Penerapan Konsep *Green infrastructure* dalam Mencegah Erosi di Kawasan Sub DAS Cikapundung

Annisa Yulianti Suhana*, Hilwati Hindersah

Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*annisaylntss@gmail.com, hilwati@unisba.ac.id

Abstract. Phenomena that often occur in watershed areas include sedimentation and erosion. Sedimentation often occurs in downstream watershed areas while erosion often occurs in the upstream area of a watershed. The Cikapundung Sub-Watershed located in Lembang District is the upstream area of the Cikapundung watershed itself. In addition, the Lembang Area also has soil types that are prone to soil movement. These two things, which are the Cikapundung Sub-Watershed area in Lembang District, are considered to have the potential for erosion. Erosion can be prevented with green infrastructure. Green infrastructure has many types, one of which is soil bioengineering which is a soil engineering technique that is considered capable of preventing and reducing the rate of soil erosion. Soil bioengineering utilizes living plants, namely vetiver grass so that it does not have a negative impact on the environment. The analysis carried out in this erosion prevention study by determining the prediction of erosion rates using the GIS-based USLE model. The analysis was carried out in two stages, namely the analysis of the prediction of erosion rates with assumptions without the application of green infrastructure and the second is the analysis of the effectiveness of the application of green infrastructure. The results showed that before the existence of conservation and land management measures, the total amount of predicted land erosion rate was 44,580.11 Tons / Ha / Year with very light - heavy qualifications. However, after analyzing the effectiveness of green infrastructure soil bioengineering by converting the weight of land management to 0.4, namely the conservation weight of vetiver grass, Lembang District can eliminate a maximum of 19.160 tons / ha / year or 42,97% and change the qualification of erosion hazard levels to very low - low.

Keywords: *Erosion, Green infrastructure, USLE.*

Abstrak. Fenomena yang sering terjadi di kawasan DAS diantaranya adalah sedimentasi dan erosi. Sedimentasi sering terjadi di kawasan DAS bagian hilir sedangkan erosi sering terjadi di kawasan hulu dari suatu DAS. Sub DAS Cikapundung yang berada di Kecamatan Lembang merupakan kawasan hulu dari DAS Cikapundung itu sendiri. Selain itu, Kawasan Lembang juga memiliki jenis tanah yang rawan pergerakkan tanah. Kedua hal ini yang menjadi kawasan Sub DAS Cikapundung di Kecamatan Lembang dinilai memiliki potensi erosi. Erosi dapat dicegah dengan green infrastructure. Green infrastructure memiliki banyak jenisnya salah satunya adalah soil bioengineering yang merupakan teknik rekayasa tanah yang dinilai mampu mencegah dan mengurangi laju erosi tanah. Soil bioengineering memanfaatkan tanaman hidup yaitu rumput vetiver sehingga tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Analisis yang dilakukan dalam penelitian pencegahan erosi ini dengan menentukan prediksi laju erosi menggunakan model USLE berbasis SIG. Analisis dilakukan secara dua tahap pertama yaitu analisis prediksi laju erosi dengan asumsi tanpa penerapan green infrastructure dan kedua yaitu analisis efektivitas penerapan green infrastructure. Hasilnya menunjukkan bahwa sebelum adanya tindakan konservasi dan pengelolaan lahan, total besaran prediksi laju erosi lahan adalah 44.580,11 Ton/Ha/Tahun dengan kualifikasi sangat ringan – berat. Namun setelah dianalisis keefektivitasan green infrastructure soil bioengineering dengan mengkonversi bobot pegelolaan lahan menjadi 0,4 yaitu bobot konservasi rumput vetiver, Kecamatan Lembang dapat menghilangkan maximum 19.160 ton/ha/tahun atau 42,97% dan mengubah kualifikasi tingkat bahaya erosi menjadi sangat rendah – rendah saja

Kata Kunci: *Erosi, Green infrastructure, USLE.*

Corresponding Author
Email: hilwati@unisba.ac.id

A. Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur merupakan sebuah tindakan dalam pengembangan pembangunan di wilayah perkotaan yang berperan dalam mendorong pembangunan, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dan juga melindungi kelestarian alam (1). Oleh karenanya, dalam pembangunan infrastruktur tidak hanya semena-mena untuk memecahkan satu permasalahan saja namun juga perlu memperhatikan dampak daripada pembangunan infrastruktur tersebut terhadap lingkungan sekitar. Indonesia saat ini memiliki tuntutan SDGs (*Suistainable Development Goals*) sebanyak 17 target dimana salah duanya adalah "Pembangunan Infrastruktur" dan "Pelestarian Ekosistem Lingkungan". Selain itu, Jawa Barat sudah masuk ke dalam prioritas program *green infrastructure* yang lebih dikenal sebaga *Green Infrastructure Initiative* (GII). Hal ini berdasarkan dari hasil kerjasama atara pemerintah Indonesia dengan Lembaga Ahli Jerman. Sehingga untuk saat ini dan kedepannya pengembangan berbasis *green infrastructure*, grey infrastructure dan konsep infrastruktur lainnya yang dapat menunjang Kota Hijau yang berharmoni antara lingkungan dan kegiatan manusia sangat diprioritaskan. *Green infrastructure* merupakan salah satu inovasi perancangan *green infrastructure* dimana infrastruktur ini ramah lingkungan dan dapat menjadi solusi dari beberapa masalah. Saat ini *green infrastructure* sedang diprioritaskan oleh pemerintah. Bahwasannya pada saat ini daya dukung lingkungan terancam akibat banyaknya pembangunan yang tidak memperhatikan lingkungan. Oleh karena itu konsep *green infrastructure* yang ramah lingkungan ini sedang menjadi prioritas dalam pembangunan infrastruktur mengenai bagaimana mengatasi permasalahan tanpa memberikan dampak buruk yang besar terhadap lingkungan sekitarnya.

Daerah aliran sungai (DAS) Cikapundung merupakan anak sungai dari DAS Citarum. Sungai Cikapundung ini berhulu di sekita Gunung Bukit Tunggul atau umumnya adalah di daerah Kawasan Lembang. Sungai Cikapundung bermuara ke Sungai (2). Sub DAS Cikapundung berada di cekungan Bandung dan memiliki daerah tangkapan seluas 14.211 ha. Sub DAS Cikapundung memiliki peran sebagai drainase utama di pusat Kota Bandung. Oleh karena itu lingkungan di sekitar area DAS maupun Sub DAS perlu diperhatikan agar apabila terjaid kerusakan tidak berdampak lebih ke lingkungan sekitarnya. Melihat fungsi kawasan sub DAS sebagai daerah penyerapan air, sub DAS Cikapundung merupakan bagian hulu dari sungai kcikapundung itu sendiri. Pada umumnya, fenomena yang sering terjadi di hulu sungai adalah erosi sedangkan di bagian hilir sering terjadi (3). Hal ini diakibatkan karena erosi yg berasal dari hulu jatuh ke sungai dan dibawa arus hingga menuju hilir sehingga menumpuk dan berujung kepada sedimentasi sungai.

Kecamatan Lembang merupakan dataran tinggi yang memiliki fungsi utama sebagai daerah tangkapan air (4). Kecamatan Lembang juga menjadi salah satu kecamatan yang memiliki kesuburan tanah yang tergolong baik dikarenakan tanahnya berasal dari proses vulkanisme oleh karenanya Kecamatan Lembang ini menjadi salah satu kecamatan yang memiliki lahan perkebunan terutama untuk komoditas sayur dan berperan sebagai pemasok sayuran untuk Kabupaten Bandung Barat bahkan Jawa Barat. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwasannya perkebunan di Kecamatan Lembang ini menjadi salah satu lapangan pekerjaan bagi masyarakatnya terutama untuk pekebun-pekebun yang mana apabila lahan perkebunan di Kecamatan Lembang ini terkena erosi dan mengalami kerusakan struktur tanah. Kerusakan tanah ini akan berpengaruh buruk terhadap keberlangsungan ekonomi masyarakat Kecamatan Lembang yang akan menimbulkan menurunnya produktivitas daripada perkebunan itu sendiri. Kawasan Sub DAS Cikapundung ini relatif memiliki lereng yg curam sehingga rawan terjadinya erosi. Apabila kawasan Sub DAS Cikapundung ini terjadi erosi maupun longsor maka akan berdampak pada penurunan kualitas tanah yaitu menurunnya kekuatan infiltrasi tanah terhadap air sehingga akan mengakibatkan dampak bencana lain yaitu banjir di daerah hilir (5). Selain itu melihat perkembangan di Kecamatan Lembang dari tahun ke tahun yang dicirikan dengan terus berkembangnya sektor-sektor tersier (jasa perdagangan) yang berfungsi sebagai penyokong perekonomian (6), menjadi salah satu indikator yang menjadi ancaman bagi Kecamatan Lembang yang apabila tidak adanya tindakan konservatif akan menurunkan kualitas daripada *top soil* yang ada di Kecamatan Lembang. Hal ini menjadi salah

satu faktor daripada pemicu erosi di Kecamatan Lembang.

Dalam penerapan konsep *Green infrastructure* untuk mencegah erosi, perlu diketahui terlebih dahulu terkait potensi dari prediksi laju erosi di kawasan sub DAS Cikapundung. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui seberapa besar konsep *green infrastructure* tersebut dalam mengurangi laju erosi di Kawasan Sub DAS Cikapundung Kecamatan Lembang. Potensi erosi di Sub DAS Cikapundung perlu diketahui sebagai dasar arahan untuk penentuan konsep *Green infrastructure*. Berdasarkan masalah – masalah yang ada, maka tujuan yang hendak diraih adalah

1. Kawasan sub DAS Cikapundung Kecamatan Lembang dapat mengetahui prediksi laju erosi untuk tahun yang akan mendatang sehingga dapat dilakukan mitigasi agar tidak berdampak pada kawasan hilir terutama bagian permukiman dan lahan pertanian penduduk.
2. Kawasan sub DAS Cikapundung Kecamatan Lembang mempunyai alternatif dalam mitigasi potensi erosi yaitu dengan konsep *green infrastructure* yang dapat membantu Indonesia dalam menunjang SDGs dan juga dapat bermanfaat tidak hanya sebagai pencegah erosi namun juga dapat menyuburkan tanah sekitar Kecamatan Lembang.
3. Implikasi yang diharapkan setelah adanya penelitian ini bahwa adanya sosialisasi kepada masyarakat terkait waspada bencana erosi dan bagaimana pencegahannya khususnya untuk petani kebun di Kecamatan Lembang.

B. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian, dipandang perlu untuk memahami masalah sehingga dapat menentukan metode-metode tapat dalam pemecahan masalah tersebut. Penelitian ini memiliki pendekatan partisipatif dengan konteks partisipasi-edukasi dimana peneliti mendapatkan pembelajaran baru berdasarkan fenomena yang ada dan hasil dari proses penelitian tersebut dan bagi yang diteliti mendapatkan pembelajaran terkait pengetahuan yang berbasi *explisit* (7). Selain itu, penelitian ini juga dilakukan dengan menggunakan pendekatan deduktif dimana pada penelitian ini bermula dari sebuah fenomena dan perumusan sebuah asumsi yang kemudian asumsi tersebut dibuktikan dengan analisis kuantitatif (8). Dalam penelitian ini yang menjadi asumsi adalah penerapan konsep *Soil bioengineering* sebagai *green infrastructure* dalam mencegah erosi. Pembuktian ini dilakukan dengan perhitungan tingkat bahaya erosi apabila diterapkan konsep *Soil bioengineering* dan tingkat bahaya erosi apabila tidak diterapkannya konsep *Soil bioengineering*. Dalam analisisnya, penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yaitu metode yang menggunakan data berupa fakta dan numerik. Dalam analisisnya juga kuantitatif memiliki variabel-variabel dan validitas. Metode analisis kuantitatif dipilih dikarenakan dalam penelitian ini terdapat analisa yang bersifat kuantitatif dalam pencapaian hasilnya. Potensi erosi ditentukkan dengan menggunakan analisis kuantitatif yang kemudian dalam merumuskan penentuan konsep *green infrastructure* itu menggunakan perhitungan kuantitatif berdasarkan hasil data dari analisis kuantitatif sebelumnya. Analisis ini bertujuan untuk melihat seberapa efektifnya dalam penerapan *green infrastructure*. Sehingga pada hasil akhirnya penelitian inid apat mendeskripsikan hasil penelitian secara nyata dan faktual. Metode analisis yang dilakukan dalam penelitian ini terdapat dua metode yaitu :

1. Metode analisis spasial USLE
2. Metode analisis tingkat bahaya erosi (TBE) dengan rumput vetiver

Metode analisis USLE (*Universal Soil Loss Equation*) merupakan model erosi yang dibuat untuk memprediksi rata-rata erosi tanah jangka panjang di area pertanian (9). USLE dapat digunakan sebagai dasar untuk merencanakan penggunaan lahan dan konservasi tanah yang bertujuan untuk mengurangi dampak erosi (10). Rumus USLE dinyatakan dengan :

$$\mathbf{Ea = R.K.LS.C.P \text{ .....(1)}}$$

Ea = Banyaknya tanah tererosi dalam (ton/ha/tahun)
R = Faktor erosivitas hujan (MJ.cm/ha.jam/th)
K = Faktor jenis tanah (ton.ha.jam/ha.MJ.cm)

LS = Faktor panjang kemiringan lereng
C = Faktor tutupan lahan
P = Faktor tindakan konservasi tanah

Pada penelitian ini, metode USLE diterapkan dalam Sistem Informasi Geograsfis atau SIG untuk memudahkan dalam pemetaan *green infrastructure*. Analisis erosi ini didapatkan dari hasil overlay layer dalam Arcgis dengan ketentuan nilai-nilai sesuai standar USLE.

Metode analisis tingkat bahaya erosi (TBE) ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas dari rumput vetiver dalam mencegah laju erosi dengan cara mengkonversi nilai P pada faktor konservasi lahan di kasawan yang memiliki potensi erosi sedang – sangat berat dan mengganti nilainya sesuai dengan nilai rumpu vetiver yaitu 0,4. Rumput vetiver ini yang nanti akan diterapkan dalam konsep *soil bioengineering*. Tahapan-tahapan dalam analisis model USLE yaitu :

3. Perhitungan Erosivitas Hujan

Erosivitas hujan didapatkan dati hasil perhitungan faktor erosivitas yang pada dasarnya menggunakan data curah hujan dengan persamaan rumus model Utomo adalah :

$$\mathbf{R = -8{,}79+(7{,}01*(Rain)m)}$$

R = Rata-rata indeks erosivitas hujan (MJ.cm/ha.jam/th)
(Rain)m = Hujan Tahunan (cm/tahun)m

4. Klasifikasi Setiap Faktor Parameter USLE dan *Intersect* Peta

Analisis erosi ini didapatkan dari hasil *overlay* layer dalam Arcgis dengan ketentuan nilai-nilai sesuai standar USLE. Berikut adalah standar nilai faktor-faktor USLE :

Tabel 1. Jenis Tanah dan Nilai Faktor Erodibilitas Tanah (K)

No	Jenis Tanah	Nilai K (ton.ha.jam/ha.MJ.cm)
1	Komplek mediteran dan litosol	0,46
2	Andosol	0,28
3	Grumusol	0,20
4	Alluvial	0,47
5	Regosol	0,31
6	Latosol	0,26

Sumber : Kinoroto, 2003 dalam Tunas, I. G. 2005 dan Lathifah et al., 2018

Tabel 1. Kelas Lereng dan Nilai Faktor LS

Kelas Lereng	Kemiringan Lereng	Nilai LS
I	0-8	0,40
II	8-15	1,40
III	15-25	3,10
IV	25-40	6,80
V	> 40	9,50

Sumber : Kinoroto, 2003 dalam Tunas, I. G. 2005.

Tabel 3. Nilai Faktor Vegetasi Tanah (C)

No	Macam Penggunaan	Nilai Faktor
1.	Tanah Terbuka/Tanpa Tanaman	0,14
2.	Sawah	0,01
3.	Tegalan	0,7
4.	Ubikayu	0,8

No	Macam Penggunaan	Nilai Faktor
5.	Jagung	0,7
6.	Kedelai	0,399
7.	Kentang	0,4
8.	Kacang Tanah	0,2
9.	Padi	0,561
10.	Tebu	0,2
11.	Pisang	0,6
12.	Akar Wangi (sereh wangi)	0,4
13.	Rumput Bede (tahun pertama)	0,287
14.	Rumput Bede (tahun kedua)	0,002
15.	Kopi dengan penutup tanah buruk	0,2
16.	Talas	0,85
	Kebun campuran :	
17.	- Kerapatan tinggi	0,1
18.	- Kerapatan sedang	0,2
19.	- Kerapatan rendah	0,5
20.	Perladangan	0,4
	Hutan alam	
21.	- Serasah banyak	0,001
22.	- Serasah kurang	0,005
	Hutan produksi	
23.	- Tebang habis	0,5
24.	- Tebang pilih	0,2
25.	Semak belukar / padang rumput	0,28
26.	Ubikayu + Kedelai	0,181
27.	Ubikayu + Kacang tanah	0,195
28.	Padi - sorghum	0,345
29.	Padi - kedelai	0,417
30.	Kacang tanah + Gude (tanaman polongan)	0,495
31.	Kacang tanah + Kacang tunggak	0,571
32.	Kacang tanah + Mulsa jerami 4 ton/ha	0,049
33.	Padi + Mulsa jerami 4 ton/ha	0,096
34.	Kacang tanah + Mulsa jagung 4 ton/ha	0,128
35.	Kacang tanah + Mulsa kacang tunggak	0,259
36.	Kacang tanah + Mulsa jerami 2 ton/ha	0,377
37.	Pola tanam tumpang gilir*)+ Mulsa jeram	0,079
38.	Pola tanam berurutan**) + Mulsa sisa tanaman	0,357
39.	Alang-alang murni subur	0,001

Sumber : Kinoroto, 2003 dalam Sutapa, I.W. 2010.

Tabel 4. Nilai Faktor Konservasi (P)

No	Tindakan khusus konservasi tanah	Nilai P
	Teras Bangku	
1.	- Konstruksi baik	0,04
2.	- Konstruksi sedang	0,15
3.	- Konstruksi kurang baik	0,35
4.	- Teras tradisional baik	0,40
	Pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur	
5.	- Kemiringan 0 - 8 %	0,50
6.	- Kemiringan 9 - 20 %	0,75

7.	- Kemiringan > 20 %	0,90
	Tindakan konservasi lainnya	
8.	Tanpa tindakan konservasi	1,00
9.	Padang rumput	0,40

Sumber : Kinoroto, 2003 dalam Sutapa, I.W. 2010.

Tabel 5. Nilai Faktor Konservasi (P) untuk perkebunan

Tingkat Pengelolaaan	Faktor P			
	Kemiringan 0-2%	Kemiringan 2-15%	Kemiringan 15-40%	Kemiringan > 40%
Sangat rendah	0,500	0,565	0,635	0,712
Sedang	0,104	0,146	0,192	0,260
Tinggi	0,010	0,023	0,044	0,075
Optimal	0,003	0,004	0,005	0,007

Tabel 6. Nilai Faktor Konservasi (P) untuk Hutan

Tipe Hutan	Laju Pengambilan	Faktor CP		
		Kemiringan 0-2%	Kemiringan 2-15%	Kemiringan 15-40%
Alam	Tinggi	0,0005	0,001	0,0015
	Rendah	0,0002	0,0005	0,001
Produksi	Tinggi	0,001	0,002	0,003
	Rendah	0,001	0,001	0,002
Semak		0,001	0,0015	0,002

Sumber : Kinoroto, 2003 dalam Sutapa, I.W. 2010.

Tabel 7. Nilai Faktor CP untuk Penggunaan Lahan

No	Penggunaan Lahan	Nilai CP
1	Permukiman	1,00
2	Rawa	0,001
3	Empang	0,001
4	Pabrik	1,00
5	Bandar Udara	1,00
6	Penggaraman	1,00
7	Sungai	0,001
8	Pasir	1,00
9	Danau	0,001
10	Tanah Kosong	0,02
11	Semak belukar	0,1
12	Sawah irigasi	0,02
13	Pertanian Lahan kering	0,5
14	Hutan	0,001
15	Kebun	0,3
16	Ladang	0,28

Sumber : Bappenas, 2012 dan (12)

Setelah melakukan pembobotan pada tiap faktor, dilakukan *intersect* peta yang kemudian seluruh koefisien dihitung sebagaiman rumus faktor USLE dan akan mengeluarkan hasil dengan klasifikasi sebagai berikut

Tabel 8. Klasifikasi Bahaya Erosi

Kelas Bahaya Erosi	Laju Erosi E_a (ton/ha/tahun)	Keterangan
I	<15	Sangat ringan
II	15-60	Ringan
III	60-180	Sedang
IV	180-480	Berat
V	>480	Sangat berat

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berikut adalah hasil perhitungan laju prediksi erosi untuk Kecamatan Lembang berdasarkan perhitungan mode USLE

Tabel 9. Analisis Laju Prediksi Erosi

Tingkat Bahaya Erosi	E (ton/ha/thn)	Luas (Ha)	Persentase %	Kategori
1	2130,359709	5226,63	55%	Sangat Ringan
2	9766,06635	2918,07	31%	Ringan
3	23067,4984	1280,75	13%	Sedang
4	9191,1121	91,1031	1%	Berat
Total	44580,64601			

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2022

Berdasarkan hasil analisis, Kecamatan lembang memiliki sekitar 9500 Ha kawasan yang perlu dilakukan konservasi dikarenakan memiliki klasfikasi erosi sedang hingga berat. Kawasan yang memiliki klasifikasi tingkat bahaya erosi yang sedang hingga berat akan dihitung kembali melalui analisis Tingkat Bahaya Erosi dengan menerapkan *Soil bioengineering* dengan tanaman rumput vetiver. Perhitungan dalam menentukan keefektifan konsep ini sama dengan menghitung tingkat bahaya erosi model USLE sebelumnya namun pada bagian P atau konservasi/pengelolaan yang semula koefisiennya 1 diubah menjadi 0,4 (13) sebagaimana koefisien rumput vetiver. Sehingga didapatkan perubahan jumlah erosi sebagai berikut

Tabel 10. Analisis Laju Prediksi Erosi Setelah Penerapan *Soil bioengineering*

Tingkat Bahaya Erosi	E (ton/ha/thn)	Luas (Ha)	Persentase %	Kategori
1	2130,359709	5226,63	55%	Sangat Ringan
2	17936,55806	4139,14	43%	Ringan
3	3748,26484	92,3824	1%	Sedang
Total	25420,08221			

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2022

Perbedaan antara sebelum diaplikasikannya konsep *green infrastructure* ini dengan sesudah diterapkannya cukup signifikan. Kecamatan Lembang dapat menghilangkan sebanyak 19.160,56 ton/ha/tahun dan dapat menghilangkan tingkat bahaya erosi yang memiliki klasifikasi berat. Dengan begitu, metode ini dipandang efektif dalam mencegah erosi di kawasan Sub DAS Cikapundung yang berada di Kecamatan Lembang. Berikut adalah peta sebaran tingkat bahaya erosi setelah menerapkan konsep *green infrastructure Soil bioengineering* dengan rumput vetiver di Kecamatan Lembang. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa prediksi laju erosi di Kawasan Sub DAS Cikapundung Kecamatan Lembang adalah 44.580,64 ton/ha/tahun. Hal ini dipengaruhi oleh 5 faktor utama yaitu curah hujan, kemiringan, jenis tanah, penggunaan lahan dan konservasi/pengelolaan lahan. Prediksi erosi sebesar 44.580,64 ton/ha/tahun merupakan prediksi erosi dengan asumsi tanpa tindakan konservasi. Apabila di kawasan sub DAS Cikapundung diberlakukan konservasi menggunakan *green infrastructure* maka laju erosi

akan berkurang maksimal 42,97%% menjadi 25.420,08 Ton/Ha/Tahun. Hal ini mampu membuktikan keefektivitasan dari *green infrastructure* itu sendiri

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Laju erosi di Kawasan Sub DAS Cikapundung Kecamatan Lembang sebelum dilakukannya tindakan konservasi maupun pengelolaan tanah memiliki klasifikasi rendah – berat dengan total laju erosi 44.580,64/Ton/Ha/Tahun. Hal ini menjadi ancaman bagi lingkungan di Kawasan sub DAS Cikapundung
2. Setelah diasumsikan adanya penerapan konsep ini maka laju erosi berkurang cukup banyak menjadi 25.420,08 Ton/Ha/Tahun atau sama dengan berkurang maksimum sebesar 42,97%. Faktor-faktor seperti penggunaan lahan, kemiringan, curah hujan serta jenis tanah sangat mempengaruhi terhadap prediksi laju erosi Dikarenakan bentuk dataran lembang yang cenderung memiliki elevasi sedang – tinggi sehingga solusi dari permasalahan ini perlu mempertimbangkan kemiringan lereng. *Soil bioengineering* merupakan salah satu metode *green infrastructure* yang dapat dimanfaatkan dikarenakan memiliki fungsi sebagai menjaga kestabilan lereng. *Soil bioengineering* juga selain berfungsi sebagai penjaga kestabilan lereng juga berfungsi sebagai pencegah erosi dikarenakan cara kerja yang dapat memperbaiki dan mengikat struktur tanah menggunakan tumbuhan-tumbuhan yang memiliki akar kuat. Model *soil bioengineering* yang cocok digunakan adalah model *Live Fascines* yang dimana terdiri dari sekumpulan tanaman yang diikat menjadi satu kesatuan lalu tanaman tersebut ditanam pada suatu galian tanah berbentuk parit yang dangkal yang terletak di lereng. Selain live fascines juga model *brush layering* cocok digunakan di kawasan DAS maupun berlereng dikarenakan model ini diterapkan di dinding lereng dengan cara menanam tanaman menjadi beberapa lapisan. Pada kasus ini, digunakan rumput vetiver sebagai tanaman karena terbukti dapat mengurangi potensi. Teknik konservasi tanah diperlukan untuk upaya mitigasi (14). Terdapat 15 desa yang memiliki prediksi laju erosi sedang – berat. Desa – desa inilah yang nantinya diprioritaskan dalam penerapan soil biengineering. *Soil bioengineering* dapat diterapkan di dinding lereng, perkebunan, hutan maupun kawasan baik terbangun maupun non terbangun lainnya . Penerapan model *soil bioengineering* di setiap kawasan pasti berbeda tergantung dengan kondisi kawasan tersebut.

Acknowledge

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang penulis hormati dan cintai yang membantu secara langsung maupun tidak langsung selama pembuatan penelitian ini. Terutama kepada keluargaku tercinta, Ibuku Devi Asmara Gunaniati dan Ayahku Dadang Suhana yang selalu memberi dukungan serta do'a. Ucapan terima kasih ini juga saya sampaikan kepada orang yang penulis hormati yaitu Prof. Dr. Ir. Hj. Hilwati Hindersah, MURP selaku pembimbing saya yang selalu membantu saya dalam penulisan penelitian ini. Akhir kata, semoga peneliti ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Daftar Pustaka

[1] Hindersah H, Asyiawati Y, Afiati A. *Green infrastructure concept in supporting rural development*. IOP Conf Ser Mater Sci Eng. 2020;830(3).

[2] Maria R, Purwoarminta A. *Peran Penelitian Ilmu Kebumian Dalam Pembangunan Infrastruktur di Indonesia*. Proceeding, Semin Nas Kebumian Ke-10. 2017;1(1):2374–6.

[3] Damoza G. *Kajian Faktor Penyebab Erosi Di Daerah Aliran Sungai Cisadane Hulu, Lido, Kabupaten Bogor, Jawa Bara*T [Internet]. Universitas Brawijaya; 2015. Available from: http://repository.ub.ac.id/id/eprint/130204

[4] Widiriani R, Sabiham S, Sutjahjo S, Las I. *Analisis Keberlanjutan Usahatani di Kawasan Rawan Erosi (Studi Kasus di Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat dan*

Kecamatan Dongko, Kabupaten Trenggalek. J Tanah dan Iklim [Internet]. 2009;29:65–80. Available from: http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/jti/article/view/243

[5] Uniqbu A, Sangadji M, Abdullah A. *Laju Aliran Permukaan dan Erosi Terhadap Penggunaan Lahan Di Desa Batuboy Kabupaten Buru*. Agritrop J Ilmu-Ilmu Pertan (Journal Agric Sci. 2021;19(1):59–66.

[6] Fakhrian R, Hindersah H, Burhanudin H. *Arahan Pengembangan Sabuk Hijau (Green Belt) di Kawasan Industri Kariangau (KIK) Kota Balikpapan*. Prosiding Penelitian SPeSIA. 2015. p. 15–20.

[7] Hindersah, H. Krisis Ilmu Pengetahuan Modern: *Menuju Metodologi Partisipatif* [Internet]. Vol. 16, Journal of Regional And City Planning. 2005. p. 1–24. Available from: http://journals.itb.ac.id/index.php/jpwk/article/view/4266

[8] Musianto L. *Perbedaan Pendekatan Kuantitatif Dengan Pendekatan Kualitatif Dalam Metode Penelitian*. J Manaj dan Wirausaha. 2002;4(2):123–36.

[9] Anasiru R. *Perhitungan Laju Erosi Metode Usle Untuk Pengukuran Nilai Ekonomi Ekologi Di Sub Das Langge, Gorontalo*. J Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 2015;18(3):273–89.

[10] Sihite J. *Evaluasi Dampak Erosi Tanah Model Pendekatan Ekonomi Lingkungan dalam Perlindungan DAS: Kasus Sub-DAS Besai DAS Tulang Bawang Lampung*. ICRAF se-Asia. 2001;(11):1–86.

[11] Lathifah R, Geografi P, Geografi F, Surakarta UM. *Analisis Spasial Besar Laju Erosi Metode USLE di DAS Merawu*. 2018;

[12] Taslim R, Mandala M, Indarto I. Prediksi Erosi di Wilayah Jawa Timur. J Ilmu Lingkung. 2019;17(2):323.

[13] Azmeri E, Ikhsan M. *Analisis Sebaran Erosi Lahan Dan Upaya Konservasi Derah Aliran Sungai Dengan Rumput Vetiver*.

[14] Hastanti B, Susanti P. *Karakteristik Dan Persepsi Petani Terhadap Inovasi Teknik Soil Bioengineering Untuk Mitigasi Longsor Di Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah*. J Penelit Pengelolaan Drh Aliran Sungai. 2019;3(1):45–58.

[15] F. Priscannanda and H. Hindersah, “Identifikasi Kemampuan Green Infrastructure dalam Upaya Mengurangi Banjir pada DAS Ciliwung Hilir Jakarta,” vol. C, pp. 23–35, 2022.