

**PEMODELAN PREDIKSI EROSI DAN DEBIT PUNCAK
MENGUNAKAN *SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL*
(SWAT) DI SUBDAS CIRASEA KABUPATEN BANDUNG**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1
pada Jurusan Geografi Fakultas Geografi**

Oleh:

R.RADYO NURWIWOHO

E100160012

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMODELAN PREDIKSI EROSI DAN DEBIT PUNCAK
MENGUNAKAN *SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL*
(SWAT) DI SUBDAS CIRASEA KABUPATEN BANDUNG**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

R.RADYO NURWIWOHO

E100160012

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji oleh:

Dosen Pembimbing



(Prof. Dr. Irfan Budi Pramono, M.Sc.)

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMODELAN PREDIKSI EROSI DAN DEBIT PUNCAK
MENGUNAKAN *SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL*
(SWAT) DI SUBDAS CIRASEA KABUPATEN BANDUNG**

Oleh:

R.RADYO NURWIWOHO

E100160012

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Fakultas Geografi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari *KAMIS* ..15. Okt 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Prof. Dr. Irfan Budi Pramono, M.Sc.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Drs. Yuli Priyana, M.Si.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Jumadi, Ph.D.

(Anggota II Dewan Penguji)



Dekan,

Drs. Yuli Priyana, M.Si.

PERNYATAAN

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

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 7 Oktober 2020



R.Radyo Nurwiwoho

E100160012

**PEMODELAN PREDIKSI EROSI DAN DEBIT PUNCAK
MENGUNAKAN *SOIL AND WATER ASSESSMENT TOOL* (SWAT)
DI SUBDAS CIRASEA KABUPATEN BANDUNG**

Abstrak

Sub-DAS Cirasea merupakan bagian dari DAS Citarum Hulu, dimana DAS tersebut merupakan salah satu dari 15 DAS prioritas di Indonesia. DAS Citarum Hulu mengalami kerusakan yang sangat berat dalam hal kualitas air, sedimentasi, dan erosi, sehingga memerlukan penanganan yang serius. Sub-DAS Cirasea Memiliki luas sebesar 20.852 ha, terletak di Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat. Tujuan dari penelitian ini adalah 1). Mengetahui sebaran spasial tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea Menggunakan SWAT 2). Memprediksi debit puncak di Sub-DAS Cirasea menggunakan SWAT 3). Mengetahui tingkat akurasi dari hasil prediksi erosi dan debit puncak menggunakan model SWAT. Penelitian ini menggunakan data sekunder, metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini analisis data sekunder menggunakan SWAT, dan metode analisis data yang digunakan kuantitatif dan analisis spasial. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa 1). Tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea yaitu 21,53% tinggi, dan 30,16% sangat tinggi, sedangkan rata-rata erosi di Sub-DAS Cirasea adalah 511,9 ton/ha/thn. Tingginya erosi yang terjadi di Sub-DAS Cirasea disebabkan oleh penggunaan lahan pertanian lahan kering yang mendominasi di Sub-DAS Cirasea, serta intensitas hujan yang cukup tinggi, dimana lahan pertanian kering sendiri sangat rawan tererosi oleh air hujan. 2). Debit puncak di Sub-DAS Cirasea 46,37 m³/detik yang terjadi pada 10 November 2016 hal ini diakibatkan oleh curah hujan yang terjadi pada 10 november 2016 yang mengalami curah hujan tertinggi selama periode simulasi. 3). Hasil validasi model dengan membandingkan nilai debit simulasi dengan debit observasi didapatkan nilai $R^2 = 0,61$. yang artinya model dapat diterima jika nilai $R^2 > 0,5$.

Kata Kunci : Erosi, Debit Puncak, SWAT, Cirasea

Abstract

Cirasea Sub-watershed is part of the Upper Citarum Watershed, where it is one of 15 priority watersheds in Indonesia. The Upper Citarum watershed has been severely damaged in terms of water quality, sedimentation and erosion, requiring serious handling. Cirasea Sub-watershed has an area of 20.852 ha, located in Bandung Regency, West Java Province. The objectives of this study are 1). Knowing the spatial distribution of erosion levels in Cirasea sub-watershed using SWAT 2). Predicting the peak discharge in Cirasea watershed using SWAT 3). Knowing the level of accuracy of the prediction results of erosion and peak discharge using the SWAT model. This study uses secondary data, the research method used in this study is secondary data analysis using SWAT, and the data analysis method used is quantitative and spatial analysis. The results of this study indicate that 1). The level of erosion in Cirasea Sub-watershed is 21.53% high,

and 30.16% very high, while the average erosion in Cirasea Sub-watershed is 511.9 ton / ha / year. The high erosion that occurs in the Cirasea Sub-watershed is caused by the use of dry agricultural land which dominates in the Cirasea Sub-watershed, as well as the high intensity of rain, where dry agricultural land itself is very prone to erosion by rainwater. 2). The peak discharge in Cirasea Sub-watershed was 46.37 m³ / second which occurred on November 10, 2016, this was caused by rainfall that occurred on November 10, 2016, which experienced the highest rainfall during the simulation period. 3). The results of model validation by comparing the simulation discharge value with the observed discharge value = 0.61. which means that the model is acceptable if the value is > 0.5.

Keywords: Erosion, Peak Discharge, SWAT, Cirasea

1. PENDAHULUAN

Erosi merupakan peristiwa berpindahnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alam, seperti angin dan air. Pada daerah beriklim tropika basah seperti halnya yang terjadi di Indonesia proses erosi umumnya disebabkan oleh air, sedangkan pada daerah yang beriklim kering penyebab utama terjadinya erosi adalah angin (Arsyad, 2006).

Kecepatan aliran serta sifat sedimen memiliki peranan dalam mengendalikan laju erosi, hal ini disebabkan karena tegangan yang bekerja di permukaan tanah atau dasar perairan yang sebanding dengan kecepatan aliran. Tingkat pertahanan DAS terhadap erosi utamanya bergantung pada tutupan lahan, sedangkan debit terhadap kemampuan sungai dalam menampung aliran. Tingkat erosi yang tinggi dapat menyebabkan berbagai macam masalah serius, dampak tersebut tidak hanya akan dirasakan pada suatu titik Sub-DAS namun dapat meluas pada daerah sekitar dari Sub-DAS tersebut. Dampak langsung dari erosi yang dirasakan secara langsung dan diamati di tempat kejadian erosi (*on-site*) antara lain, kehilangan unsur hara, kerusakan struktur tanah, kemerosotan produktivitas tanah sehingga tidak dapat digunakan untuk berproduksi, kerusakan bangunan dan konservasi, serta pemiskinan petani. Sedangkan dampak yang terjadi di luar tempat kejadian (*off-site*) antara lain, pelumpuran dan pendangkalan waduk, sungai, saluran dan badan air lainnya, tertimbunnya lahan pertanian, jalan dan bangunan, hilangnya mata air dan memburuknya

kualitas air, kerusakan ekosistem air, kehilangan nyawa dan harta akibat banjir, meningkatnya frekuensi dan masa kekeringan, memendeknya umur waduk, dan meningkatnya frekuensi dan besarnya banjir (Arsyad, 2006).

Sub-DAS Cirasea dipilih sebagai daerah penelitian, karena Sub-DAS tersebut masuk ke dalam wilayah DAS Citarum Hulu dimana DAS tersebut masuk ke dalam 15 DAS Prioritas di Indonesia. DAS Citarum Hulu mengalami kerusakan yang sangat berat dalam hal kualitas air, sedimentasi, dan erosi. Sehingga memerlukan penanganan yang serius terlebih lagi DAS Citarum terletak di bagian hulu dimana bagian hulu menjadi indikator dari kesehatan suatu DAS, jika pada bagian hulu mengalami kerusakan maka bagian hilir akan mendapatkan dampak kerusakan tersebut yang lebih buruk. Berdasarkan penelitian oleh Risdiyanto (2009), Nilai laju erosi yang terdapat di Sub-DAS Cirasea tergolong kedalam kategori sangat buruk dengan 24,930,983 ton/tahun dan luas Sub-DAS sebesar 37.745 Ha, dibandingkan dengan Sub-DAS lain yang lokasinya berada di DAS Citarum Hulu Sub-DAS Cirasea merupakan Sub-DAS yang memiliki nilai laju erosi paling buruk. Nilai tersebut didapatkan berdasarkan metode USLE yang diaplikasikan dengan teknik-teknik GIS. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap erosi dalam metode ini adalah intensitas hujan, jenis tanah, kemiringan lahan, panjang lereng, jenis tutupan lahan dan manajemen pengelolaan.

Penelitian ini mengkaji tentang prediksi erosi dan debit puncak di Sub-DAS Cirasea yang memiliki outlet di Majalaya, dan memiliki luas 20.852 Ha dimana daerah tersebut termasuk bagian Sub-DAS Cirasea. Pemilihan outlet tersebut didasarkan oleh ketersediaan data pengamatan pada lokasi tersebut serta keakuratan data antara nilai prediksi dan nilai observasi.

Tabel 1 Nilai Erosi di DAS Citarum Hulu tahun 2009

No	Sub-DAS		Erosi/ Lahan		
	Nama	Luas (ha)	ton/tahun	ton/ha/tahun	ket. Indeks erosi
1	Cikapundung	30.442,20	13.698,61	450	Buruk
2	Cikeruh	18.641,30	6.659,09	357	Buruk
3	Cisangkuy	34.092,10	18.403,77	540	Sangat Buruk
4	Citarik	21.816,50	9.441,56	433	Buruk
5	Cirasea	37.745,20	24.930,98	661	Sangat Buruk
6	Ciwidey	22.138,90	12.558,52	567	Sangat Buruk
7	Waduk Saguling Selatan	32.540,90	15.443,50	475	Buruk
8	Waduk Saguling Utara	27.959,60	11.212,45	401	Buruk
9	Tubuh Air (Waduk)	3.380,10			

Sumber : Risdiyanto, 2009.

Dalam mengkaji besarnya erosi dan debit puncak di Sub-DAS Cirasea, pada penelitian ini menggunakan SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*), SWAT sendiri merupakan model yang dapat digunakan dalam melakukan prediksi pengaruh penggunaan lahan terhadap aliran air, sedimen, dan zat kimia lain yang masuk kedalam DAS atau sungai (Neitsch et al, 2005 dalam Nugroho, 2015). SWAT sendiri dipilih karena dapat mempresentasikan hasil prediksi secara spasial berdasarkan Sub-Sub-DAS yang di bentuk secara otomatis oleh SWAT sehingga dapat mempresentasikan sesuai dengan kondisi dan lokasi dilapangan. Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) Mengetahui sebaran spasial tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea Menggunakan SWAT. (2) Memprediksi debit puncak di Sub-DAS Cirasea menggunakan SWAT. (3) Mengetahui tingkat akurasi dari hasil prediksi erosi dan debit puncak menggunakan model SWAT.

2. METODE

Penelitian mengenai prediksi erosi dan debit puncak ini menggunakan SWAT, Model SWAT sendiri dalam melakukan prediksi erosi menggunakan MUSLE (*Modified Universal Soil Loss Equation*) dimana MUSLE adalah pengembangan USLE (*Universal Soil Loss Equation*) yang dikembangkan oleh

Wischmeier dan Smith (1978) dalam (Asdak,2004), dan analisis kuantitatif menggunakan data sekunder untuk memberikan gambaran secara sistematis, fakta, serta karakteristik dari objek kajian yang di teliti. Data sekunder sendiri merupakan data yang di peroleh peneliti secara tidak langsung melalui lembaga - lembaga terkait.

Pemilihan model SWAT sendiri dikarenakan model SWAT dapat menggambarkan secara spasial sesuai kondisi dilapagan berdasarkan HRU yang dibentuk dimana saja tingkat erosi tersebut terjadi sehingga hasil dari pemodelan tersebut dapat dijadikan acuan dalam melakukan perencanaan dan konservasi pada daerah DAS yang diteliti.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang didapatkan melalui dinas terkait, data tersebut meliputi data penggunaan lahan dari Pusfatja LAPAN, data jenis tanah dari Balitanah, data DEM melalui DEMNAS, data curah hujan harian dari BPSDA Citarum, data debit observasi harian dari BBWS Citarum, dan data iklim harian melalui BMKG.

2.2 Metode Pengolahan Data

Tehnik pengolahan data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah pengolahan data sekunder, yaitu dengan melakukan analisis data melalui beberapa tahapan, pemilihan pemodelan yang akan digunakan, menganalisis data pendukung yang akan digunakan untuk pemodelan, kalibrasi dan validasi data hidrologi. Pada penelitian ini pemodelan yang di gunakan adalah SWAT, dalam perhitungan erosi menggunakan energi kinetic hujan, sedangkan MUSLE Menggunakan faktor aliran dalam melakukan prediksi sedimen, maka dari itu Sediment Delevery Ratio (SDR) tidak lagi diperlukan karena penggunaan energi untuk pemecahan dan pengangkutan sedimen sudah di presentasikan oleh Faktor aliran, Neitsch (2005) dalam Nugroho (2015).

Hasil sedimen pada model SWAT dihitung menggunakan persamaan :

$$\text{Sed} = 11.8 (Q_{surf}, Q_{peak}, Area_{hru})^{0.56} \cdot K_{usle} \cdot C_{usle} \cdot P_{usle} \cdot LS_{usle} \cdot \text{CFRG}$$

Sedangkan dalam melakukan prediksi debit menggunakan metode SCS yang dikemukakan oleh dinas konservasi tanah yang berada di amerika serikat yaitu (US – SCS , 1973) Arsyad (2010) dalam Nugroho (2015). Persamaan yang digunakan dalam penentuan laju puncak aliran adalah :

$$Q_{peak} = (0,0021 Q_{surf} A) / T_p$$

2.3 Metode Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode analisis kuantitatif dan analisis spasial, dimana dalam menentukan sebaran spasial tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea sendiri SWAT akan membagi Sub-DAS kedalam Sub-Sub DAS berdasarkan HRU yang dihasilkan melalui parameter – parameter yang digunakan, guna mengetahui tingkat erosi di masing – masing Sub-Sub DAS. Setelah mendapatkan nilai keluaran prediksi erosi dan debit puncak akan dilakukan kalibrasi dan validasi, dengan membandingkan data observasi dilapangan guna menguji keakuratan data hasil prediksi debit puncak dan erosi di Sub-DAS Cirasea. Kalibrasi dilakukan untuk mengetahui parameter apa saja yang sensitive dan berpengaruh di Sub-DAS Cirasea, pada proses kalibrasi akan digunakan software SWAT-CUP dengan metode *sufi-2 (sequential uncertainty fitting-2)*, validasi yaitu melakukan perbandingan dengan data observasi dilapangan guna menguji keakuratan data hasil prediksi debit puncak dan erosi di Sub-DAS. . Besarnya nilai koefisien determinasi (R²) didapat melalui persamaan sebagai berikut :

$$R^2 = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (Q_{obs,i} - \bar{Q}_{obs,i})(Q_{cal,i} - \bar{Q}_{cal,i})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_{obs,i} - \bar{Q}_{obs,i})^2 \sum_{i=1}^n (Q_{cal,i} - \bar{Q}_{cal,i})^2}} \right)^2$$

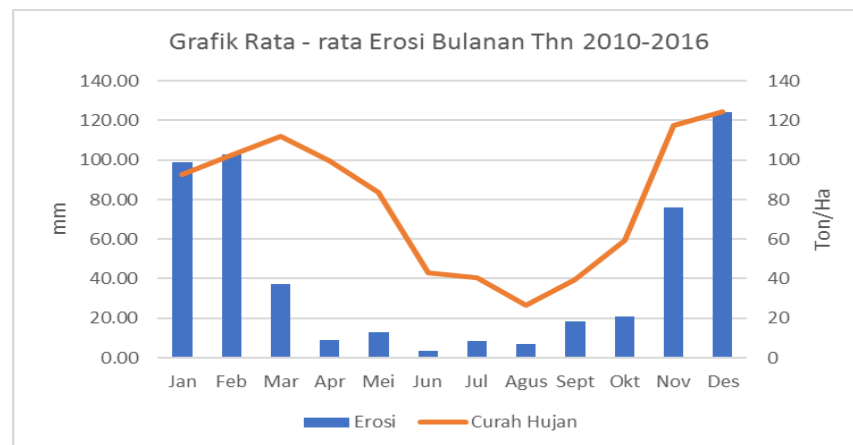
Analisis spasial untuk menjelaskan tingkat erosi di tiap masing – masing HRU Sub-DAS Cirasea, dimana pada setiap HRU memiliki nilai prediksi erosi yang bervariasi. Dari nilai tersebut akan dilakukan pengklasifikasian tingkat erosi berdasarkan nilai erosi yang dihasilkan dari hasil pemodelan yang mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.3/V-SET/2013 tentang

Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

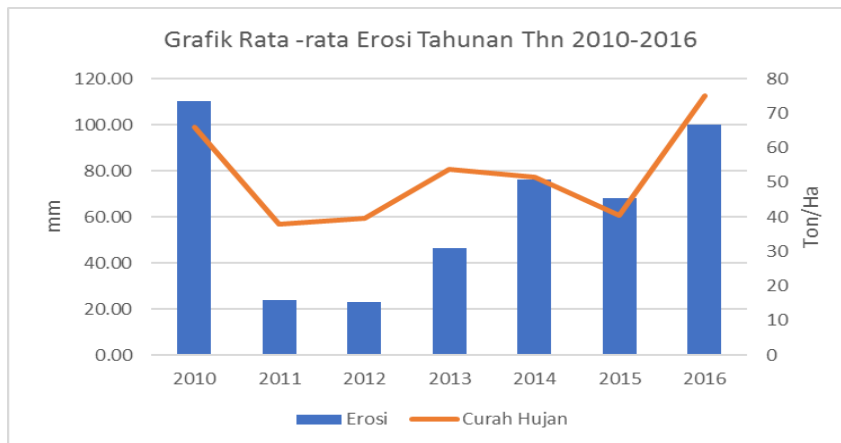
3.1 Sebaran Spasial Erosi di Sub-DAS Cirasea

Gambar 1 dibawah ini menunjukkan grafik tingkat erosi rata-rata bulanan di Sub-DAS Cirasea selama periode 2010-2016, peningkatan erosi yang terjadi mengikuti rata – rata tingginya curah hujan. Hal ini dapat menunjukkan bahwa curah hujan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap besarnya nilai erosi karena air hujan yang turun akan merusak partikel – partikel tanah, disisi lain curah hujan juga mempengaruhi besarnya nilai aliran permukaan yang dapat berperan sebagai pembawa partikel – partikel tanah yang telah hancur.



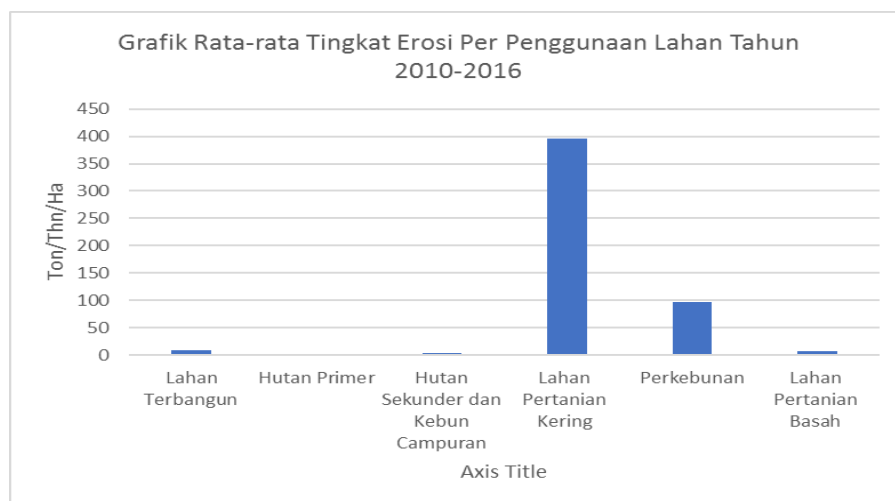
Gambar 1. Grafik Rata – rata Erosi Bulanan thn 2010 – 2016

Sedangkan dari Gambar 2 dapat dilihat rata-rata erosi secara tahunan selama periode 2010-2016 dapat dilihat bahwa peningkatan nilai erosi terjadi pada tahun 2016, hal ini juga di sebabkan karena tingginya curah hujan yang terjadi pada tahun 2016, tingginya nilai erosi juga akan di ikuti oleh tingginya nilai sedimentasi yang dihasilkan, sedangkan rata- rata nilai erosi di Sub-DAS Cirasea selama periode simulasi 2010-2016 sebesar 511.9 Ton/Ha/Thn.

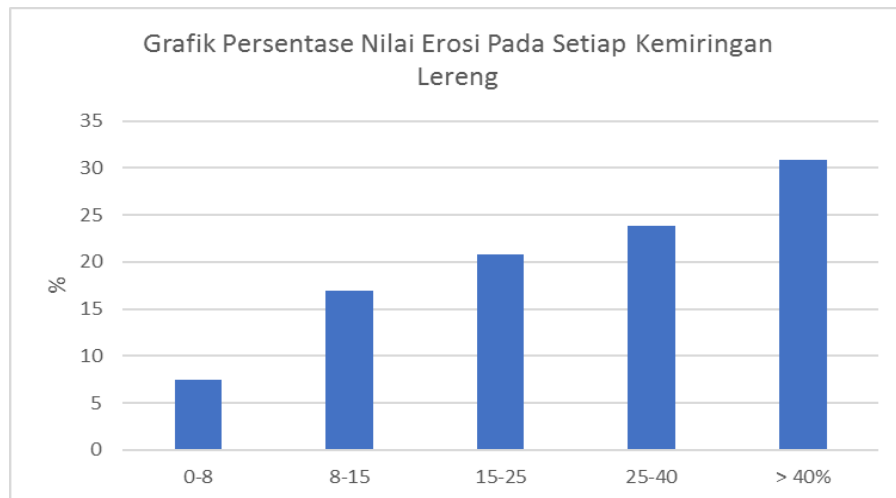


Gambar 2. Grafik Rata – rata Erosi Tahunan thn 2010 – 2016

Sedangkan pada Gambar 3 dan 4 dapat dilihat nilai tingkat erosi pada tiap - tiap penggunaan lahan dan nilai persentase erosi tiap – tiap kemiringan lereng di Sub-DAS Cirasea, dimana penggunaan lahan pertanian kering menjadi penggunaan lahan yang memiliki nilai tingkat erosi paling tinggi, sedangkan kemiringan lereng dengan tingkat erosi paling tinggi yaitu kemiringan lereng >40%.



Gambar 3. Grafik Rata – rata Erosi Per Penggunaan Lahan thn 2010 – 2016.



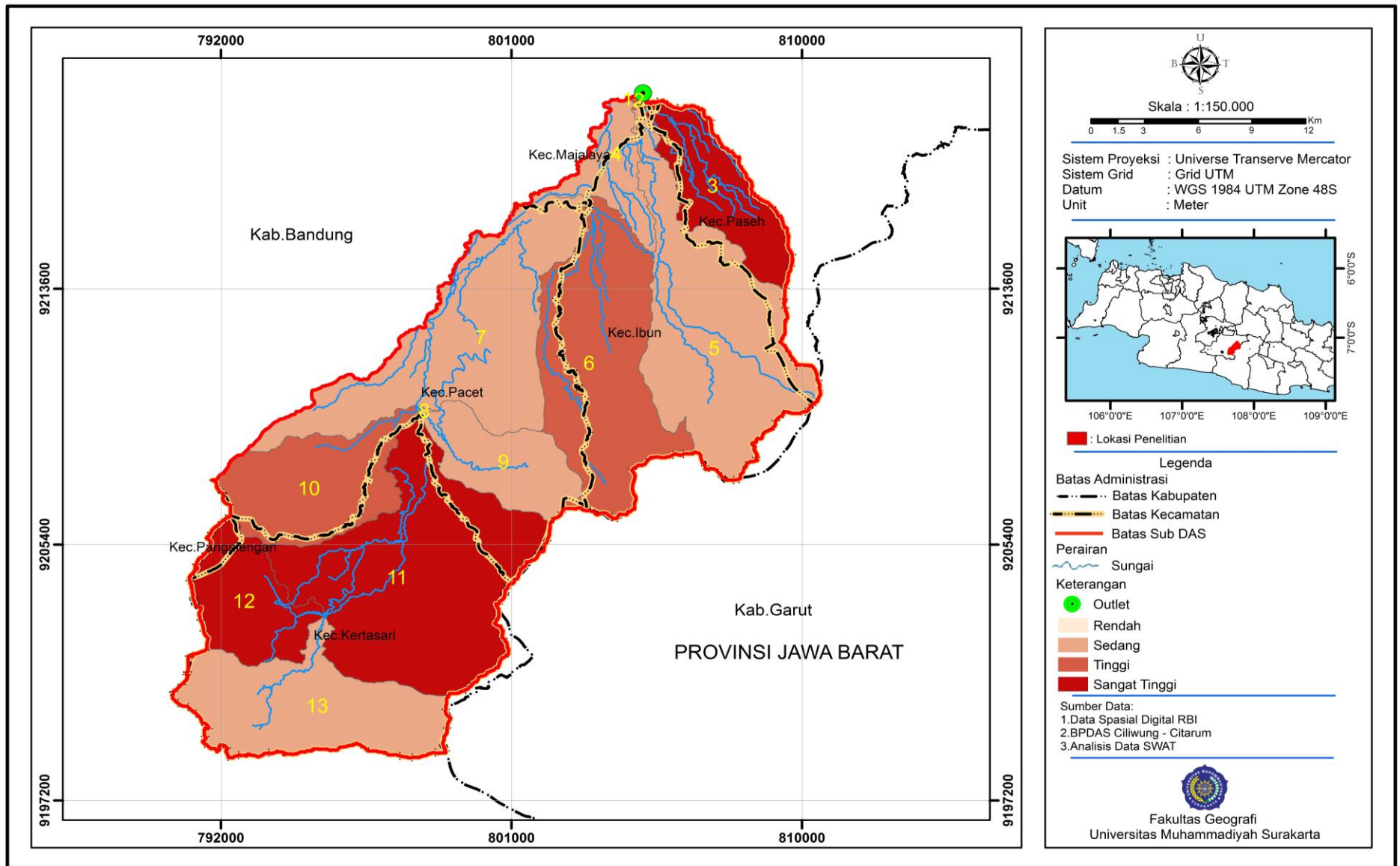
Gambar 4. Grafik Persentase Nilai Erosi Pada Setiap Kemiringan Lereng

Dalam penelitian ini untuk melakukan klasifikasi tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea peneliti mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.3/V-SET/2013 tentang Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai. Tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea di dominasi oleh tingkat erosi sedang dan sangat tinggi dengan persentase 48,30% dan 30,16%. Sedangkan berdasarkan Gambar 5 tingkat erosi tinggi berada pada Sub Sub-DAS 2,6, dan 10 dan tingkat erosi sangat tinggi berada pada Sub-SubDAS 3,11,12. Gambaran lengkap mengenai persebaran spasial tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea terdapat pada Gambar 6 dan luasan tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2 Presentase nilai tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea

Tingkat Erosi	Keterangan	Luas (Ha)	%
≤ 15	Sangat Rendah	0	0
$>15-60$	Rendah	1.20	0.01
$> 60 - 180$	Sedang	10072.15	48.30
$> 180 - 460$	Tinggi	4490.04	21.53
> 460	Sangat Tinggi	6289.24	30.16
Total		20852.63	100

Sumber : Hasil Analisis Model SWAT

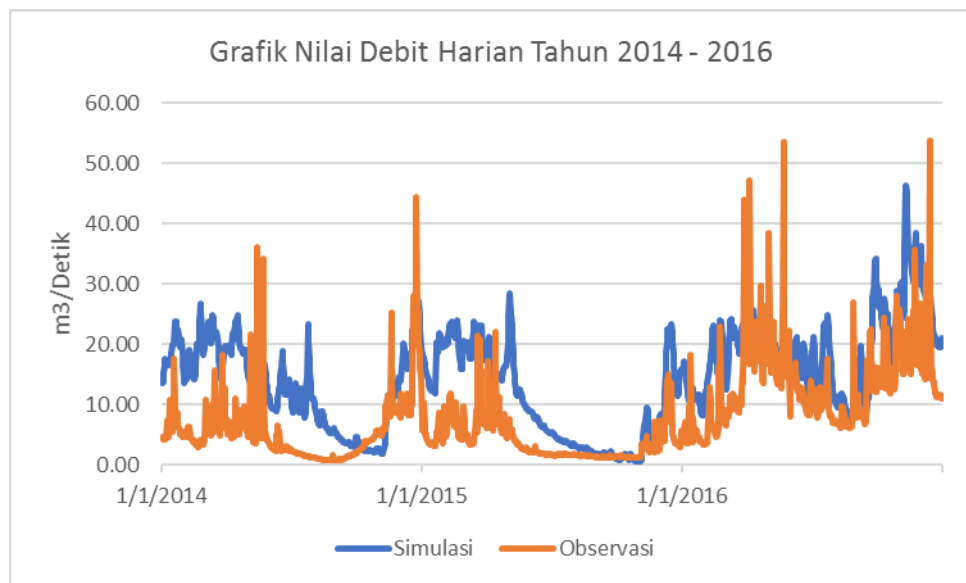


Di Susun Oleh : R.Radyo Nurwiwoho / E100160012

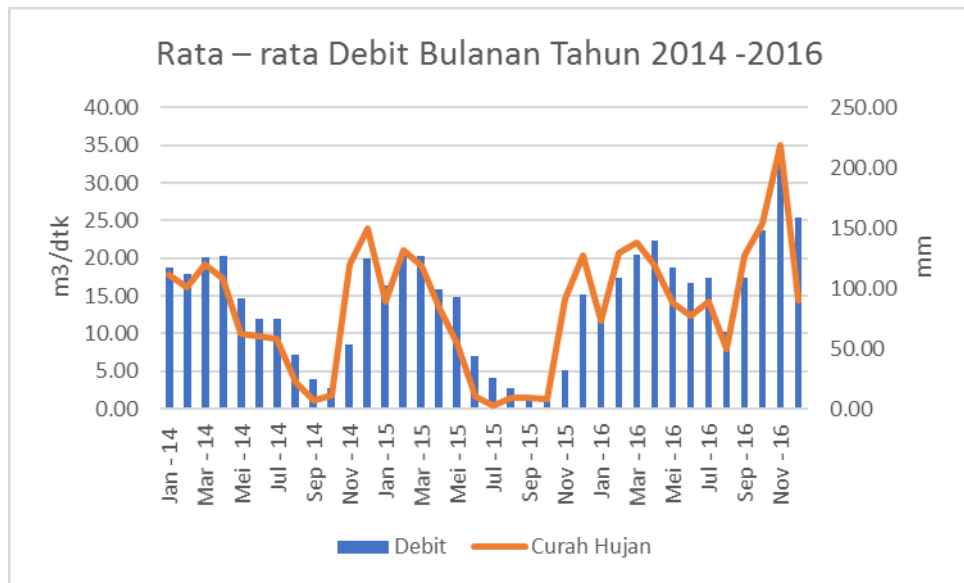
Gambar 5. Peta Tingkat Erosi Sub-DAS

3.2 Debit Puncak di Sub-DAS Cirasea

Pada prediksi debit puncak menggunakan model SWAT, simulasi yang digunakan adalah simulasi harian yang dapat dilihat pada Gambar 6, dimana periode yang digunakan adalah periode validasi yaitu tahun 2014-2016, sedangkan jika dilihat selama 3 tahun terakhir berdasarkan Gambar 7 tren debit puncak yang terjadi di Sub-DAS Cirasea mengalami kenaikan di setiap tahunnya, hal ini disebabkan karena pada 3 tahun tersebut intensitas curah hujan mengalami kenaikan disetiap tahunnya, dan puncaknya pada tahun 2016 sedangkan pada tahun 2014 dan 2015 tidak mengalami perbedaan yang cukup jauh dikarenakan pada tahun tersebut intensitas hujan yang terjadi tidak berbeda jauh. Kenaikan intensitas curah hujan juga diikuti dengan kenaikan nilai debit. Debit puncak yang terjadi di Sub-DAS Cirasea yaitu sebesar 46.37 m³/dtk yang terjadi pada 10 November 2016, hal ini disebabkan oleh curah hujan yang tinggi pada 10 November 2016 sebesar 62,25 mm dimana pada hari itu curah hujan mencapai nilai tertinggi selama periode 2014-2016.



Gambar 6. Grafik Nilai Debit Harian Tahun 2014 - 2016.



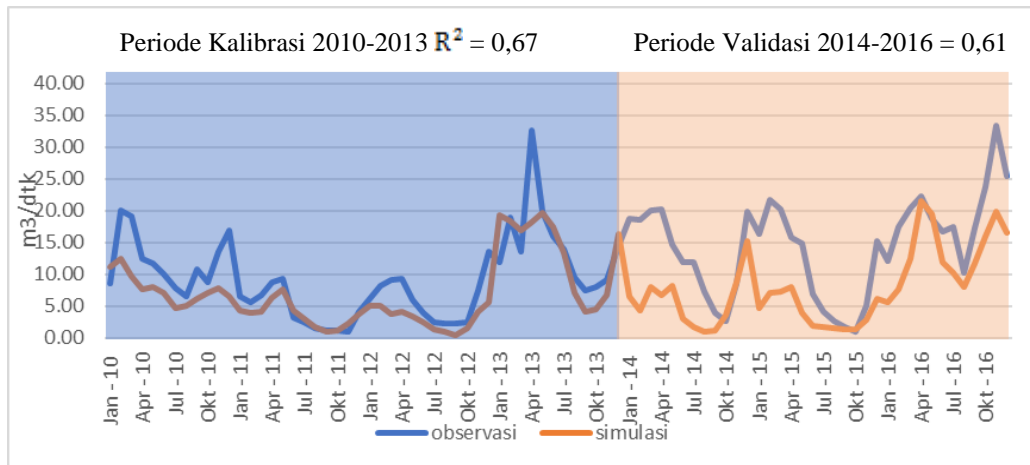
Gambar 7. Rata – rata Debit Bulanan Tahun 2014 -2016.

3.3 Akurasi Hasil Prediksi Erosi dan Debit Puncak Menggunakan Model SWAT

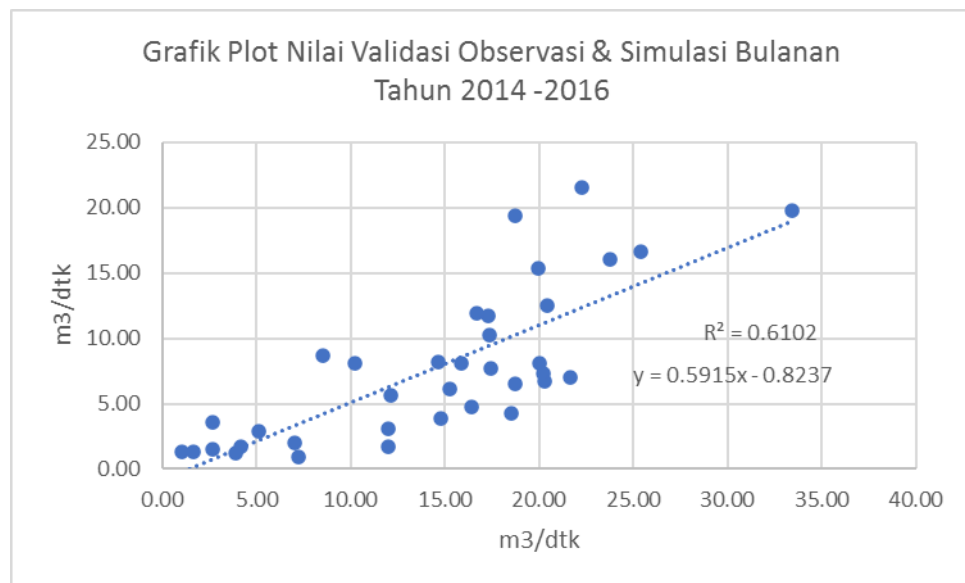
Dalam melakukan simulasi model SWAT Perlu adanya validasi guna mengetahui tingkat keakuratan keluaran model apakah bisa mempresentasikan kondisi di lapangan, guna mengetahui hal tersebut maka hasil keluaran model akan dilakukan validasi dengan cara membandingkan keluaran debit simulasi dengan dengan debit observasi lapangan, sebelum dilakukannya validasi terlebih dahulu akan dilakukan kalibrasi guna mengetahui parameter-parameter apa saja yang sensitive untuk mendapatkan nilai masukan terbaik pada tiap parameternya agar mendapatkan keluaran model yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Pada tahap kalibrasi software yang digunakan adalah SWAT-CUP dengan metode Sufi-2 (*Sequential Uncertainty Fitting ver.2*) dan dalam penentuan parameter penulis menggunakan metode coba-coba yang mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Utomo (2020).

Hasil kalibrasi yang didapatkan dengan membandingkan data debit hasil simulasi dan observasi yaitu nilai $R^2 = 0,67$ dan hasil validasi didapatkan nilai $R^2 = 0,61$ Menurut Moriasi et.al (2007), nilai tersebut masuk ke dalam klasifikasi baik yang artinya keluaran model dapat diterima. Hasil kalibrasi dan

validasi dapat dilihat pada Gambar 8 dan nilai plot hasil validasi dapat dilihat pada Gambar 9.



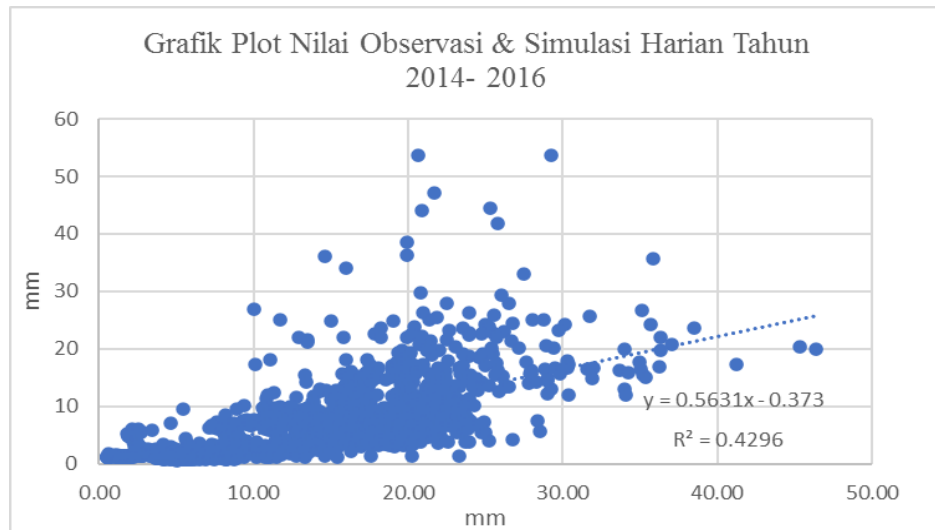
Gambar 8. Grafik Validasi Simulasi Debit Bulanan Tahun 2010 – 2016



Gambar 9. Grafik Plot Nilai Validasi Observasi & Simulasi Bulanan Tahun 2014 -2016

Pada nilai prediksi debit puncak yang dilakukan dengan model SWAT dengan keluaran nilai harian, dari Gambar 10 dapat diketahui nilai plot observasi dan simulasi harian bahwa nilai R^2 mengalami penurunan, hal ini disebabkan pada data curah hujan terdapat beberapa nilai

curah hujan yang kosong, sehingga nilai akurasi debit simulasi secara harian tidak sebaik simulasi secara bulanan. Namun keluaran nilai debit puncak simulasi selama periode simulasi mendekati nilai debit puncak observasi, nilai debit puncak simulasi yaitu 46.37 m³/dtk pada 10 November 2016 dan observasi sebesar 53.76 m³/dtk yang terjadi pada 14 Desember 2016.



Gambar 10. Grafik Plot Nilai Validasi Observasi & Simulasi Harian Tahun 2014 -2016

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Tingkat erosi di Sub-DAS Cirasea yaitu 511.9 ton/ha/thn, tingginya erosi di Sub-DAS Cirasea disebabkan oleh lahan pertanian kering yang mendominasi daerah tersebut.
2. Nilai debit puncak di Sub-DAS Cirasea mengalami kenaikan setiap tahunnya hal ini disebabkan oleh tren intensitas hujan yang juga mengalami kenaikan di setiap tahunnya, debit puncak tertinggi di Sub-DAS Cirasea yaitu 46,37 m³/detik yang terjadi pada 10 November 2016 hal ini diakibatkan oleh curah hujan yang terjadi pada 10 november 2016 yang mengalami curah hujan tertinggi 560 mm.
3. Hasil validasi model SWAT dengan membandingkan nilai debit

simulasi dengan debit observasi didapatkan nilai $R^2 = 0,61$, sehingga model SWAT yang digunakan di Sub-DAS Cirasea dapat diterima.

4.2 Saran

1. Dalam mendapatkan hasil yang lebih maksimal, lebih baik menggunakan stasiun hujan yang lebih banyak, serta dilakukan kalibrasi dan validasi dengan menggunakan data sedimen observasi agar keluaran simulasi erosi dan sedimentasi lebih akurat.
2. Dari hasil prediksi erosi yang dilakukan didapatkan hasil rata-rata erosi di Sub-DAS Cirasea selama periode simulasi sebesar 511,9 ton/ha/thn, sedangkan pada lokasi Sub-DAS Cirasea yang didominasi oleh bentuk lahan vulkanik yang pertumbuhan tanahnya produktif memiliki nilai ambang batas erosi yang diperkenankan atau nilai toleransi erosi sebesar 12 ton/ha/thn. Hal ini berarti nilai toleransi erosi lebih kecil daripada nilai erosi yang terjadi di Sub-DAS Cirasea dimana erosi yang terjadi di daerah tersebut sudah melampaui batas toleransi erosi yang diperkenankan. Oleh karena itu, perlu adanya tindakan konservasi tanah, agar tidak membahayakan lahan pertanian di daerah tersebut.

Berdasarkan analisis menggunakan SWAT faktor yang mempengaruhi besarnya erosi di Sub-DAS Cirasea adalah banyaknya lahan pertanian kering yang mendominasi daerah tersebut, berdasarkan Permenhut no 32 tahun 2009 dalam upaya mengurangi tingkat erosi dapat dilakukan usaha rehabilitasi lahan dan hutan dengan cara vegetative dan Teknik sipil, dalam hal ini tekanan penduduk di Sub-DAS Cirasea cukup tinggi dilihat dari tingkat kepadatan penduduknya serta lahan pertanian yang digunakan adalah fungsi budidaya semusim, kedalaman tanah sedang, dan kemiringan lereng yang mendominasi 15-25%, maka rekomendasi rehabilitasi lahan dan hutan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

A. Teknik Sipil

1. Teras gulud
2. Teras kredit

3. Teras bangku
 4. Saluran pembuangan air (SPA)
 5. Barisan sisa tanaman
 6. Rorak, Mulsa vertikal
 7. Bangunan terjunan
- B. Vegetatif
1. Pertanaman campuran
 2. Pertanaman menurut kontur
 3. Pengolahan tanah minimum tanpa olah tanah
 4. Strip rumput
 5. Penanaman penutup tanah
 6. Manajemen bahan organik, Mulsa, Pencampuran kompos, Pupuk kandang, Pupuk hijau, dan Sisa tanaman

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor : IPB Press.
- Asdak, C. 2004. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Moriasi et.al. 2007. *Model Evaluation Guidelines for Systematic Quantification of Accuracy in Watershed Simulations*. Jurnal ASABE Vol.50, No.3 :885-900. <https://elibrary.asabe.org> (Diakses pada 16 September 2020)
- Nugroho, Prima. 2015. *Model Soil and Water Assesment Tools (SWAT) untuk prediksi laju erosi dan sedimentasi Sub DAS Keduang Kabupaten Wonogiri*. Skripsi. Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Risdiyanto, Idung. 2009. *Kondisi Erosi dan Sedimentasi DTA Waduk Saguling*. <https://www.researchgate.net> (Diakses pada 5 Maret 2020)

Utomo, Prasetyo Deddy., Imam Suprayogi dan Manyuk Fauzi. 2020. *Kalibrasi Model Soil & Water Assesment Tool (SWAT) Untuk Pengelolaan Sub-DAS Tapung Kiri*. Jurnal. APTEK, Vol. 12, No.2 : 147-155.<https://jurnal.upp.ac.id>. (Diakses pada 5 September 2020)