>= <math>\frac{\text{aliran permukaan} + \text{aliran lateral}}{\text{curah hujan rata-rata dalam 1 tahun}}</math></small>	$KAT \leq 0,2$	Sangat rendah	0,5
		$0,2 < KAT \leq 0,3$	Rendah	0,75
		$0,3 < KAT \leq 0,4$	Sedang	1
		$0,4 < KAT \leq 0,5$	Tinggi	1,25
		$KAT > 0,5$	Sangat tinggi	1,5
Muatan Sedimen (ton/ha/tahun)	$MS = \text{Erosi} \times \text{SDR} (5)$ <small>dengan <math>SDR = 0,41 A^{-0,3}</math></small>	$MS \leq 5$	Sangat rendah	0,5
		$5 < MS \leq 10$	Rendah	0,75
		$10 < MS \leq 15$	Sedang	1
		$15 < MS \leq 20$	Tinggi	1,25
		$MS > 20$	Sangat tinggi	1,5
Banjir	Frekuensi Banjir	Tidak pernah	Sangat rendah	0,5
		1 kali dalam 5 tahun	Rendah	0,75
		1 kali dalam 2 tahun	Sedang	1
		1 kali tiap tahun	Tinggi	1,25
		Lebih dari 1 kali dalam 1 tahun	Sangat tinggi	1,5
Indeks Penggunaan Air (IPA)	$\frac{\text{Jumlah air } (Q)}{\text{Jumlah Penduduk}} (7)$	$IPA > 6.800$	Sangat baik	0,5
		$5.100 < IPA \leq 6.800$	Baik	0,75
		$3.400 < IPA \leq 5.100$	Sedang	1
		$1.700 < IPA \leq 3.400$	Jelek	1,25
		$IPA \leq 1.700$	Sangat jelek	1,5

Daya dukung Sub-DAS didapatkan dari perkalian antara bobot dan skor, kemudian diklasifikasikan berdasarkan Tabel 3. Kriteria yang digunakan ada dua, yaitu hidrologi/tata air (33,33%) dan lahan (66,67%).

Tabel 3. Klasifikasi kondisi daya dukung Sub-DAS.

Nilai	Kategori
DDD ≤ 70	Baik
70 < DDD ≤ 110	Sedang
DDD > 110	Buruk

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Kondisi Umum Wilayah Kajian Sub-DAS Cikeruh

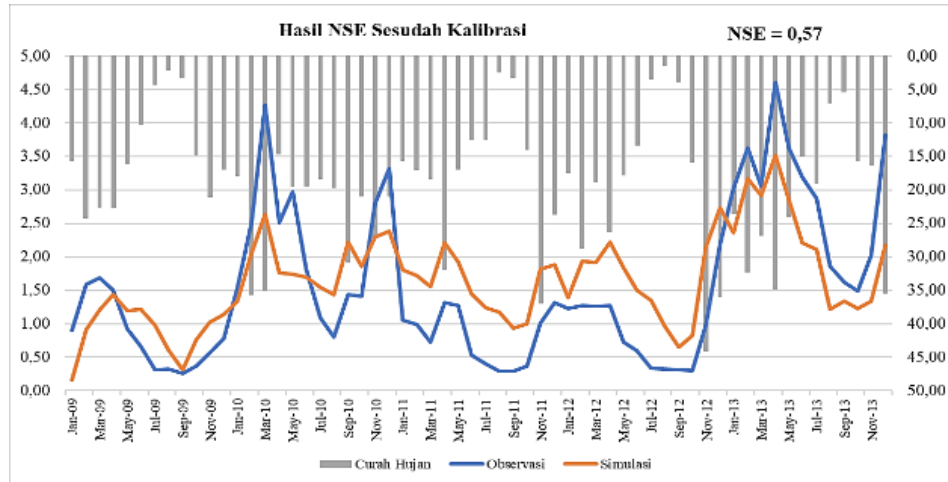
Penggunaan lahan di wilayah kajian Sub-DAS Cikeruh terdiri dari 7 jenis, didominasi oleh lahan *rice* atau persawahan sebesar 25,19% (Tabel 4). Jenis tanah di wilayah kajian yaitu *eutric cambisols* dan *eutric fluvisols*, didominasi oleh jenis *eutric cambisols* sebesar 73,04%. Sedangkan kemiringan lereng didominasi oleh keterengan datar (0-8%).

Tabel 4. Kondisi umum wilayah kajian

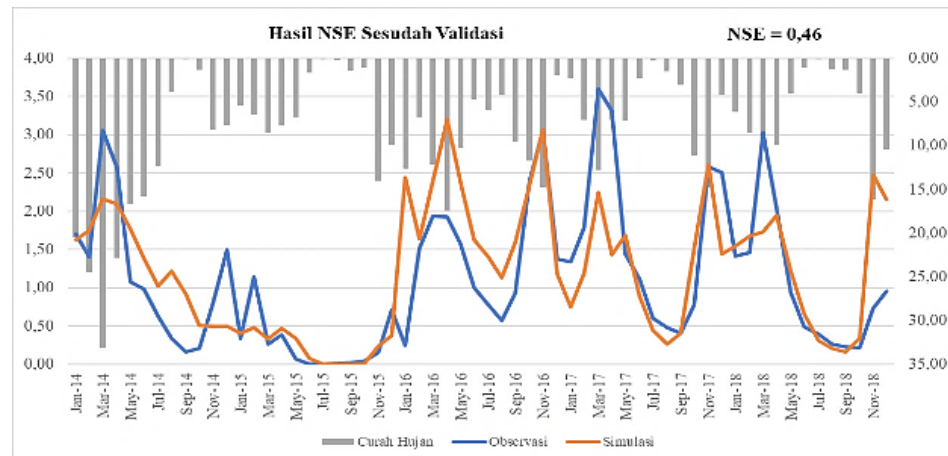
Kondisi Umum	Jenis	Luas (ha)	Persentase (%)
Penggunaan Lahan	Sawah (RICE)	514,42	25,19
	Pemukiman (URBN)	504,51	24,17
	Kebun/Ladang (AGRL)	494,75	24,23
	Hutan (FRST)	352,95	17,28
	Lahan Terbuka (OAK)	135,18	6,62
	Jalan/Transportasi (UTRN)	32,92	1,61
	Tubuh Air (WATR)	7,23	0,35
Jenis Tanah	Eutric Fluvisols	550,67	26,96
	Eutric Cambisols	1492,25	73,04
Kemiringan Lahan	0-8% (Datar)	1116,48	54,72
	8-15% (Landai)	331,33	16,24
	15-25% (Agak Curam)	237	11,61
	25-40% (Curam)	189,14	9,27
	>40% (Sangat Curam)	166,55	8,16

### B. Analisis SWAT

Hasil deliniasi DAS membentuk 13 subbasin dengan luasan masing-masing dapat dilihat pada Tabel 5. Simulasi SWAT menunjukkan performa model tidak memenuhi dengan nilai NSE sebesar -6,65 dan  $R^2$  sebesar 0,18. Selanjutnya, hasil kalibrasi dan validasi model menunjukkan model sudah memuaskan dengan nilai NSE (0,57) dan  $R^2$  (0,62) pada proses kalibrasi dan nilai NSE (0,46) dan  $R^2$  (0,51) pada proses validasi. Adapun perbandingan data debit observasi dan debit simulasi pada proses kalibrasi dan validasi dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Grafik perbandingan debit observasi dan simulasi pada proses kalibrasi.



Gambar 3. Grafik perbandingan debit observasi dan simulasi pada proses validasi.

Tabel 5. Hasil deliniasi DAS dan luas masing-masing subbasin.

Subbasin	Luas (Ha)	Persentase (%)	Subbasin	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	80,2	3,93	8	112,98	5,53
2	83,51	4,09	9	52,33	2,56
3	86,44	4,23	10	247,22	12,10
4	32,97	1,61	11	418,77	20,50
5	322,88	15,81	12	231,54	11,33
6	136,98	6,71	13	158,04	7,74
7	78,98	3,87	Total	2042,92	100

### C. Analisis Karakteristik Lahan dan Hidrologi

Kondisi lahan kritis di Sub-DAS Cikeruh menunjukkan kriteria sangat tinggi berada pada subbasin hulu (1, 2, dan 3) (Tabel 6). Salah satu hal yang dapat menyebabkan lahan kritis adalah karena kondisi kemiringan lereng yang curam pada wilayah hulu sehingga memberi potensi laju erosi yang besar, akibatnya tanah akan kehilangan bahan organiknya, permukaan tanah memadat, dan kapasitas infiltrasi menurun (Kurnia et al., 2010). Selain itu, berdasarkan hasil survei lapangan, ditemukan bahwa di subbasin 4 (wilayah hulu) terdapat satu kawasan

wisata, yaitu Wisata Batu Kuda, sehingga diperkirakan penyebab lahan kritis adalah karena adanya aktivitas manusia yang menyebabkan permukaan tanah memadat. Kondisi tutupan vegetasi menunjukkan kondisi yang baik pada wilayah hulu, sedangkan pada wilayah tengah dan hilir sudah buruk (Tabel 6). Hal ini disebabkan oleh kebutuhan manusia akan lahan yang semakin meningkat, baik untuk industri, pemukiman, pendidikan, dan sebagainya.

Tabel 6. Kriteria PLK dan PPV

Kriteria PLK	Subbasin	Kriteria PPV	Subbasin
Sangat Tinggi	1,2,3	Sangat Baik	1-5
Tinggi	-	Baik	-
Sedang	5	Sedang	6,8
Rendah	-	Buruk	7,9,10
Sangat Rendah	4 & 6-13	Sangat Buruk	11,12,13

Indeks erosi didominasi oleh kriteria sangat tinggi (Tabel 7). Erosi yang tinggi pada wilayah hulu diduga karena wilayah ini didominasi oleh kemiringan lereng yang curam dan sifat tanah *eutric cambisols* yang peka terhadap erosi (Fiantis, 2017), sedangkan pada wilayah tengah dan hilir diakibatkan oleh kondisi tutupan vegetasi yang buruk. Muatan sedimen didominasi oleh kriteria sangat tinggi dan tinggi (Tabel 7). Nilai erosi berbanding lurus dengan muatan sedimennya (Isnain & Hasnawir, 2017). Semakin tinggi erosi maka semakin tinggi juga muatan sedimennya, begitupun sebaliknya. Namun, tingginya muatan sedimen juga dipengaruhi oleh hal lain, seperti penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan fungsi dan peruntukannya sehingga dapat menyebabkan erosi yang dapat membawa material tanah tanpa terhambat oleh vegetasi.

KRA didominasi oleh nilai yang sangat rendah pada seluruh subbasin. Hal ini menunjukkan kondisi fluktuasi aliran yang masih baik. Sedangkan nilai KAT didominasi oleh kriteria sangat rendah (Tabel 8). Nilai KRA dan KAT memiliki nilai yang berbanding lurus (Rizki, 2017). Banjir terjadi ketika debit sungai lebih besar dari biasanya sehingga air hujan yang jatuh ke permukaan tidak dapat diserap lagi oleh tanah dan ditampung oleh tubuh sungai. Kondisi KRA dan KAT yang buruk juga dapat mengindikasikan terjadinya banjir. Banjir diklasifikasikan berdasarkan frekuensi terjadinya. Sebagian besar wilayah tengah dan hilir didominasi oleh frekuensi tinggi dan sangat tinggi (Tabel 8), namun banjir yang terjadi di wilayah tengah hanya berupa genangan air setinggi kurang dari 1 meter dan terjadi kurang dari 1 hari.

Tabel 7. Kriteria Indeks Erosi dan Muatan Sedimen

Kriteria Indeks Erosi	Subbasin	Kriteria Muatan Sedimen	Subbasin
Sangat Tinggi	1-11	Sangat Tinggi	1,3-8,10,11
Tinggi	12f	Tinggi	2,9
Sedang	12c	Sedang	-
Rendah	-	Rendah	12
Sangat Rendah	13	Sangat Rendah	13

Keterangan: f=fluvisol, c=cambisol

Tabel 8. Kriteria KAT dan Banjir

Kriteria KAT	Subbasin	Kriteria Banjir	Subbasin
Sangat Tinggi	-	Sangat Tinggi	7,11,12,13
Tinggi	-	Tinggi	6,8,9,10
Sedang	-	Sedang	-
Rendah	2,8,9,10	Rendah	-
Sangat Rendah	1,3-7,&11-13	Sangat Rendah	1-6

IPA dihitung secara keseluruhan di Sub-DAS Cikeruh, yaitu termasuk ke dalam kriteria sedang dengan nilai 4.795,969 m<sup>3</sup>/tahun per individu. Nilai ini masih dapat ditoleransi untuk memenuhi kebutuhan air penduduk.

#### D. Daya Dukung Sub-DAS Cikeruh

Berdasarkan hasil analisis karakteristik biofisik, didapatkan daya dukung Sub-DAS Cikeruh pada seluruh subbasin termasuk dalam kriteria sedang, dengan nilai daya dukung terbesar terdapat pada subbasin 2 yaitu 105,313 dan terkecil terdapat pada subbasin 13 yaitu 71,938 (Tabel 9). Nilai yang semakin besar ini menunjukkan bahwa terdapat permasalahan yang cukup serius dalam wilayah tersebut daripada wilayah dengan daya dukung yang memiliki nilai semakin kecil, karena semakin kecil maka semakin baik daya dukungnya. Permasalahan utama dalam Sub-DAS Cikeruh ini adalah tingginya erosi, muatan sedimen, dan frekuensi banjir.

Tabel 9. Daya Dukung Sub-DAS Cikeruh Pada Setiap Subbasin

Subbasin	Nilai	Kriteria	Subbasin	Nilai	Kriteria
1	104,938	Sedang	8	86,563	Sedang
2	105,313	Sedang	9	88,813	Sedang
3	104,938	Sedang	10	90,313	Sedang
4	74,938	Sedang	11	92,938	Sedang
5	89,938	Sedang	12	82,813	Sedang
6	84,688	Sedang	13	71,938	Sedang
7	89,188	Sedang			

#### E. Skenario Model Penggunaan Lahan

Model penggunaan lahan dilakukan dengan 2 skenario, yaitu skenario 1 dan 2, masing-masing perubahannya dapat dilihat pada Tabel 10. Model penggunaan lahan ini dilakukan untuk mengetahui skenario mana yang efektif untuk mengatasi permasalahan yang ada di Sub DAS Cikeruh yang sebagian permasalahannya didominasi oleh erosi dan muatan sedimen yang tinggi.

Tabel 10. Skenario penggunaan lahan

Skenario	Perubahan	Subbasin	Luas (Ha)
1	Kebun ke Hutan 30%	1-12	158,69
	Kelerangan 25 s.d >40%)		
2	- Kebun ke Hutan 17%	1-6	86,15
	Kelerangan 25 s.d >40%)		
	- Sawah ke Hutan 3%	1-7	15,49
	Kelerangan 0 s.d >40%)		
	- Sawah ke Kebun 7%	6-12	38,54
	Kelerangan 0 s.d >25%)		

Analisis dilakukan terhadap beberapa parameter dan dilihat perubahannya setelah dilakukan skenario, yaitu terhadap parameter PPV, KRA, KAT, IE, MS, dan IPA. Kemudian dilakukan perhitungan daya dukung kembali pada setiap subbasin. Hasil perhitungan didapatkan bahwa skenario 1 mengubah kriteria daya dukung dari sedang ke baik pada subbasin 13, sedangkan skenario 2 mengubah kriteria daya dukung dari sedang ke baik pada subbasin 4 dan 13. Dari hasil pemodelan tersebut, maka skenario terbaik untuk diimplementasikan adalah skenario 2 karena mengalami perubahan daya dukung pada setiap subbasin menjadi baik dengan jumlah paling banyak dibandingkan dengan skenario 1. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam mengatasi permasalahan-permasalahan yang ada pada Sub-DAS Cikeruh, sebaiknya dilakukan simulasi skenario menggunakan teknik konservasi tanah dan air dengan metode vegetatif (reboisasi, hutan *agroforestry*, *strip cropping*) ataupun metode sipil teknis (teras, *contouring*, lubang resapan biopori, embung, rorak, dam penahan, dam pengendali, dan lain sebagainya). Penelitian Sulaeman (2016) menunjukkan penerapan konservasi tanah dan air dengan skema agroforestri dan sipil teknis berupa pembuatan bendungan karian, lubang resapan biopori, dan *contouring* mampu menurunkan secara efektif terhadap aliran permukaan, erosi, dan sedimentasi.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Karakteristik biofisik Sub-DAS Cikeruh yang termasuk kriteria baik yaitu KRA, KAT, dan IPA, sedangkan yang termasuk kriteria buruk yaitu PLK, PPV, indeks erosi, muatan sedimen, dan banjir. Kondisi daya dukung Sub-DAS Cikeruh termasuk ke dalam kriteria sedang, sebagian besar permasalahan pada seluruh subbasin adalah indeks erosi, muatan sedimen, dan frekuensi banjir yang tinggi. Skenario penggunaan lahan terbaik dan efektif untuk diimplementasikan adalah skenario 2 dengan perubahan lahan kebun ke hutan sebesar 17%, sawah ke hutan sebesar 3%, dan sawah ke kebun sebesar 7%.

### Saran

Pemilihan parameter masukan dan rentang nilai untuk dikalibrasi harus dilakukan dengan hati-hati dengan mempertimbangkan kondisi aktual sehingga tidak terjadi *overestimate* atau *underestimate* yang besar pada model. Selain itu, penggunaan data observasi dari sedimentasi untuk proses kalibrasi akan meningkatkan kinerja model SWAT dan dapat merepresentasikan keadaan Sub-DAS Cikeruh dengan lebih baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih atas bimbingan dan kerja sama semua pihak yang telah membantu dari awal penelitian hingga terselesaikannya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amleida, R.A., Pereira, S.B., & Pinto, D.B.F. 2018. Calibration and Validation of The SWAT Hydrological Model for The Mucuri River Basin. *Eng. Agric*, 38(1): 55–63.
- Bokan, L.T. 2015. *Simulation of Sediment Yield Using SWAT Model: A Case of Kulekhani Watershed*. Tesis tidak diterbitkan. Norwegian : Department of Hydraulic and Environmental Engineering Norwegian University of Science and Technology.
- Douglas-Mankin, K.R., Srinivasan, R., & Arnold, J.G. 2010. Soil and Water Assessment Tool (SWAT) Model: Current Developments and Applications. *Transaction of The ASABE*, 53(5): 1423-1431.
- Fiantis, D. 2017. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Universitas Andalas: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- Haryanto, E.T., Yuniardi, Y., Haryanto, I., & Rendra, P.P.R. 2016. *Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Kampus Jatinangor Dan Koefisien Air Larian Sub-DAS Cikeruh Kab. Sumedang-Jawa Barat*. Seminar Nasional ke-III Fakultas Teknik Geologi 2016. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Isnan, W., & Hasnawir. 2017. Kajian Daya Dukung Daerah Aliran Sungai (DAS) Mapili Provinsi Sulawesi Barat. *Info Teknis EBONI*, 14(2): 89-102.
- Kurnia, U., Sutrisno, N., & Sungkawa, I. 2010. *Perkembangan Lahan Kritis*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Peraturan Menteri Kehutanan RI Nomor P.61/Menhut-II Tahun 2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Jakarta. Menteri Kehutanan Republik Indonesia.
- Purwanto, Harjadi, B., & Supangat, A.B. 2016. *Belajar dari Pengalaman: Pengelolaan Daerah*

*Aliran Sungai (DAS) Mikro*. Cetakan ke-1. Surakarta: UNS Press.

Rahman, M.W., Purwanto, M.Y.J., & Suprihatin. 2014. Status Kualitas Air dan Upaya Konservasi Sumberdaya Lahan di DAS Citarum Hulu, Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 4(1): 24-34.

Rizki, A. 2017. *Analisis Hubungan Koefisien Regim Sungai Dengan Nilai Koefisien Runoff Daerah Aliran Sungai (Studi Kasus DAS Sidutan dan DAS Reak)*. Skripsi tidak diterbitkan. NTB: Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.

Sallata, M.K. 2015. Konservasi dan Pengelolaan Sumber Daya Air Berdasarkan Keberadaannya Sebagai Sumber Daya Alam. *Info Teknis EBONI*, 12(1): 75-86.

Sebayang, I.S.D. 2020. Analisis Pemodelan Curah Hujan-Limpasan Dengan Metode NAM dan Sacramento Pada Sub-DAS Cikeruh, Jawa Barat. *Jurnal Forum Mekanika*, 9(2): 63-73.

Sulaeman, D. 2016. *Simulasi Teknik Rekayasa RHL Metode Vegetatif dan Sipil Teknis Menggunakan Model SWAT*. Tesis tidak diterbitkan. Bogor : Program Studi Ilmu Tanah Institut Pertanian Bogor.