

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Karakter Daerah Tangkapan Air Merden

1. Luas DTA (Daerah Tangkapan Air) Merden

Dari hasil pengukuran menggunakan aplikasi ArcGis 10.3 menunjukkan bahwa luas DTA (Daerah Tangkapan Air) Merden sebesar 1902,816 ha, dan bentuk dari DTA itu sendiri berbentuk memanjang.

2. Tutupan Lahan Daerah Tangkapan Air (DTA) Merden

Hasil analisis menggunakan software ArcGis 10.3 menunjukkan bahwa kelas penutupan lahan pada DTA Merden adalah sebagai berikut : Belukar/Semak dengan luas area 6%, Hutan dengan luas area sebesar 8%, Kebun dengan luas area sebesar 54%, Pemukiman dengan luas area sebesar 14%, Sawah tadah hujan dengan luas area sebesar 3%, Tegalan dengan luas area sebesar 14%.

Tabel 5.1 Kelas Penutupan Lahan DTA Merden

NO	PENUTUP LAHAN	LUAS (ha)	LUAS (%)
1	BELUKAR/SEMAK	122,62	6%
2	HUTAN	153,58	8%
3	KEBUN	1022,87	54%
4	PEMUKIMAN	271,44	14%
5	SAWAH TADAH HUJAN	65,004	3%
6	TEGALAN	267,36	14%
TOTAL		1902,82	100%

sumber: Pengolahan Data

Daerah tangkapan yang memenuhi syarat – syarat keseimbangan lingkungan sebaiknya memiliki tutupan hutan seluas 30 % dari Total arealnya. Sebagian besar kawasan daerah tangkapan yang di teliti memiliki tutupan lahan berupa kebun sebesar

54%. Kawasan ini memiliki resiko sedimentasi yang sangat tinggi mengingat kawasan hutan yang hanya memiliki luas sebesar 8%.

3. Bentuk Aliran Air

Hasil perhitungan menggunakan ArcGis 10.1 menunjukkan bahwa bentuk pola sungai utama pada DTA (Daerah Tangkapan Air) Merden adalah pola aliran yang berbentuk dendritik (percabangan pohon), dimana pada pola aliran anak-anak sungai terlihat seperti cabang-cabang pohon, dan cabang-cabang sungai yang ada di sekitarnya akan mengalir ke induk sungai.

Menurut Asdak (2002), pola drainase berperan dalam mempengaruhi besar dan lama berlangsungnya debit puncak (banjir). Secara umum pola dendritik menunjukkan debit banjir yang kecil karena perbedaan waktu tiba dan berlangsungnya banjir pada anak-anak sungai. Pola dendritik juga mempunyai ciri utama berbelok-belok (meander), hal ini dapat ditemukan pada DTA (Daerah Tangkapan Air) Merden, dimana pada pola yang demikian bahaya erosi dapat terjadi dengan mudah, apalagi dengan minimnya perlindungan vegetasi penutup lahan (Linsely 1996, dalam Hatas).

B. Analisis Data

Untuk mengetahui laju sedimen pada area DTA (Daerah Tangkapan Air) Merden. Di perlukan data-data yang berkaitan dengan sedimentasi, data tersebut di ambil dari berbagai sumber, data sekunder. Data yang di perlukan antara lain, berupa data hujan, peta tataguna lahan, peta jenis tanah dan data DEM (Digital Elevation Model). Untuk mengalisis data tersebut digunakan aplikasi ArcGis 10.3.

C. Data Hujan

Hujan adalah salah satu faktor utama yang menyebabkan terangkutnya sedimen ke dalam sungai. Untuk mengetahui laju sedimen pada area DTA (Daerah Tangkapan Air) Merden. Di lakukan perhitungan terhadap hujan pada area Daerah Tangkapan Air Merden. Adapun data hujan yang di gunakan dalam Tugas Akhir ini adalah data hujan yang di tangkap oleh stasiun hujan Kutoarjo dikarenakan keterbatasan data, sehingga mengambil data hujan pada titik stasiun yang terdekat, adapun data hujan yang digunakan yaitu selama tahun 2010 sampai 2015 (akumulasi data selama 5 tahun).

Tabel 5.2 berikut ini adalah data tinggi hujan, jumlah hujan, serta hujan maksimal yang terjadi di stasiun Kutoarjo.

Tabel 5.2 Data Hujan

Curah Hujan Bulanan (P _b) (mm)							
BULAN	TAHUN					JUMLAH	RATA-RATA
	2010	2011	2012	2013	2014		
Januari	298	357	348	550	365	1918	383,6
Februari	254	416	181	447	281	1579	315,8
Maret	257	253	265	164	173	1112	222,4
April	205	180	117	297	217	1016	203,2
Mei	396	337	111	377	39	1260	252
Juni	171	0	2	234	141	548	109,6
Juli	148	0	5	145	153	451	90,2
Agustus	48	0	0	0	0	48	9,6
September	247	0	5	0	0	252	50,4
Oktober	323	15	49	86	0	473	94,6
November	287	385	315	328	291	1606	321,2
Desember	401	370	308	695	603	2377	475,4
RATA-RATA CURAH HUJAN (5THN)							210,666667
							21,06 cm

sumber: Pengolahan Data

Dalam penelitian Bols pada tahun 1978 untuk menentukan besarnya erosivitas hujan berdasarkan penelitian di Pulau Jawa dan Madura (Suripin, 2004), didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$EI_{30} = 6.116 \times P_b^{1.211} \times N^{-0.747} \times P_{\max}^{0.526} \dots\dots\dots (5.1)$$

Dimana :

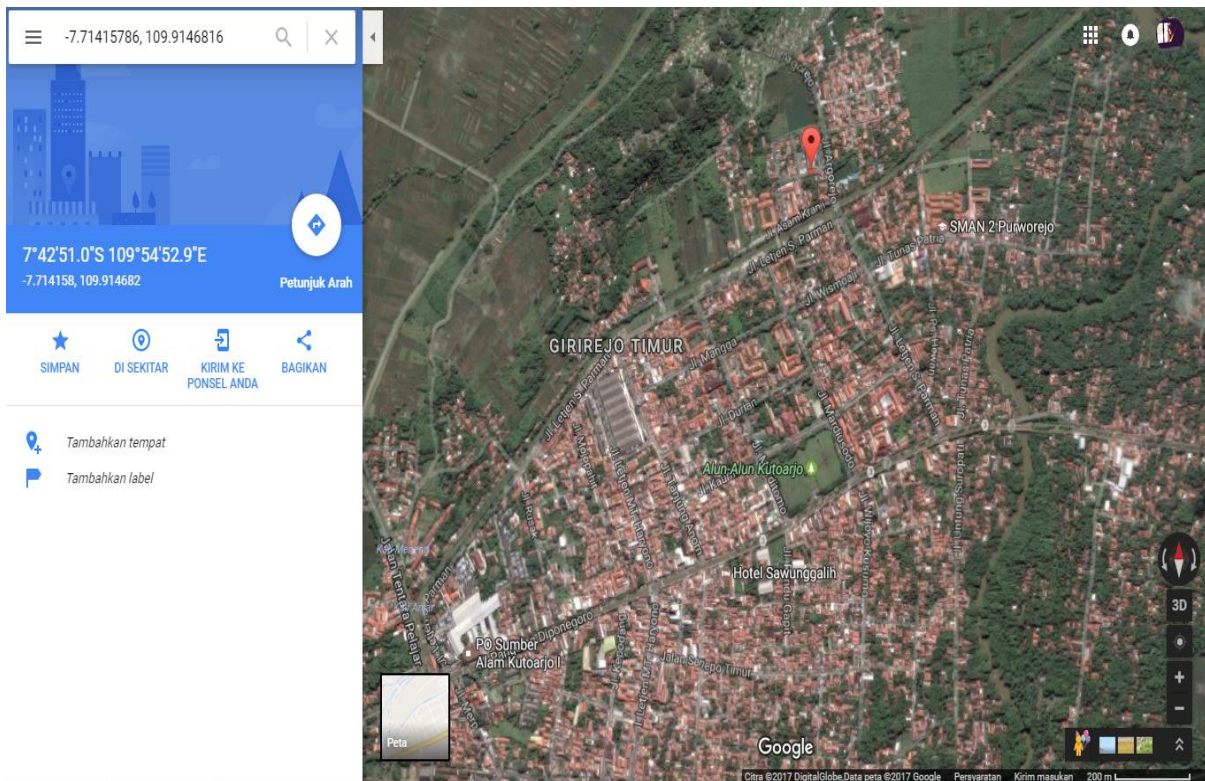
EI_{30} = indeks erosivitas

P_b = curah hujan bulanan

N = jumlah hujan tiap bulan

P_{\max} = curah hujan bulanan maks (cm)

Pada perhitungan dengan metode ini didapatkan nilai indeks erosivitas sebesar 145,175 cm.



Gambar 5.1 Lokasi STA Hujan Kutoarjo

D. Menentukan Faktor Tanah (K)

Faktor erodibilitas tanah didekati menggunakan tekstur tanah. Kriteria tekstur tanah dan besarnya nilai K terlihat dalam tabel berikut :

Table 5.3. Kriteria tekstur tanah dan nilai K

No	Kelas	Kriteria	Nilai
1	Kelas 1	Hidromorf kelabu	0,20
2	Kelas 2	Latosol(agak peka)	0,31
3	Kelas 3	Grumosol	0,21
4	Kelas 4	Lithosol	0,29

Sumber : Asdak, 2010

A. Menentukan Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Dalam menentukan faktor panjang kemiringan lereng (LS) data yang di gunakan adalah data DEM (Digital Elevation Model) dengan menggunakan aplikasi ArcGis 10.1. nilai faktor LS Dapat di lihat pada Tabel 5.4.

Table 5.4. Faktor LS berdasarkan Kemiringan Lereng

No	Kemiringan	Faktor LS
1	0-05	0.25
2	05-15	1.20
3	15-35	4.25
4	35-50	7.50
5	50 >	12.00

Sumber : RKLK (Rehabilitas Lahan dan Konservasi Tanah), Buku II 1986

B. Menentukan Faktor Penggunaan Lahan dan Pengolahan Tanah (CP)

Dalam menentukan faktor penggunaan lahan dan pengolahan tanah (CP) data yang digunakan adalah peta topografi area DTA Merden dengan menggunakan program komputer Arcgis 10.1. Kriteria dan besarnya nilai CP terlihat dalam tabel berikut :

Tabel 5.5 Faktor Penggunaan Lahan dan Pengolahan Tanah (CP) DTA Merden

NO	Kelas Penutupan Lahan	Faktor CP
1	AIR TAWAR	0,00
2	BELUKAR/SEMAK	0,30
3	GEDUNG	0,00
4	PASIR DARAT	0,75
5	KEBUN	0,30
6	PEMUKIMAN	0,00
7	RUMPUT	0,70
8	SAWAH IRIGASI	0,05
9	SAWAH TADAH HUJAN	0,05
10	TEGALAN	0,75

Sumber : Pengolahan Data

C. Menentukan tanah tererosi (E_a)

Dalam menghitung E_a (tanah yang tererosi) Dengan menggunakan rumus *USLE* (*Universal Soil Loss equation*)

$$E_a = R \times K \times LS \times CP \dots\dots\dots(5.2)$$

Dimana :

E_a = banyaknya tanah tererosi per satuan luas per satuan waktu (ton/ha/tahun)

R = faktor erosivitas hujan dan aliran permukaan

K = faktor erodibilitas tanah

LS = faktor panjang-kemiringan lereng

CP = faktor pengelolaan tanaman dan konsevasi tanah

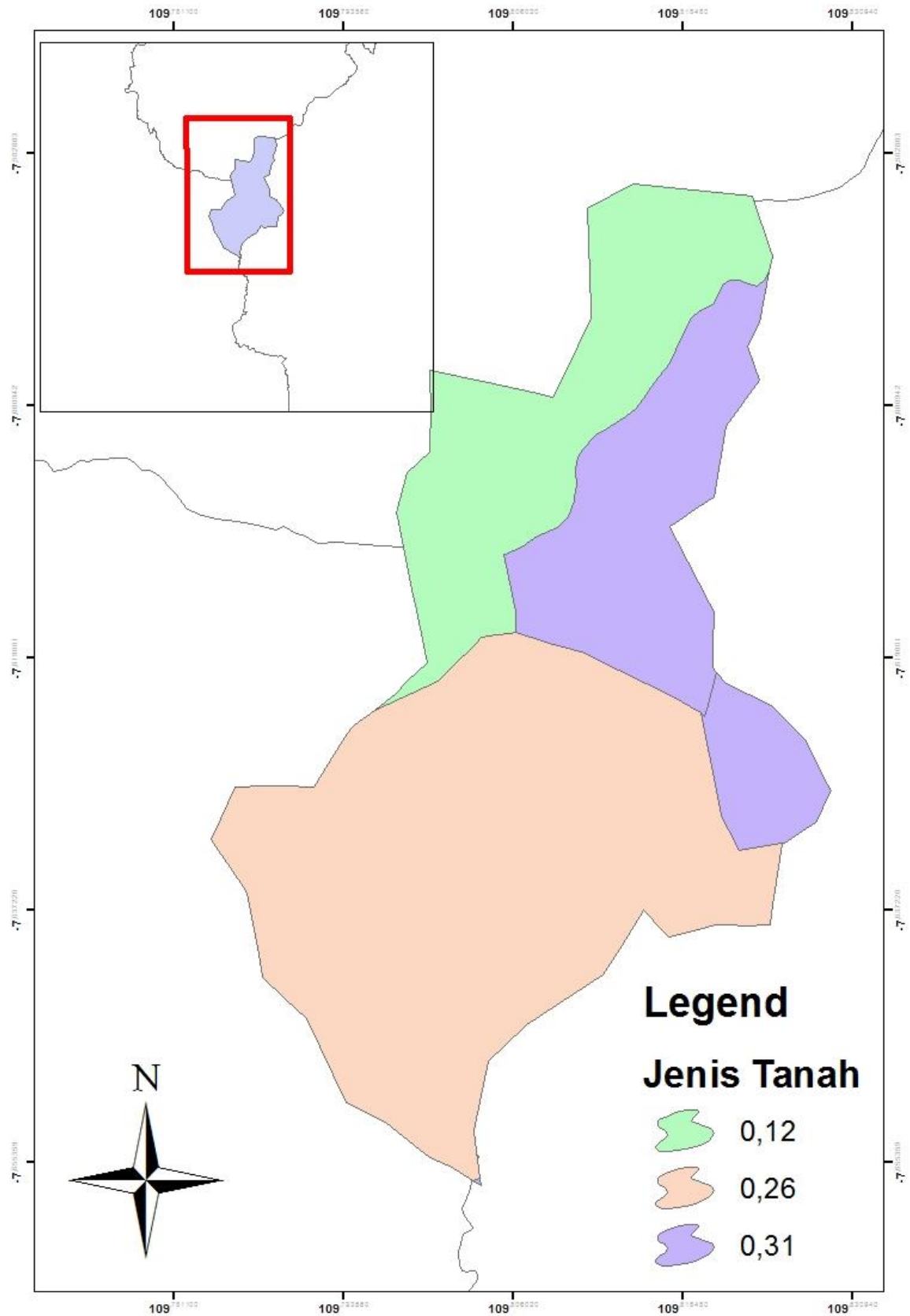
Dalam menentukan E_a (tanah tererosi) pada area Daerah Tangkapan Air Merden dengan menggunakan progam komputer ArcGis 10.3. Setelah itu di dapatkan hasil erosi tertinggi pada tataguna lahan kebun yaitu 68.659,46 ton/ha/tahun dan erosi terkecil terjadi pada tataguna lahan hutan yaitu 1.012,17 ton/ha/th sehingga di dapatkan hasil erosi total pada area Sub DAS Merden adalah sebesar 122.677,39 ton/ha.

Tabel 5.6 Hasil Erosi total (E_a) pada DTA Merden

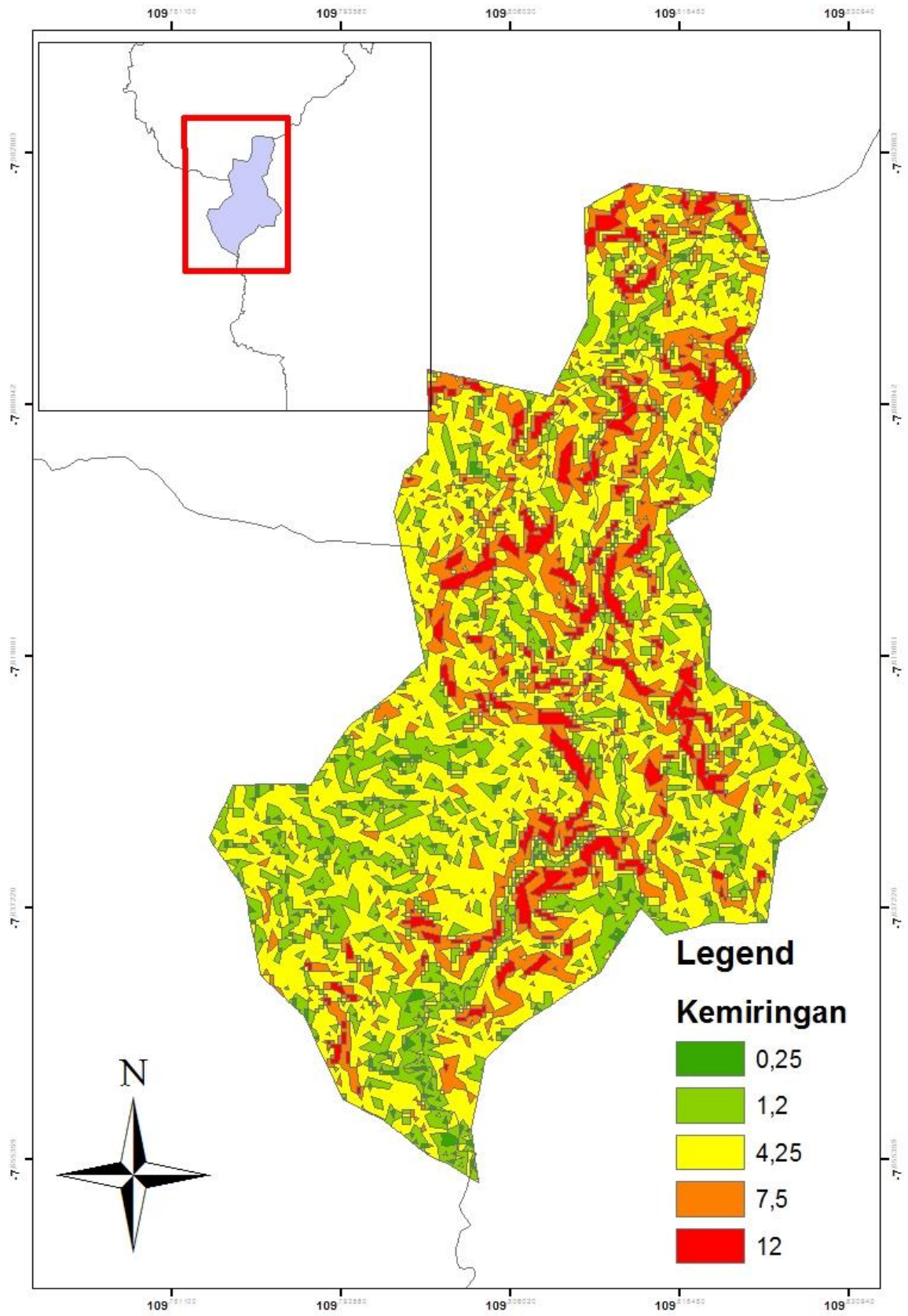
Tataguna Lahan	Erosi (E_a) (ton/th)	Erosi (%)
Belukar / Semak	15.283,76	12,45
Hutan	1.012,17	0,82
Kebun	68.659,46	55,96
Pemukiman	0	0
Sawah tadah hujan	1.357,85	1,11
Tegalan	36.364,13	29,64
Total	122.677,39	100

Sumber : Hasil Pengolahan Data

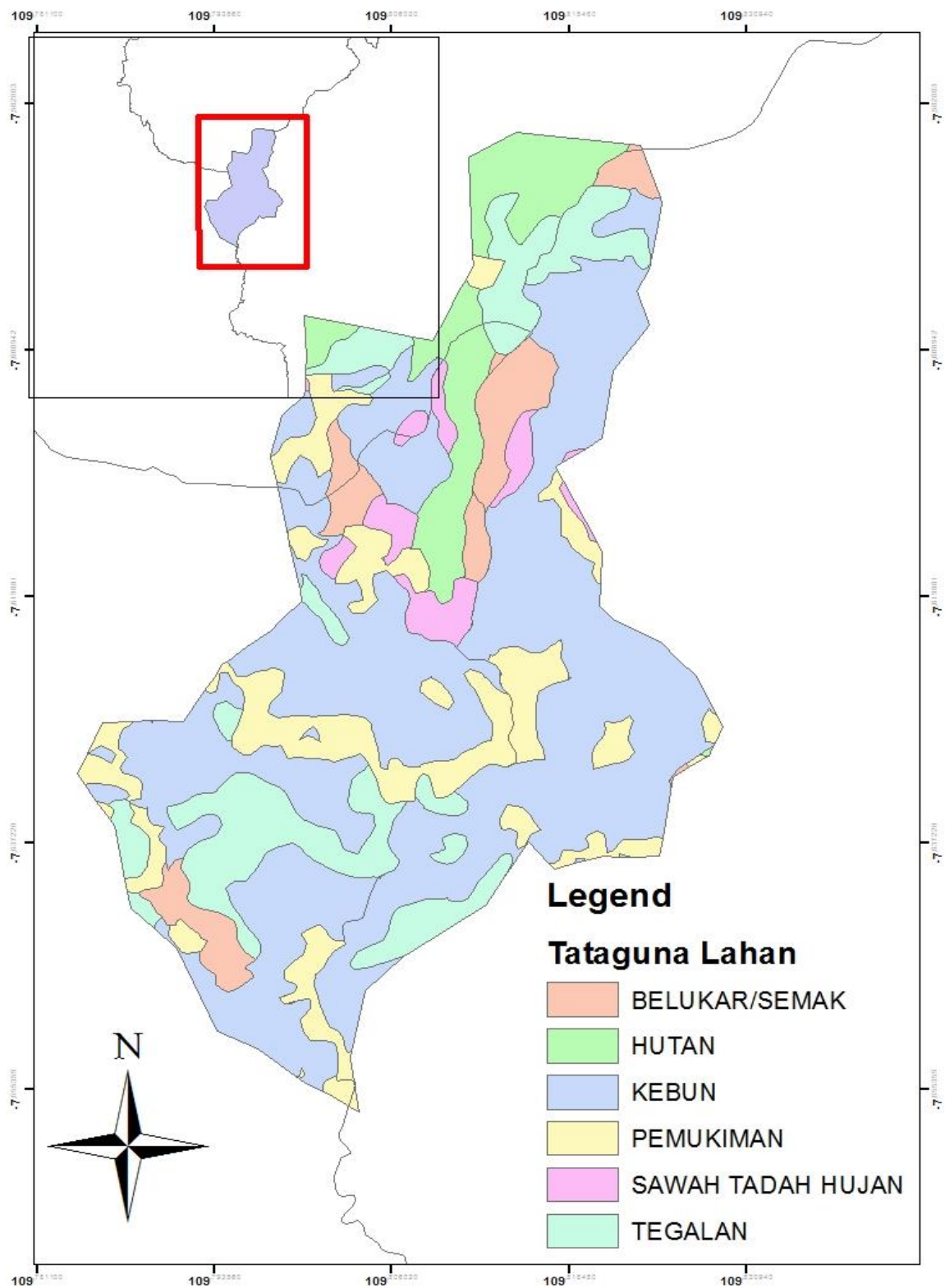
Berdasarkan hasil analisis menggunakan model *USLE* pada area Daerah Tangkapan Air Merden, didapat erosi total sebesar 122.677,39 ton/th dengan erosi yang paling besar berasal dari tataguna lahan kebun, dengan persentase sebesar 55,96%.



Gambar 5.2 Peta Faktor K



Gambar 5.3 Peta Faktor LS



Gambar 5.3 Peta Faktor CP

D. Menentukan *Sedimentasi Delivery Ratio* (SDR) dengan Parameter Luas

1. Metode Bouce

Perhitungan metode Bouce menggunakan parameter luas daerah tangkapan air menggunakan satuan miles. Metode ini dikemukakan oleh Bouce pada tahun 1975.

Berikut adalah perhitungan SDR menggunakan metode Bouce pada DTA Merden :

Luas DTA Merden :

$$A = 1902,816 \text{ ha}$$

$$= 7,35 \text{ miles}$$

$$1 \text{ ha} = 3,86 \times 10^{-3} \text{ miles}$$

Metode Bouce menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{SDR} = 0,41 \times A^{-0,3} \dots\dots\dots(5.3)$$

Dengan :

$$A = \text{Luas DTA (miles)}$$

$$0,41 = \text{Koefisien Bouce}$$

Perhitungan :

$$\text{SDR} = 0,41 \times A^{-0,3}$$

$$\text{SDR} = 0,41 \times 7,35^{-0,3}$$

$$\text{SDR} = 0,22537$$

$$\text{SDR} = 23\%$$

2. Metode Vanoni

Perhitungan metode juga ini menggunakan parameter luas daerah tangkapan air menggunakan satuan *miles*. Metode ini dikemukakan oleh Vanoni pada tahun 1975.

Berikut adalah perhitungan SDR menggunakan metode Vanoni pada DTA (Daerah Tangkapan Air) Merden :

Data Daerah Tangkapan Air Merden

$$A = 1932,16$$

$$\text{Ha} = 7,46 \text{ miles}$$

Metode vanoni menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{SDR} = 0,41 \times A^{-0,125} \dots\dots\dots(5.4)$$

Dengan :

$$A = \text{Luas DTA (miles)}$$

$$0,41 = \text{Koefisien Vanoni}$$

Perhitungan :

$$\text{SDR} = 0,41 \times A^{-0,125}$$

$$\text{SDR} = 0,41 \times 7,35^{-0,125}$$

$$\text{SDR} = 0,327313$$

$$\text{SDR} = 33\%$$

3. Metode USDA SCS

Perhitungan metode ini juga menggunakan parameter luas DTA dengan menggunakan satuan miles. Metode ini dikemukakan pada tahun 1979. Berikut perhitungan SDR menggunakan metode USDA SCS pada DTA Merden :

$$\text{SDR} = 0,52 \times A^{-0,11} \dots\dots\dots(5.5)$$

Dengan :

$$A = \text{Luas DTA (miles)}$$

$$0,41 = \text{Koefisien USDA SCS}$$

Perhitungan :

$$\text{SDR} = 0,52 \times A^{-0,11}$$

$$\text{SDR} = 0,52 \times 7,35^{-0,11}$$

$$\text{SDR} = 0,417553$$

$$\text{SDR} = 42\%$$

4. Metode Renfro

Perhitungan ini berbeda dengan metode-metode sebelumnya. Pada metode ini digunakan luasan DTA dengan menggunakan satuan km^2 , metode ini dikemukakan pada tahun 1975. Berikut adalah perhitungan SDR dengan menggunakan metode ini pada DTA Merden :

Data Daerah Tangkapan Air Merden

$$A = 1932,16$$

$$H_a = 19,03 \text{ km}^2$$

$$\text{Log SDR} = 1,7935 - 0,14191 \log A \dots\dots\dots(5.6)$$

Dengan :

$$A = \text{Luas DTA (km}^2\text{)}$$

Perhitungan :

$$\text{Log SDR} = 1,7935 - 0,14191 \log A$$

$$\text{Log SDR} = 1,7935 - 0,14191 \log A$$

$$\text{SDR} = 10^{(1,7935 - 0,14191 \log 19,02)}$$

$$\text{SDR} = 21\%$$

5. Metode Auerswald

Perhitungan metode ini menggunakan parameter luas DTA menggunakan satuan miles. Metode ini dikemukakan oleh Auerswald pada tahun 1992. Berikut adalah perhitungan SDR dengan menggunakan metode Auerswald pada DTA Merden :

$$\text{SDR} = -0,02 + 0,385 A^{-0,2} \dots\dots\dots(5.7)$$

Dengan :

$$A = \text{Luas DTA (miles)}$$

Perhitungan :

$$\text{SDR} = -0,02 + 0,385 A^{-0,2}$$

$$\text{SDR} = -0,02 + 0,385 A^{-0,2}$$

$$\text{SDR} = 0,238347$$

$$\text{SDR} = 24\%$$

Tabel 5.7 Hasil Perhitungan dengan Berdasarkan Parameter Luasan

No	Metode	Hasil Perhitungan
1	<i>Bouce</i>	23%
2	<i>Vanoni</i>	33%
3	<i>USDA SCS</i>	42%
4	<i>Renfro</i>	21%
5	<i>Auerswald</i>	24%

sumber : Hasil Pengolahan Data

Dengan menggunakan data laju erosi sebesar 1.306.451,59 ton/th maka dapat diperoleh prediksi *sediment yield* dari masing-masing hasil metode yang sudah digunakan. Berikut adalah tabel dari hasil perhitungan *sediment yield* dengan menggunakan data laju erosi dari masing-masing metode.

Tabel 5.8 Prediksi Sediment Yield

No	Metode	Hasil Perhitungan	Prediksi Sediment Yield (Ton/th)
1	<i>Bounce</i>	23%	27.647,90
2	<i>Vanoni</i>	33%	40.153,91
3	<i>USDA SCS</i>	42%	51.224,33
4	<i>Renfro</i>	21%	25.436,85
5	<i>Auerswald</i>	24%	29.238,78

sumber : Hasil Pengolahan Data

Menurut SK. No. 346/Menhut-V/2005 (tabel2.1) bahwa hubungan antara luas DTA dengan rasio penghantaran sediment yaitu untuk luas sebesar 1000 ha memiliki rasio 24% dan untuk luas sebesar 5000 memiliki batas rasio sebesar 15%. Maka untuk mengetahui batas rasio DTA dengan luas 1902,816 ha digunakan interpolasi, dengan perhitungan sebagai berikut :

$$X = 24 - \frac{(15-24)}{(5000-1000)} \times (1902,816-1000)$$

$$= 26,03 \%$$

Dengan hasil interpolasi tersebut maka dapat ditentukan bahwa hasil perhitungan SDR yang tidak melewati batas rasio untuk luas DTA sebesar 1902,816 ha adalah metode Bounce sebesar 23%, Renfro 21%, Auerswald 24%, namun dikarenakan lebih dari satu metode maka dipilih metode dengan hasil paling mendekati dengan hasil interpolasi yaitu Metode Aueswald dengan hasil prediksi *Sediment Yield* sebesar 29.238,78 ton/th

Dari hasil analisa menggunakan ArcGis 10.3 DTA Merden didominasi oleh tataguna lahan kebun dengan luas 1.022,87 ha atau sebesar 54% dari luas DTA keseluruhan dan mengalami erosi paling tinggi namun sebuah tataguna lahan kebun terdapat banyak tumbuhan dan pohon-pohon yang mampu menyerap air dan menahan proses sedimentasi pada DTA Merden sehingga hasil analisa *Sediment Delivery Ratio* (SDR) dengan metode *Auerswald* sebesar 24% adalah total persentase sedimen yang terjadi ke dalam aliran sungai.