

KAJIAN LAJU EROSI DIPENGARUHI TUTUPAN VEGETASI MENGUNAKAN CITRA LANDSAT-8 PADA DAS BATANG KURANJI BAGIAN HILIR

Silta Yulan Nifen¹, Afri Triwanda²,

Institut Teknologi Padang, Email: yulansilta@yahoo.com
Institut Teknologi Padang, Email: afritriwanda@gmail.com

Abstract. Watershed of Batang Kuranji is one of the largest watershed in Padang City. It has some obstacles, one of them which have found there especially in the downstream part is erosion. Erosion is one of serious environmental obstacles at watershed ecosystem. This research uses the method of MUSLE to predict the magnitude of the rate erosion that is occurred at watershed of Batang Kuranji. Method MUSLE uses the software Arc GIS 10.3 and software ENVI 4.5 to calculate the vegetation density. The result of this research shows the rate of erosion of the land surface which is occurred is obtained by 927.502 tons/month or 7,26 mm/year or 130,72 tons/ha/year at watershed of Batang Kuranji downstream. Hazard level of erosion is included to medium level because of the amount of erosion that is occurred by 130,72 tons/ha/year, and then it is included to medium classification (16<180 tons/ha/year) at watershed of Batang Kuranji downstream.

Keyword : *Watershed, Erosion, MUSLE, Batang Kuranji*

Abstrak. DAS Batang Kuranji merupakan salah satu DAS yang besar di kota Padang. Namun memiliki beberapa permasalahan, salah satu permasalahan yang terdapat pada DAS Batang Kuranji khususnya Bagian Hilir adalah erosi. Erosi merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang sangat serius pada suatu ekosistem daerah aliran sungai (DAS). Pada penelitian ini menggunakan metode MUSLE untuk memprediksi besaran laju erosi yang terjadi pada DAS Batang Kuranji Bagian Hilir. Metode MUSLE menggunakan software Arc.GIS 10.3. and software ENVI 4.5 untuk menghitung kerapatan vegetasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju erosi permukaan lahan yang terjadi di Daerah Aliran Sungai Batang kuranji Bagian Hilir diperoleh sebesar 927.502 Ton/bulan atau 7,26 mm/tahun atau 130,72 ton/ha/tahun. Tingkat bahaya erosi termasuk tingkat sedang karena jumlah erosi yang terjadi pada Daerah Aliran Sungai Batang kuranji Bagian Hilir sebesar 130,72 ton/ha/tahun, maka termasuk klasifikasi sedang (16<180ton/ha/tahun).

Kata Kunci : *DAS, Erosi, MUSLE, Batang Kuranji*

PENDAHULUAN

DAS mempunyai peran penting dalam menjaga kelestarian sumberdaya air. Manusia memanfaatkan lahan DAS untuk berbagai kepentingan dalam menunjang kelangsungan hidup dan meningkatkan kesejahteraannya. Interaksi manusia terhadap DAS dapat memberi dua macam dampak, yang menguntungkan adalah peningkatan kondisi sosial ekonomi, akan tetapi dampak negatifnya adalah penurunan fungsi DAS yang ditandai dengan terus meningkatnya angka erosi lahan dalam kawasan DAS itu sendiri.

Salah satu fungsi utama dari DAS adalah sebagai pemasok air dengan kuantitas dan kualitas yang baik terutama bagi orang di daerah hilir. Alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian akan mempengaruhi kuantitas dan kualitas tata air pada daerah aliran sungai (DAS) yang akan lebih dirasakan oleh masyarakat di daerah hilir (Van Noordwijk dan Farida, 2004).

Di Kota Padang terdapat enam daerah aliran sungai DAS, salah satunya adalah DAS Batang Kuranji. Pada Koran Sindonews tanggal 28 Agustus 2017 menyatakan bahwa DAS Batang Kuranji mengalami banjir yang diakibatkan oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah terjadinya pengikisan (erosi) pada DAS Batang Kuranji.

Erosi merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang sangat serius pada suatu ekosistem daerah aliran sungai (DAS). Fenomena tersebut dapat disebabkan oleh perubahan penggunaan lahan, hal ini disebabkan karena tidak ada yang menahan aliran air permukaan (run off) sehingga aliran air permukaan menjadi besar (Kodoatie, 2008 dalam Yanti dkk, 2017).

Salah satu cara untuk memprediksi besaran erosi adalah dengan metode MUSLE. Metode MUSLE (*Modify Universal Soil Loss Equation*) digunakan untuk memprediksi laju erosi. Selain itu metode MUSLE juga memperkirakan besar kehilangan tanah rata-rata dan hanya memperkirakan erosi lembar dan alur.

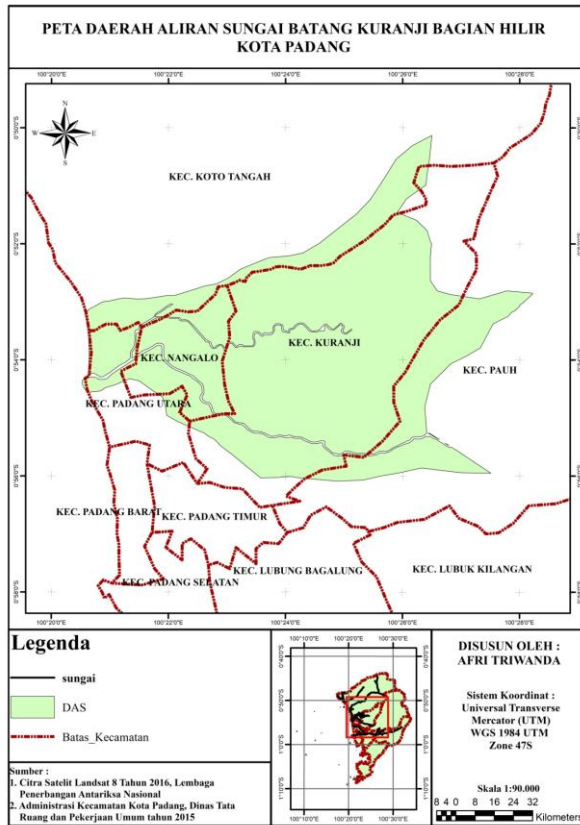
Berdasarkan uraian di atas, penelitian yang akan dilakukan berjudul “**Kajian Laju Erosi Dipengaruhi Tutupan Vegetasi Menggunakan Citra Landsat-8 pada DAS Batang Kuranji Bagian Hilir**”

METODE PENELITIAN

1 Lokasi Penelitian

Secara administratif DAS Batang Kuranji berada di Kota Padang yang meliputi Kecamatan Koto Tengah, Pauh, Kuranji, Nanggalo, dan Padang Utara, serta hanya sedikit terdapat di Kecamatan Kubung dan

Lubuk Sikarah Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat.



Gambar 1. Peta DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

tertentu bukan hanya pertanian. Persamaan MUSLE dapat dilihat seperti di bawah (Snyder, 1980 dalam Nifen, 2014):

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot VM \quad (1)$$

Dimana:

A : erosi rata-rata tahunan (ton/ha),

R : indeks erosivitas,

K : indeks erodibilitas,

LS : faktor topografi

VM : faktor konservasi tanah dan sistem pertanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Nilai faktor erosivitas hujan, data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 5 titik stasiun yaitu Gunung Nago, Batu Busuk, Limau Manih (simpang alai), Gunung Sarik, Koto Tuo. Data curah hujan yang diperoleh berupa data curah hujan harian pada tahun 2007-2016.

Faktor erosivitas hujan menggunakan persamaan (Bols, 1978 dalam Nifen, 2014):

$$Rd = \frac{2,467(Pd)^2}{0,02727(Pd) + 0,725} \quad (2)$$

dengan

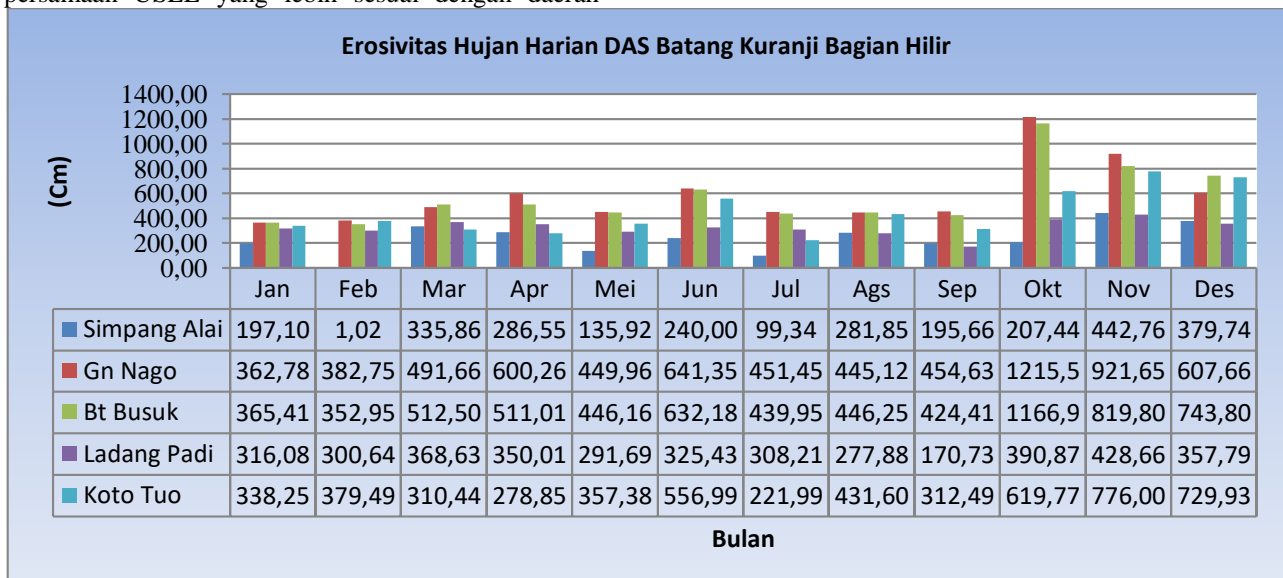
Rd : erosivitas hujan harian

Pd : curah hujan harian dalam (cm)

Dengan menggunakan persamaan di atas, diperoleh nilai erosivitas hujan harian DAS Batang Kuranji Bagian Hilir, seperti Gambar 2.

2 MUSLE

Model Erosi MUSLE (*Modified Universal Soil Loss Equation*) merupakan pengembangan dari persamaan USLE yang lebih sesuai dengan daerah

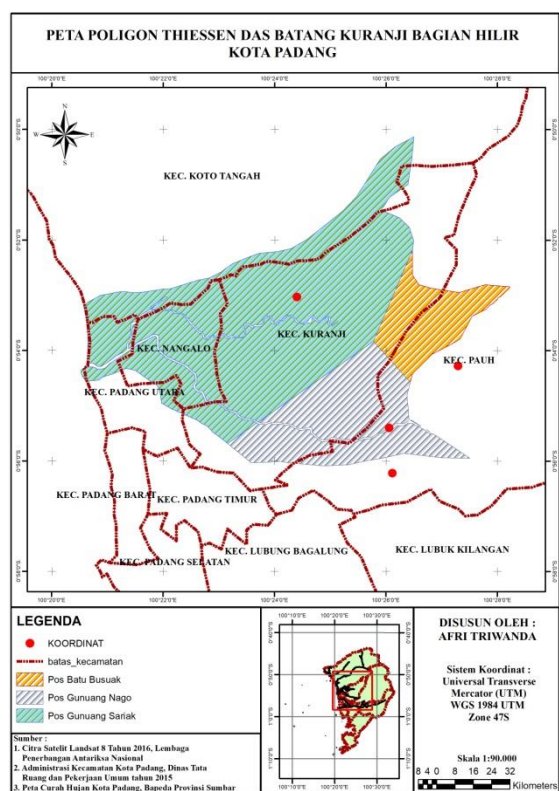


Gambar 2. Grafik Erosivitas DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

Untuk mengetahui daerah yang berpengaruh pada masing-masing stasiun berdasarkan curah hujan maka nilai erositivitas hujan harian dihitung menggunakan Peta Poligon Thiessen. Hasil perhitungan luas Poligon Thiessen pada **Tabel 1.** sebagai berikut :

Tabel 1. Luas Poligon Thiessen DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

No.	Nama Stasiun	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Gunung Nago	1588,88	22,39
2	Batu Busuk	762,84	10,75
3	Gunung Sariak	4743,57	66,86
		7095,29	100,00



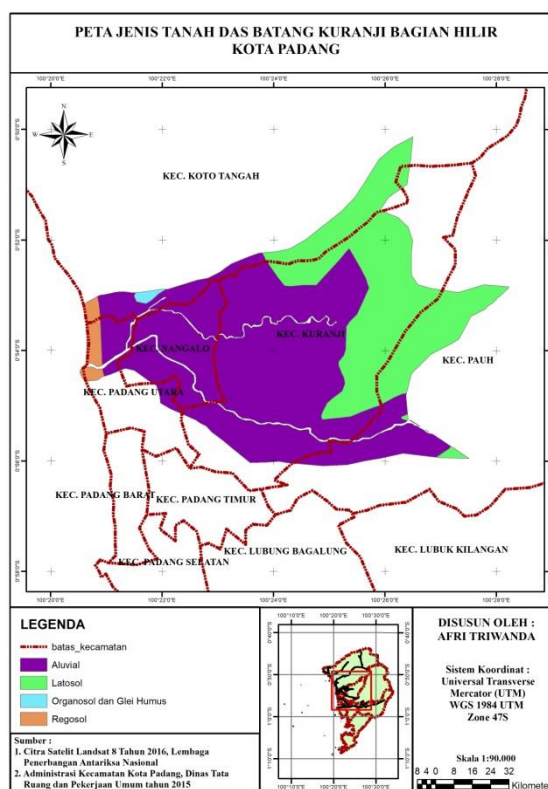
Gambar 3. Peta Poligon Thiessen DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

2. Nilai Faktor Erodibilitas Tanah

Nilai Erodibilitas Tanah DAS Batang Kuranji Bagian Hilir per luas masing-masing jenis tanah pada **Tabel 2.**, sedangkan Peta Jenis Tanah pada DAS Batang Kuranji Bagian Hilir tergambar pada **Gambar 4.**

Tabel 2. Jenis Tanah dan Erodibilitas Tanah

No. Unit	Jenis Tanah	Simbol	Erodibilitas tanah (K)	Luas	
				Ha	%
1	Aluvial	AL	0,47	4483,13	63,18
2	Latosol	LT	0,31	2449,08	34,52
3	Organosol dan Gleihumus	ORGH	0,205	26,85	0,38
4	Regosol	RG	0,4	136,23	1,92
				7095,29	100,00

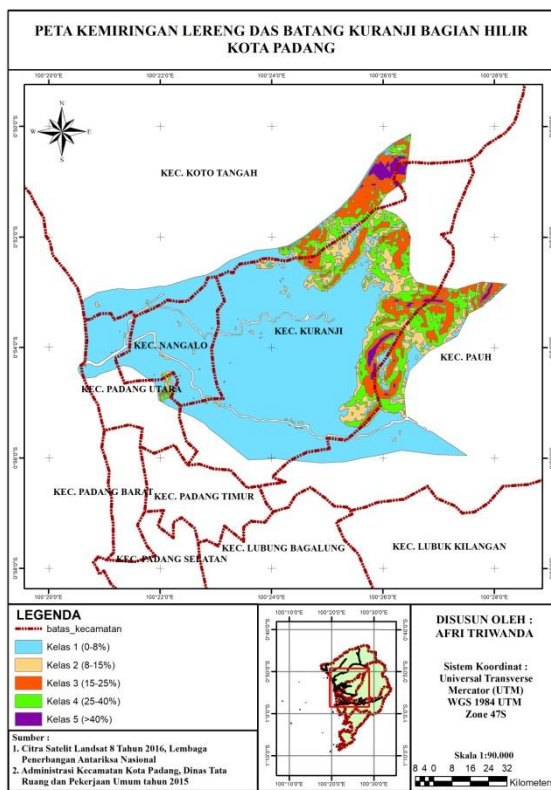


Gambar 4. Peta Jenis Tanah DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

3. Nilai Faktor Panjang Dan Kemiringan Lereng
Nilai kemiringan lereng dan panjang lereng DAS Batang Kuranji Bagian Hilir terdapat pada **Tabel 3.**, sedangkan Peta Kemiringan Lereng pada DAS Batang Kuranji Bagian Hilir tergambar pada **Gambar 5.**

Tabel 3. Kemiringan Lereng DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

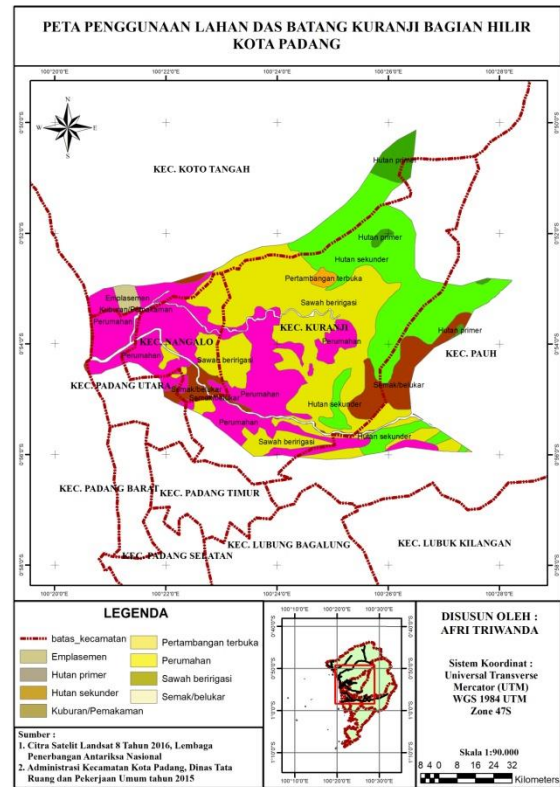
Kelas	Kemiringan Lereng (%)	Indeks LS	Luas	
			Ha	%
I	0-8	0,4	4982,50	70,22
II	8-15	1,4	569,68	8,02
III	15-25	3,1	679,15	9,57
IV	25-40	6,8	757,91	10,68
V	>40	9,5	106,05	1,49
			7095,29	100,00



Gambar 5. Peta Kemiringan Lereng DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

4. Nilai Faktor Konservasi Tanah dan Sistem Pertanaman (VM).

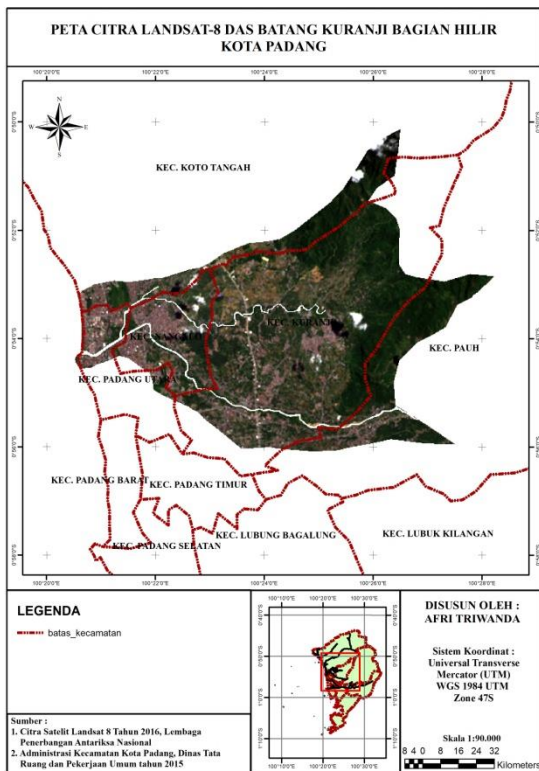
Untuk mengetahui nilai VM, maka diperlukan Peta penggunaan lahan (**Gambar 6.**). Hasil analisis penggunaan lahan disajikan pada **Tabel 4.** Setelah didapat data penggunaan lahan, maka selanjutnya analisis nilai NDVI dengan menggunakan Citra Landsat-8 (**Gambar 7.**) pada DAS Batang Kuranji Bagian Hilir, analisis NDVI ini menggunakan Software ENVI 4.5, maka didapat 3 macam kelas kerapatan, yaitu kerapatan jarang, kerapatan sedang, kerapatan rapat. Hasil analisis NDVI bisa dilihat pada **Tabel 5.**



Gambar 6. Peta Penggunaan Lahan DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

Tabel 4. Jenis Penggunaan Lahan pada DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

Simbol	Tata Guna Lahan	Luas Lahan	
		Ha	%
E	Emplasemen	61,13	0,86
HP	Hutan Primer	189,81	2,68
HS	Hutan Sekunder	1769,56	24,94
K	Kuburan	2,04	0,03
PT	Pertambangan Terbuka	38,89	0,55
PR	Perumahan	1947,48	27,45
SB	Sawah Beririgasi	2537,33	35,76
SBr	Semak Belukar	549,04	7,74
		7095,29	100,00



Gambar 7. Peta Citra Landsat-8 DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

Dari tabel di atas diperoleh nilai NDVI untuk rapat sebesar 0,42-1, untuk sedang sebesar 0,32-0,42 dan untuk jarang sebesar -0,17-0,32. Dengan masing-masing luas adalah 3619 Ha, 20017,79 Ha dan 1468,50 Ha. Nilai VM diperoleh dari luasan lahan bervegetasi berdasarkan Peta Kerapatan Vegetasi yang terlihat pada **Gambar 8**.

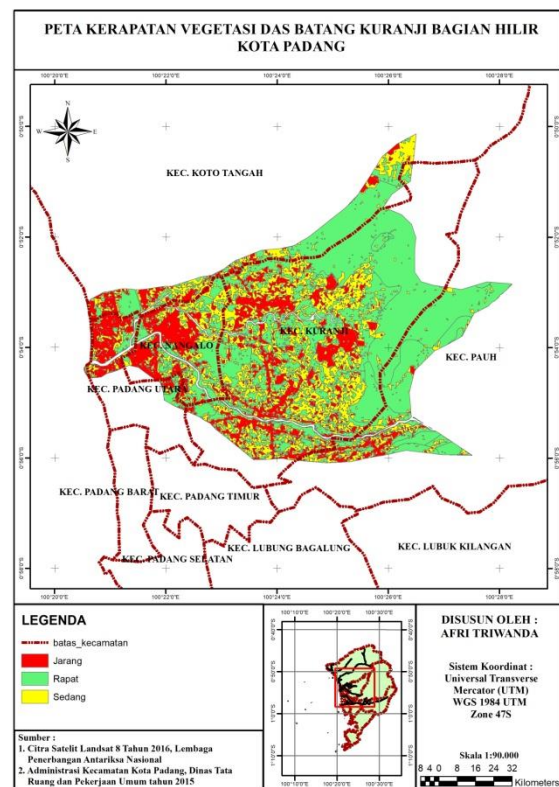
Tabel 5. Analisis NDVI pada DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

KERAPATAN	NDVI	LUAS AREA (HA)	PENGGUNAAN LAHAN
Rapat	0,42 sampai 1	3619,00	Emplasemen, Kuburan, Pertambangan
Sedang	0,32 sampai 0,42	2007,79	Terbuka, Perumahan, Sawah, Semak
Jarang	-0,17 sampai 0,32	1468,50	Belukar, Hutan Sekunder, Hutan Primer

Setelah diperoleh semua nilai R,K,LS,VM maka dapat diperoleh hasil perhitungan erosi lahan DAS Batang Kuranji Bagian Hilir disajikan pada **Tabel 7**. dan **Gambar 9**. Berdasarkan hasil perhitungan erosi lahan yang terjadi di DAS Batang Kuranji Bagian Hilir menggunakan metode MUSLE diperoleh sebesar 927.502 ton/tahun atau setara dengan 7,26 mm/tahun. Erosi terendah terjadi pada bulan Juli sebesar 0,39 mm/bulan, sedangkan pada bulan Oktober mengalami erosi tertinggi yaitu sebesar 1,05 mm/bulan.

Berdasarkan hasil perhitungan erosi yang diperoleh maka dapat dikelompokkan erosi tersebut ke dalam Tingkat Bahaya Erosi (TBE) **Tabel 8**. dan Peta Erosi untuk DAS Batang Kuranji Bagian Hilir terdapat pada **Gambar 10**.

Tingkat bahaya erosi sangat ringan terjadi sebesar seluas 22,90 Ha atau 0,32%, sedangkan tingkat bahaya sangat berat seluas 425,73 atau 6%. Secara keseluruhan, erosi yang terjadi di DAS Batang Kuranji Bagian Hilir sebesar 130,72 ton/ha/tahun, maka termasuk klasifikasi sedang.



Gambar 8. Peta Kerapatan Vegetasi DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

Tabel 6. Hasil interpolasi Tajuk Penutup dan tumbuhan bawah untuk Nilai VM

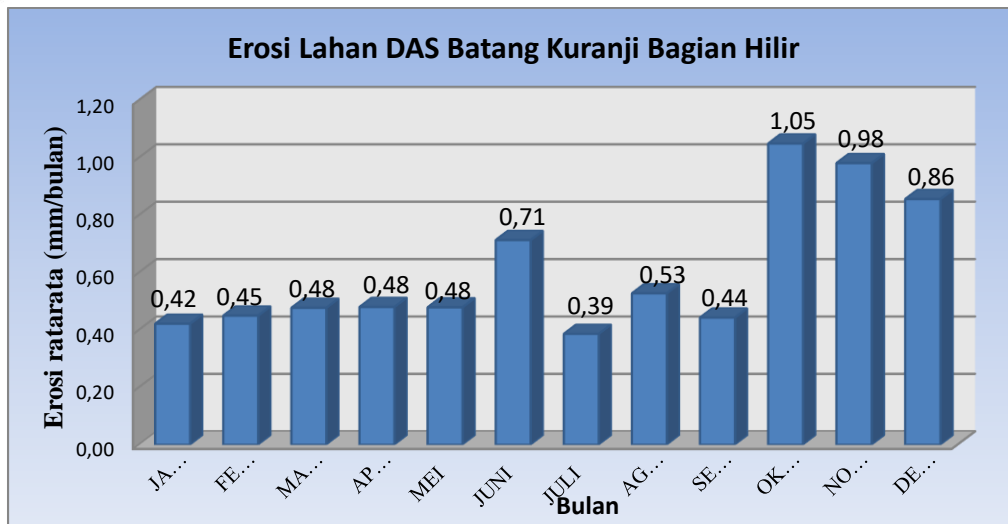
Simbol	Persen Tajuk Penutup	Persen Tumbuhan Bawah	Tipe dan Tinggi	Nilai VM
			Tajuk Vegetasi penutup	
Em	91,97	40	Semak belukar rendah (0,5 m dari tanah)	0,067
HP	99,17	95	Pohon- pohonan dengan sedikit semak (4 m dari tanah)	0,011
HS	97,09	85	Pohon- pohonan dengan sedikit semak (4 m dari tanah)	0,042
K	96,08	80	rumput rendah (0,5 m dari tanah)	0,012
PT	62,64	20	rumput rendah (0,5 m dari tanah)	0,120
Pr	53,53	40	rumput rendah (0,5 m dari tanah)	0,069
SB	85,47	60	rumput rendah (0,5 m dari tanah)	0,033
SBr	96,04	80	Semak atau tanaman bawah lainnya (2 m dari bawah)	0,041

Asumsi : Rendah = 20 Sedang = 40 Tinggi = 60 Klasifikasi hutan = 80-100

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Erosi Lahan

NO	BULAN	LUAS LAHAN	EROSI	
		(HA)	TON/BULAN	MM/BULAN
1	JANUARI	7095,29	53808,98	0,42
2	FEBRUARI	7095,29	57433,47	0,45
3	MARET	7095,29	60913,45	0,48
4	APRIL	7095,29	61282,50	0,48
5	MEI	7095,29	61133,36	0,48
6	JUNI	7095,29	91070,98	0,71
7	JULI	7095,29	49322,59	0,39
8	AGUSTUS	7095,29	67361,69	0,53
9	SEPTEMBER	7095,29	56565,53	0,44
10	OKTOBER	7095,29	134002,69	1,05
11	NOVEMBER	7095,29	125302,24	0,98
12	DESEMBER	7095,29	109304,53	0,86
A (ton/tahun)			927502,00	
A (ton/ha/tahun)			130,72	
A (mm/tahun)				7,26

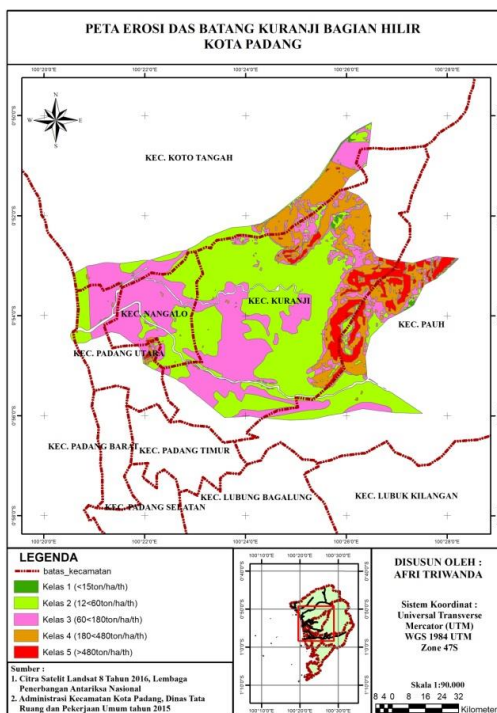
Ket : Asumsi berat jenis sedimen sebesar 1,8 ton/m³



Gambar 9. Grafik Erosi Lahan DAS Batang Kuranji

Tabel 8. Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi

KELAS	EROSI TON/HA/TAHUN	TINGKAT BAHAYA	LUAS (HA)	PERSENTASE (%)
1	< 15	SANGAT RINGAN	22,90	0,32
2	15 < 60	RINGAN	3180,55	44,83
3	60 < 180	SEDANG	2433,31	34,29
4	180 < 480	BERAT	1032,79	14,56
5	> 480	SANGAT BERAT	425,73	6,00
			7095,29	100,00



Gambar 10. Peta Erosi Lahan DAS Batang Kuranji Bagian Hilir

KESIMPULAN

1. Hasil laju erosi permukaan lahan yang terjadi di Daerah Aliran Sungai Batang Kuranji Bagian Hilir diperoleh sebesar 7,26 mm/tahun atau 130,72 ton/ha/tahun.
2. Pada Daerah Aliran Sungai Batang Kuranji Bagian Hilir terdiri dari 8 penggunaan lahan, diantaranya Emplasemen dengan nilai VM 0,067, Kuburan dengan nilai VM 0,012, Pertambangan Terbuka dengan nilai VM 0,12, Perumahan dengan nilai VM 0,069, Sawah beririgasi dengan nilai VM 0,033, Semak Belukar dengan nilai VM 0,041, Hutan Sekunder dengan nilai VM 0,042 dan Hutan Primer dengan nilai VM 0,011.
3. Pada Daerah Aliran Sungai Batang Kuranji Bagian Hilir, tingkat bahaya erosi termasuk tingkat sedang karena jumlah erosi yang terjadi pada Daerah Aliran Sungai Batang Kuranji Bagian Hilir sebesar 130,72 ton/ha/tahun, maka termasuk klasifikasi sedang (16<180ton/ha/tahun).

**DAFTAR PUSTAKA**

- A'yunin, Qurratul. 2008. *Prediksi Tingkat Bahaya Erosi dengan Metode USLE di Lereng Timur Gunung Sindoro*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Firdaus, Azza Nurfadhila. 2017. *Analisa Bahaya Erosi Permukaan Menggunakan Metode USLE dengan Pemanfaatan Penginderaan Jauh dan SIG di Sub DAS Samin, Kabupaten Karanganyar dan Sukoharjo*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Irsyad, F. dan Ekaputra, E.G. 2015. *Analisis Wilayah Konservasi Dasera Aliran Sungai (DAS) Kuranji Dengan Aplikasi SWAT*. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Jilid 19, Terbitan 1.2015. Universitas Andalas.
- Jauhari, I. M. 2012. *Prediksi Erosi di Sub-Sub DAS Lengese, Sub DAS Lengese, Hulu DAS Jeneberang*. Skripsi. Universitas Hasanudin.
- Marhendi, T. Dan Iskahar. 2017. *Pengaruh Faktor Panjang Kelerengan Terhadap Penentuan Awal Erosi Lahan*. Jurnal Sainteks Volume XI, No 2 Oktober, 2014. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Nifen, Silta Yulan, 2014. *Kajian Sediment Delivery Ratio Untuk Daerah Tangkapan Hujan Waduk Sermo Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta*. Tesis. Pascasarjana Teknik Sipil. Universitas Gadjah Mada.
- Nugraheni, A. Sobriyah. dan Susilowati. 2013. *Perbandingan Hasil Prediksi Laju Erosi Dengan Metode Usle, Musle, Rusle Di Das Keduang*. Jurnal Teknik Sipil Vol 2 No 13, 2013. Universitas Sebelas Maret.
- Riha, N. Hermon, D. dan Juita, E. 2012. *Study Level Of Flood Hazard Batang Kuranji River Pauh Sub District*. Jurnal Wisuda ke 47, Pendidikan Geografi Vol 2, No 2 (2013). STKIP PGRI Sumatera Barat.
- Sudarwo, A. Berd, I. dan Nurifdinsyah, J. 2015. *Kajian Karakteristik Daerah Aliran Sungai (Das) Batang Kuranji Untuk Ketersediaan Air Berkelanjutan*. Jurnal Teknik Sipil Vol 6. No 1, 2015. Universitas Bung Hatta.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Buku. Andi.
- Suryono, Nano. 2017. *Pendugaan Erosi Dengan Pengukuran Muatan Sedimen dan Metode Universal Soil Loss Equation Untuk Perencanaan Pengelolaan DAS (Studi DAS Way Sekampung - Bendungan Argoguruh)*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Van Noordwijk, M.; Farida, A. 2004. *Analisis Debit Sungai Akibat Alih Guna Lahan dan Aplikasi Model Genriver pada DAS Way Besai*. Jurnal AGRIVITA Vol 26. No 1, 2004. Universitas Brawijaya.
- Yanti, R.N. Rusnam, dan Ekaputra, E.G. 2017. *Analisis Debit Pada Das Air Dingin Menggunakan Model Swat*. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Jilid 21, Terbitan 2. 2017. Universitas Andalas.