

Perubahan Penggunaan Lahan Dan Dampaknya Terhadap Erosi Di Daerah Aliran Sungai Wae Lela Kota Ambon

Rambli Buton, Ruddy Soplanit, Agusthinus Jacob

Fakultas Pertanian Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon, 97233
Email: rudysoplanit@yahoo.com

ABSTRAK

Tekanan penduduk dengan lahan yang terbatas membuat kondisi tanah di suatu daerah aliran sungai (DAS) mengalami tingkat kerusakan yang semakin berat, sehingga perlu dilakukan konservasi. Penelitian di DAS Wae Lela telah dilakukan dengan tujuan menganalisis faktor-faktor dominan penyebab erosi tanah akibat perubahan penggunaan lahan, dan menentukan besarnya erosi akibat perubahan penggunaan lahan di DAS tersebut. Metode yang digunakan adalah survei lapangan dengan pola pendekatan sintetik menggunakan jarak observasi survei bebas. Jarak observasi disesuaikan dengan pola perubahan penggunaan lahan pada satuan lahan tertentu, dengan tipe pengamatan profil dan *boring*. Hasil penelitian menemukan bahwa penggunaan lahan di DAS Wae Lela telah mengalami perubahan yang cukup drastis dalam 25 tahun pada kurun waktu 1988-2013. Lahan hutan umumnya dijadikan lahan ladang. Kebun campuran ditanami dengan cengkeh, pala, kelapa, umbi-umbian, dan sayur mayor sebagai penutup vegetasi kurang efektif untuk mencegah degradasi lahan. Perubahan ini menyebabkan erosi meningkat terutama pada penggunaan lahan kebun campuran dengan nilai 6415,06 t/ha/thn dengan luas lahan 220,6 ha atau 26,2% dari luas daerah penelitian.

Kata kunci: Erosi, Daerah Aliran Sungai, Banjir, Konservasi,

Impact Of Land Use Changes On Erosion In Watershed Of Wae Lela Ambon City

ABSTRACT

High population of inhabitants in watershed area is an important factor which increase watershed's damage so that, proper land conservation should be done. Research in the watershed Wae Lela has been done to analyze the dominant factors causing soil erosion due to changes in land use, and determine the amount of erosion after land use change in the watershed. The research method was field survey with a synthetic approach pattern by using free surveys observation distance. This observation distance used according to the pattern of land use changes on certain land units, with the type of profile observations/boring. The study found that land use in the watershed Wae Lela has undergone considerable changes in the last 25 years between 1988-2013. Natural forest generally has been transformed to be used for landfarming. Farm planted with multiple cropping of cloves, nutmeg, coconut, tubers, vegetable was become less effective to prevent erosion. This change leads to increased erosion which mainly occurred in mixed farm area up to 6415.06 t/ha/year; covered an area of 220.6 ha or 26.2% of the research area.

Keywords: Conservation, Erosion, Flooding, Watersheds

PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan suatu wilayah daratan, yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian mengalirkannya ke laut melalui suatu sungai utama (Soerjono, 1978). Menurut

Hadipoernomo (1982) lahan yang tersedia dalam DAS pada garis besarnya berupa antara lain: (1) Hutan, (2) Desa/Kota/pemukiman, (3) Sawah ladang dan tegalan (lahan pertanian), (4) Sarana untuk produksi pangan maupun jalur komunikasi (bendungan, saluran, jalan angkutan, gedung dan pabrik). Berdasarkan

kriteria diatas, maka DAS Wae Lela mempunyai ekosistem hutan yang tercantum dimana areal hutan primer semakin sempit dan berubah menjadi hutan sekunder karena pengaruh pembukaan hutan akibat kebutuhan manusia yang mendesak.

Tekanan penduduk dengan lahan yang terbatas membuat kondisi tanah di DAS Wae Lela mengalami tingkat kerusakan yang semakin berat. DAS ini di terdapat di Desa Rumah Tiga dan Desa Wayame. Usaha peningkatan produktifitas sumber daya alam untuk mencapai daya dukung yang tinggi perlu di tingkatkan melalui pendekatan pengembangan DAS terpadu.

Penggunaan lahan di DAS Wae Lela sejak dulu telah diusahakan oleh penduduk asli yang bermukim di pesisir pantai. Informasi yang didapat bahwa penggunaan lahan mulai dengan datangnya penduduk pendatang sekitar tahun 1912. Penduduk ini umumnya berpendapatan rendah, yang bersumber dari lahan pertanian. Sistem pertanian yang mereka lakukan adalah bentuk perladangan berpindah – pindah, ciri khasnya yaitu sebidang tanah yang diusahakan di tengah – tengah hutan belukar dengan produktivitas rendah yang tidak dapat menjamin kemakmuran petaninya dan selalu berpindah tempat. Pada musim kemarau petani menabang pohon, kemudian membakar, menanam dan pada akhirnya panen. Umumnya tanaman yang diusahakan adalah jagung, ubi kayu, ubi jalar, dan sebagainya.

Ambar dan Syafrudin (1979) mengatakan bahwa program pengelolaan DAS dan perencanaan tata guna tanah, masalah erosi adalah aspek yang sangat penting untuk diperhatikan. Cara yang kemungkinan sangat baik untuk mendapatkan gambaran kondisi erosi suatu DAS adalah menyediakan peta penyebaran dan tingkat erosi. Sedangkan menurut Hadipoernomo (1982) untuk melakukan suatu usaha perbaikan kualitas atau pembangunan suatu DAS perlu dilakukan identifikasi dan inventarisasi permasalahan yang dijumpai.

Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu adanya penelitian tentang analisis perubahan penggunaan lahan dan dampaknya terhadap erosi di daerah aliran sungai (DAS) Wae Lela. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis faktor-faktor dominan penyebab erosi tanah akibat perubahan penggunaan lahan, dan menentukan besarnya erosi akibat perubahan penggunaan lahan di DAS Wae Lela.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di DAS Wae Lela, secara administratif mencakup petuanan Desa Rumah Tiga, Desa Wayame dan Desa Wakal. Secara umum DAS ini termasuk pada wilayah Kecamatan Teluk Ambon.

Metode penelitian yang digunakan adalah survei lapangan dengan pola pendekatan sintetik dan dengan menggunakan jarak observasi survei bebas. Jarak observasi ini digunakan disesuaikan dengan pola perubahan penggunaan lahan pada satuan lahan tertentu, dengan tipe pengamatan profil/boring.

Pelaksanaan Penelitian

Pekerjaan lapangan dilakukan pada setiap titik pengamatan yang sudah di batasi pada peta kerja. Pengamatan sifat internal dan eksternal dari karakteristik lahan dilakukan terhadap sifat internal yang meliputi tekstur, struktur, konsistensi, warna, pH, bahan organik, dan drainase, sedangkan sifat eksternal yang diamati meliputi ketinggian dari permukaan laut, lereng, penutup lahan, dan penggunaan lahan. Untuk data iklim diambil dari Stasiun Meteorologi dan Geofisika Laha Pattimura Ambon.

Penentuan indeks erosivitas hujan (R)

Data curah hujan diperoleh dari stasiun Meteorologi dan Geofisika Bandara Pattimura Ambon, hasil pencatatan selama tahun 2003 - 2012 meliputi jumlah hujan bulanan, hari hujan dan jumlah hujan maksimum 24 jam. Setelah nilai dari semua parameter diketahui

kemudian dimasukkan ke persamaan : $EI_{30} = 6.119 (RAIN)^{1.21} (DAYS)^{-0.47} (MAXP)^{0.53}$ untuk memperoleh nilai indeks erositivitas hujan (Bols, 1978)

Kepekaan tanah terhadap erosi (K)

Variabel yang mempengaruhi erodibilitas tanah (K) adalah ukuran partikel tanah dalam hal ini persentase pasir sangat halus, debu dan liat, kandungan bahan organik tanah, struktur tanah adalah pada lapisan atas, sedangkan permeabilitas tanah adalah seluruh lapisan. Untuk menghitung nilai K menggunakan metode Wischmeier dan Smit (1978) sebagai berikut : $100K=1.292 [2.1M^{1.14}(10^{-4}) (12-a) + 3.25 (b-2) + 2.5 (c-3)]$, dimana K adalah faktor erodibilitas tanah; M adalah parameter ukuran partikel yang nilainya diperoleh dari (% pasir sangat halus + % debu) x (100 - % liat); a adalah presentase bahan organik; b adalah kode struktur tanah; dan c adalah permeabilitas profil tanah.

Pengukuran panjang dan kemiringan lereng (LS)

Pengukuran panjang dan kemiringan lereng (LS) tiap segmen berdasarkan RUSLE adalah menggunakan peta unit lereng yang didasarkan pada arah aliran permukaan. Pengukuran panjang lereng menggunakan meter rol (25-50) dan pengukuran kemiringan lereng menggunakan abney level. Nilai LS untuk suatu tanah dapat dihitung dengan persamaan :

$$LS = \sqrt{X} (0.0138 + 0.00965 s + 0.00138 s^2),$$

dimana X = panjang lereng dalam meter, dan S = kecuraman lereng dalam persen

Penentuan faktor pengelolaan tanaman (C)

Faktor pengelolaan tanaman dilakukan dengan mengadakan identifikasi lapangan secara detail tiap segmen dalam unit lahan berdasarkan peta penggunaan lahan lokasi penelitian, kemudian untuk mendapatkan faktor nilai C maka data lapangan dipadukan dengan beberapa hasil penelitian faktor C di Indonesia (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai Faktor C (Pengendalian Tanaman)

No (1)	Macam Penggunaan (2)	Nilai C (3)
1	Tanah terbuka/ tanpa tanaman	1,0
2	Sawah	0,01
3	Tegalan	0,7
4	Ubikayu	0,8
5	Jagung	0,7
6	Kedelai	0,399
7	Cengkih	0,35
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)	0,278
14	Rumput bede (tahun kedua)	0,002
15	Kopi dengan penutup buruk	0,2
16	Talas.....	0,85
17	Kebun campuran : - dengan vegetasi rapat	0,1
18	- dengan vegetasi kerapatan sedang.....	0,2
19	- dengan vegetasi kerapatan rendah.....	0,4
20	Kebun kakao dengan penutup tanah buruk	0,2
21	Perladangan	0,4

(1)	(2)	(3)
22	Hutan alam : - serasah banyak	0,001
23	- serasah kurang	0,005
24	Hutan produksi : - tebang habis	0,5
25	- tebang pilih.....	0,2
26	Semak belukar/ padang rumput	0,3
27	Ubikayu + kedelai	0,181
28	Ubikayu + kacang tanah	0,195
29	Padi – sorgum	0,345
30	Padi – kedelai	0,417
31	Kacang tanah + gude	0,495
32	Kacang tanah + kacang tuggak	0,571
33	Kacang tanah + mulsa jerami 4 ton/ha	0,049
34	Padi + mulsa jerami 4 t/ha	0,096
35	Kacang tanah + mulsa jagung 4t/ha	0,128
36	Kacang tanah + mulsa crotalaria 3 t/ha	0,136
37	Kacang tanah + mulsa kacang tuggak	0,259
38	Kacang tanah + mulsa jerami 2 t/ha	0,377
39	Padi + mulsa crotalaria 3 t/ha	0,387
40	Alang-alang murni subur	0,001
41	Permukiman	1,000

Sumber : (Puslitanak 1973-1981 dalam Arsyad (2006)

Penentuan faktor tindakan konservasi (P)

Mengamati semua tindakan konservasi yang ada saat ini berdasarkan kriteria tindakan

konservasi tanah (Tabel 2) baik secara vegetatif, mekanis maupun biologis berdasarkan peta penggunaan lahan.

Tabel 2. Nilai Faktor P untuk Berbagai Tindakan Konservasi Tanah

No	Tindakan Konservasi Tanah	Nilai P
(1)	(2)	(3)
1	Teras bangku	
	- Konstruksi baik	0,04
	- Konstruksi sedang	0,15
	- Konstruksi kurang baik	0,35
	- Dengan jagung – ubikayu/ kedelai	0,056*
2	Teras tradisional	0,4
3	Penanaman rumput dalam strip	
	- Standar desain dan pertumbuhan baik	0,04
	- Standar desain dan pertumbuhan buruk	0,4
4	Pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur	
	- Kemiringan 0 -8 %	0,5
	- Kemiringan 9-20 %	0,75
	- Kemiringan > 20 %	0,9
5	Penggunaan mulsa serasah atau jerami	
	- 6 t/th/thn	0,3
	- 3 t/th/thn	0,5
	- 1 t/th/thn	0,8
6	Penanaman crotalaria dan rotasi	0,6
7	Penanaman tanaman penutup tanah rendah pada tanaman perkebunan	
	- Kerapatan tinggi	0,1
	- Kerapatan sedang	0,5

8	Reboisasi baru dengan tanaman penutup tanah	0,3
9	Tanpa tindakan konservasi	1,0

Sumber : Hamer (1980) . Keterangan : * Hardjowigeno dan Sukmana (1995)

Analisis Tanah

Berdasarkan hasil diskripsi profil tanah di lapangan maka diambil tujuh contoh perwakilan profil tanah untuk dianalisis sifat fisik dan kimia tanah. Analisis fisik tanah yaitu analisis tekstur dan permeabilitas, sedangkan analisis kimia tanah adalah C-organik dilakukan di laboratorium PUSLIT tanah Bogor.

Pengolahan Data

Berdasarkan hasil analisis data dilapangan dan hasil analisis laboratorium maka erosi tanah diduga dengan menggunakan persamaan RUSLE (Renard *et al.*, 1997 dalam Talakua., 2009) sebagai berikut : $A = R \times K \times L \times S \times C \times P$ (Ton / ha /thn).

Penentuan faktor – faktor kerusakan tanah karena erosi ditentukan dengan menggunakan Metode analisis statistik yaitu Metode regresi berganda. Adapun model regresinya adalah: $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4$, dimana X_1 = lereng, X_2 = penutupan lahan, X_3 = solum, dan X_4 = geologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Formasi Geologi dan Jenis Tanah

Tabel 3. Jenis Tanah di Daerah Penelitian

Jenis tanah	Luas	
	Ha	%
Podsolik	402,2	47,8
Nitosol	147,8	17,5
Kambisol	69,8	8,3
Brunizem	35,2	4,2
Rensina	76,5	9,1
Litosol	58,1	6,9
Regosol	52,6	6,2
Total	842,2	100,0

a. Geologi

Geologi daerah penelitian terdiri dari batuan lepas, batu gamping, margel, dan batu koral (karang), serta bahan induk aluvium. Penyebaran batuan induk bahan lepas meliputi hampir sebagian besar areal penelitian dengan penyebaran yang tidak merata. Batu gamping penyebarannya terutama pada bagian tengah mengikuti pinggiran sungai dan pada anak sungai Maspait. Bahan induk margel terdapat disekitar anak sungai maspait terutama pada topografi datar yaitu berkisar dari kampung Taeno atas sampai pada daerah benteng karang. Batuan induk koral (karang) penyebarannya tidak merata, sebagian besar terdapat disekitar kampung Waringin Cap. Sedangkan bahan induk aluvium terdapat pada muara sungai.

b. Tanah

Berdasarkan hasil penelitian dilapangan dan hasil analisis di laboratorium, maka jenis tanah yang dijumpai di daerah penelitian sesuai dengan klasifikasi menurut sistem klasifikasi tanah PPT (1983) adalah tanah Regosol, Brunizem, Nitosol, Podsolik, Rensina, Kambisol dan Litosol (Tabel 3).

1. Tanah Podsolik
Jenis tanah podsolik yang terdapat di daerah penelitian penyebarannya meliputi luasan 402,2 Ha atau 47,8 % yang terbentuk dari bahan induk batuan lepas, dengan penggunaan lahan ladang, tegalan, pemukiman, hutan sekunder, semak belukar, dan kebun campuran.
 2. Tanah Nitosol
Tanah nitosol meliputi areal seluas 147,8 Ha atau 17,5 % pada daerah penelitian. Yang terbentuk dari bahan induk batu gamping, terutama pada pinggiran sungai, dengan penggunaan lahan kebun campuran, ladang, pemukiman, tegalan, dan semak belukar.
 3. Tanah Kambisol
Tanah kambisol meliputi areal seluas 69,8 Ha atau 8,3 % dai daerah penelitian, terbentuk dari bahan induk batuan lepas, dengan penggunaan lahan hutan primer, ladang, tegalan, semak belukar.
 4. Tanah Brunizem
Tanah brunizem meliputi areal seluas 35,2 Ha atau 4,2 % dari luas daerah penelitian, terbentuk dari bahan induk karang dan batu gamping, dengan penggunaan lahan pemukiman, tegalan, kebun campuran, dan semak belukar.
 5. Tanah Rensina
Tanah rensina meliputi areal seluas 76,5 Ha atau 9,1 % dari luas daerah penelitian, terbentuk dari bahan induk margel, batu gamping, karang, dengan penggunaan lahan pemukiman, tegalan, kebun campuran, dan semak.
 6. Tanah Litosol
Tanah litosol meliputi areal seluas 58,1 Ha atau 6,9 % dari luas daerah penelitian, terbentuk dari bahan induk karang, alluvium, penggunaan lahan pemukiman, tegalan, dan semak belukar.
 7. Tanah Regosol
Tanah regosol meliputi areal seluas 52,6 Ha atau 6,2 % dari luas daerah penelitian. Tanah ini terbentuk dari bahan induk alluvium, dan tersebar di muara sungai, dengan penggunaan lahan pemukiman.
- c. Keadaan Topografi**
Berdasarkan Peta Topografi Daerah Penelitian skala 1 : 10.000 dan hasil penelitian lapangan diperoleh keadaan topografi daerah penelitian yang bervariasi antara topografi datar sampai sangat curam.

Tabel 4. Kondisi Topografi Daerah Penelitian

Kode	Kemiringan lereng (%)	Bentuk wilayah
L ₀	0-3	Datar
L ₁	3-8	Landai
L ₂	8-15	Bergelombang
L ₃	15-30	Miring berbukit
L ₄	30-45	Agak curam
L ₅	45-65	Curam
L ₆	>65	Sangat curam

d. Penggunaan Lahan Sekarang

Dari hasil pengamatan lapang, didapat beberapa bentuk penggunaan lahan yaitu : penggunaan lahan hutan, yakni hutan

primer, hutan sekunder, kebun campuran, semak belukar, ladang, tegalan dan pemukiman

Tabel 5. Penggunaan lahan pada daerah penelitian

Kode	Jenis Penggunaan Lahan	Luas	
		Ha	%
1	Pemukiman	160,9	19,1
2	Semak belukar	82,1	9,7
3	Hutan sekunder	67,4	8,1
4	Kebun campuran	220,6	26,2
5	Hutan primer	48,9	5,8
6	Ladang	71,6	8,5
7	Tegalan	190,7	22,6
Total		842,2	100,0

1) Hutan

Hutan merupakan suatu kumpulan tumbuh – tumbuhan yang didominasi oleh vegetasi berkayu (tegakan hutan) lainnya yang meliputi areal yang luas dan keadaan cukup rapat sehingga mampu menciptakan iklim yang berbeda dengan di luarnya. Pada daerah penelitian yang dijumpai adalah hutan primer dan hutan sekunder akan tetapi sudah banyak masyarakat setempat yang menjamahnya. Masyarakat selaku perambah tradisional untuk mengambil kayu, pengambilan damar, dan mengambil rotan untuk kebutuhan rumah tangga.

Hutan ini didominasi oleh tumbuhan salawaku, pule, lenggua, nani, kasuari, kayu merah, pakis, beringin, aren, sungga-sungga, paku-pakuan, dan lain-lain.

2) Kebun campuran

Kebun campuran merupakan penggunaan lahan yang ditanami dengan berbagai jenis tanaman pertanian, baik tanaman tahunan maupun setahun, seperti cengkeh, kelapa, pala, sedangkan tanaman buah-buahan seperti : gandaria, lansat, , mangga, pisang, dan jambu ditanam secara bercampur. Dan jenis tanaman tahunan seperti : jenis umbian yaitu ubi kayu, ubi jalar, yang diusahakan dibawah tanaman umur panjang.

3) Semak belukar

Jenis vegetasi yang terdapat pada penggunaan lahan semak belukar adalah alang-alang, paku-pakuan, buah tinta, dan sungga-sungga. Penyebaran semak belukar didaerah penelitian meliputi lereng-lereng landai sampai curam. Semak belukar umumnya merupakan bekas usaha perladangan, namun semak belukar dengan tingkat kerapatan yang tinggi dapat mengurangi besarnya erosi yang akan terjadi.

4) Tegalan

Berdasarkan pengamatan dilapangan pada penggunaan lahan tegalan diusahakan jenis tanaman semusim seperti: ubi talas, ubi, kayu, dan jenis tanaman sayuran seperti petsai, sawit, kacang panjang, buncis, terong, cili, tomat, tegalan banyak diusahakan pada tanah datar dekat dengan pemukiman.

5) Ladang

Berdasarkan penamatan dilapangan ladang merupakan sistem bercocok tanam tradisional, di usahakan pada lahan yang jauh dari pemukiman dan dianggap masih terjamin kesuburannya. Cirri khas ladang yaitu adanya bekas penabangan hutan berupa tegakan pohon dan bekas pembakaran. Tanaman yang biasa diusahakan berupa bawang merah, dan berbagai jenis sayur-sayuran. Dan kemudian di tinggalkan bila dirasakan

kesuburannya telah berkurang. Peyebaran ladang di sekitar hulu sungai utama dan cabang sungai Air Ali.

6) **Pemukiman**

Menurut Sandi (1977), perkampungan adalah daerah yang terbentuk sebagai akibat adanya kemungkinan hidup didaerah itu bagi masyarakat yang bersangkutan, sesuai dengan keahlian atau ketrampilan mereka.

Areal pemukiman didaerah penelitian terletak pada kelas topografi data sampai landai.

Perubahan Penggunaan Lahan

DAS Wae Lela mengalami perubahan penggunaan lahan yang sangat drastis dalam kurun waktu 25 tahun (1988-2013), terutama perubahan penggunaan lahan dari hutan

menjadi ladang, tegalan, semak belukar, kebun campuran, pemukiman. Kondisi ini dapat dilihat pada peta penggunaan lahan.

Perubahan penggunaan lahan terjadi pada hampir semua tipe penggunaan lahan dan untuk hutan primer mengalami perubahan tidak terlalu luas, karena lokasinya yang jauh dan terletak di hulu sungai utama. Kondisi perubahan penggunaan lahan ini disebabkan oleh jumlah penduduk yang meningkat yang mana tingkat pemenuhan kebutuhan hidup juga besar.

a. **Keadaan Iklim**

Berdasarkan data iklim terdekat yaitu stasiun meterologi dan geofisika LANUD Laha Ambon yaitu selama 10 tahun (2003-2012) data iklim yang diperoleh adalah curah hujan bulanan dan hari hujan (Tabel 6).

Tabel 6. Rata-rata curah hujan dan hari hujan selama 10 tahun (2003-2012)

Bulan	Rata-rata ch bulanan (cm)	hari hujan (hari)	EI30
Januari	14.2	178	81.57
Februari	11.19	158	58.99
Maret	11.96	144	64.58
April	20.53	192	134.66
Mei	54.37	227	506.39
Juni	71.01	248	728.09
Juli	49.28	242	443.02
Agustus	38.97	198	321.95
September	24.78	164	173.93
Oktober	14.02	139	80.16
November	8.01	107	37.44
Desember	15.03	158	88.11
Jumlah			2718.89

b. **Pendugaan besar besar erosi**

Nilai Erosivitas Hujan

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap parameter curah hujan yaitu rata-rata curah hujan bulanan dan hari hujan selama 10 tahun

(2003-2012) maka diperoleh nilai erosivitas hujan tahunan adalah 2718,89.

Jika diperhatikan distribusi nilai R bulanan, maka nilai R pada bulan juni cukup tinggi yaitu 71.01 ton/m/ha/cm hujan. Pada bulan tersebut hari hujan yang cukup tinggi yaitu 248 hari. kemungkinan terjadinya erosi

pada bulan tersebut cukup tinggi. Pada bulan November erosivitas hujan paling rendah yaitu 8,01 ton/m/ha/cm hujan karena pada bulan tersebut memiliki hari hujan yang sangat sedikit yaitu. 107 hari.

Distribusi nilai R bulanan dapat digunakan sebagai pedoman dalam menentukan waktu tanam, agar tanaman mampu mengurangi erosi secara efektif. Pada bulan yang nilai R-nya tinggi, diusahakan tanaman sudah mempunyai tajuk yang besar, sehingga mampu memperkecil energy kinetik hujan melalui intersepsi oleh tajuk tanaman serta memperlambat aliran permukaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Arsyad (1989) yang menyatakan tajuk tanaman yang rapat akan memperkecil energi hujan.

c. Erodibilitas Tanah (K)

Faktor erodibilitas tanah (K) menunjukkan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah tersebut oleh adanya energy kinetic air hujan. Meskipun besarnya resistensi tersebut di atas akan tergantung pada topografi, kemiringan lereng dan besarnya gangguan oleh manusia. Besarnya erodibilitas atau resistensi tanah juga ditentukan oleh karakteristik tanah seperti tekstur tanah, stabilitas agregat tanah, kapasitas infiltrasi dan kandungan organik dan kimia tanah. Nilai erodibilitas tanah (K) pada daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Erodibilitas Tanah

Jenis tanah	Fraksi %				Bahan organik	Kode struktur tanah	Kelas permeabilitas tanah	Nilai erodibilitas tanah (K)
	Pasir kasar	Pasir sangat halus	Debu	Liat				
Regosol	64,7	10,6	23,0	1,7	2,21	4	3	0,18
Brunizem	89,4	6,4	2,1	2,1	0,16	4	4	0,03
Nitosol	66,1	12,5	14,6	6,8	0,51	4	5	0,10
Podsolik	42,0	10,0	29,9	18,1	0,53	4	4	0,24
Rensina	6,6	13,3	40,0	40,1	0,98	4	4	0,31
Kambisol	4,4	7,4	64,3	23,9	2,37	4	4	0,46
Litosol	3,9	15,8	60,3	20,0	2,38	4	4	0,43

Berdasarkan Tabel 7, perbedaan nilai erodibilitas tanah pada ketujuh jenis tanah ini berkaitan dengan perbedaan sifat-sifat tanah yaitu tekstur (pasir sangat halus, debu, dan liat), kandungan bahan organik dan permeabilitastanah. Jenis tanah regosol memiliki nilai K = 0,18 termasuk kelas kepekaan rendah. Hal ini di sebabkan karena kandungan debu yang tinggi, sedangkan liat dan pasir sangat halus rendah. Jenis tanah Brunizem memiliki nilai K = 0,03 termasuk kelas kepekaan sangat rendah. Ini disebabkan karena kandungan pasir sangat halus yang tinggi sedangkan debu dan liat rendah. Tanah yang didominasi tekstur pasir mempunyai pori yang banyak, ini berarti distribusi ukuran pori tidak didominasi oleh pori mikro, dengan

demikian akan memperbesar kapasitas infiltrasi akibat laju aliran permukaan akan menjadi kecil yang membuat tanah tersebut tahan terhadap erosi.

Jenis tanah Litosol memiliki nilai K = 0.10 termasuk kelas kepekaan sanagt rendah. Disebabkan karena nilai kandungan pasir sangat halus dripada kandungan liat dan bahan organik. Pada jenis tanah podsolik memiliki nilai K = 0,24 termasuk kelas kepekaan sedang. Hal ini dikarenakan memiliki kandungan debu dan liat tinggi sementara kandungan pasir sangat halus rendah, selain itu kandungan bahan organiknya juga rendah sehingga tidak terlalu mempengaruhi dalam menstabilkan agregat tanah yang yang berarti porositas juga rendah (tata air dan tata udara

rendah) mengakibatkan jumlah aliran permukaan meningkat maka tanah terdispersi bila terjadi hujan sehingga dengan mudah terjadi erosi.

Jenis tanah rensina memiliki nilai $K = 0,31$ termasuk kelas kepekaan sedang. Di karenakan memiliki kandungan pasir sangat halus dan kandungan liat yang tinggi sementara kandungan debu dan bahan organik rendah, Kambisol memiliki nilai $K = 0,46$ termasuk kelas kepekaan tinggi disebabkan kandungan liat yang tinggi sementara kandungan pasir sangat halus, debu dan bahan organik rendah, dan Litosol memiliki nilai $K = 0,43$ termasuk kelas kepekaan agak tinggi disebabkan karena kandungan debu dan liat sementara kandungan pasir sangat halus dan bahan organiknya rendah.

d. Penentuan Nilai Indeks Panjang Dan Kemiringan Lereng (LSi)

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua faktor yang menentukan karakteristik topografi suatu daerah aliran sungai. Kedua faktor tersebut penting untuk terjadinya erosi karena faktor-faktor tersebut menentukan

besarnya volume air larian (Asdak, 1995 unsur lain yang berpengaruh adalah konfigurasi, keseragaman dan arah lereng, (Arsyad, 1989).

Panjang lereng dihitung mulai dari titik pangkal aliran permukaan sampai suatu titik dimana air masuk kedalam saluran atau sungai, atau dimana kemiringan lereng berkurang sedemikian rupa sehingga kecepatan aliran air berubah. Air yang mengalir dipermukaan terkumpul di ujung lereng. Dengan demikian berarti lebih banyak air yang mengalir dan semakin besar kecepatannya dibagian bawah lereng daripada bagian atas.

Nilai LSi untuk segmen lereng dan unit lereng pada penggunaan lahan disajikan pada Tabel 8, terlihat bahwa kisaran terendah berada pada titik pengamatan P_1 dengan nilai LSi = 3,10, sedangkan nilai LSi tertinggi berada pada titik pengamatan P_{13} dengan nilai LSi = 393,24. Dari gambaran tersebut jelas terlihat bahwa kemiringan lereng berpengaruh lebih besar dibandingkan dengan panjang lereng dalam meningkatkan nilai LS. Hal ini sesuai dengan pendapat Troeh *et al* (1980) dalam Harminingsi (1990).

Tabel 8. Nilai LSi untuk segmen lereng dan unit lereng pada penggunaan lahan di DAS Wae Lela

Titik pengamatan	Unit lereng	Segmen lereng	Panjang lereng	Kemiringan lereng (%)	Nilai LSi
P_1	1	8	720	2	3,10
P_{13}	1	10	640	48	393,24
P_{15}	2	3	240	18	71,70
		3	190	18	
P_{17}	1	11	870	9	32,23
P_{21}	1	7	620	2	4,52
P_{29}	1	10	730	38	218,31
P_{38}	2	8	650	6	17,50
		4	300	6	

e. Nilai Faktor Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah

Faktor C dan P adalah nisbah antara besarnya erosi dari tanah yang bertanaman dengan pengelolaan tertentu terhadap besarnya erosi tanah yang tidak ditanami dan diolah bersih. Faktor ini mengukur pengaruh jenis tanaman dan pengelolannya serta tindakan konservasi tanah khususnya lahan usaha pertanian (kebun campuran) dan hutan didaerah penelitian.

Penentuan nilai C dan P dilokasi penelitian dinilai berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, pada daerah penelitian dijumpai penggunaan lahan kebun campuran dengan penutup lahan dengan kerapatan sedang (C = 0,2). Selain pola penggunaan kebun campuran, juga di jumpai semak belukar, dengan nilai (C = 0,3). Sedangkan untuk hutan primer dengan serasah banyak dengan nilai (C = 0,001) dan hutan sekunder serasah kurang dengan nilai (C = 0,005). Selain itu juga dijumpai ladang dengan nilai (C = 0,4) dan tegalan dengan nilai (C = 0,7) serta

pemukiman dengan nilai (C= 1,000). Pada daerah penelitian pada setiap penggunaan lahan yang ditemukan tidak terdapat tindakan konservasi sama skali.

f. Erosi Tanah

Dari hasil perhitungan, area yang mengalami tingkat erosi tinggi adalah pada titik pengamatan P₁ dengan penggunaan lahan kebun campuran dan kemiringan lereng berkisar (45-48 %). Hutan memberikan kontribusi pada terjadinya erosi lebih kecil dibandingkan dengan ladang, tegalan, pemukiman dan semak belukar. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan kemiringn lereng, erodibilitas tanah, vegetasi tidak rapat.

Penurunan luas hutan, perubahan penggunaan lahan, dan perkebunan menyebabkan peningkatan erosi pada kelas erosi tinggi. Peningkatan jumlah penduduk dan pemenuhan kebutuhan dasar hidup penduduk menyebabkan perubahan penggunaan lahan.

Tabel 9. Besar Erosi yang Terjadi Pada DAS Wae Lela

Titik pengamatan	Erosivitas Hujan (R)	Erodibilitas Tanah (K)	LSi	Pengelolaan Tanah dengan Tanaman Tertentu (C)	Tindakan Konservasi Tanah (P)	Besar Erosi (t/ha/thn)
P ₁	2718,89	0,18	3,10	1.000	1	1517,14
P ₁₃	2718,89	0,03	393,24	0,2	1	6415,06
P ₁₅	2718,89	0,10	71,70	0,3	1	5848,33
P ₁₇	2718,89	0,24	32,23	0,7	1	1472,81
P ₂₁	2718,89	0,31	4,52	0,4	1	3809,71
P ₂₉	2718,89	0,46	218,31	0,005	1	1365,19
P ₃₈	2718,89	0,43	17,50	0,001	1	20,46

KESIMPULAN

Penggunaan lahan di DAS Wae Lela telah mengalami perubahan yang cukup drastis dalam 25 tahun terakhir kurun waktu 1988-2013. Perubahan lahan umumnya terjadi adalah hutan dijadikan lahan ladang. Tegalan, kebun campuran yang penutup vegetasinya kurang efektif seperti tanaman cengkeh, pala kelapa, umbi-umbian, dan sayur mayur. Kemudian lahan kebun campuran, semak belukar, ladang, tegalan, dijadikan pemukiman. Ini dikarenakan meningkatnya jumlah penduduk dari 25 tahun terakhir, sehingga erosi pun meningkat terutama terjadi pada penggunaan lahan kebun campuran dengan nilai (6415,06) dengan luas lahan 220,6 atau 26,2 dari luas daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambar, S dan A. Syafrudin. 1979. Pemetaan Erosi DAS Jatiluhur. Makalah Seminar Masalah aerosi DAS Jatiluhur, Lembaga Ekologi Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Arsyad. 1979. Pengawetan Tanah Dan Air. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor
- Arsyad. 1980. Pengawetan Tanah Dan Air. Departemen Ilmu – Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Arsyad. 1989. Konservasi Tanah Dan Air. IPB Press, Bogor.
- Hadipoernomo, 1982. Mencari Bentuk Pembangunan Daerah Aliran Sungai Untuk Mengetahui Kemerosotan Daya Dukung Suatu Wilayah. Duta Rimba. 8 (53).
- Hakim, N.M.Y., A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hang dan H.H. Bailey. 1986. Dsar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Kartasapoerta, G. 1985. Teknologi Konservasi Tanah Dan Air. P.T. Bina Aksara. Jakarta.
- Morgan, R, P, C, 1980. Soil Erosion, Longman Inc. New York.
- Karta Sapoetra. G, 2005. Teknologi Konservasi Tanah dan air. Rineka Cipta
- Murdiyarso, 1979. Perhitungan Dan Model Neraca Air Daerah Aliran Sungai Solo Hulu. Sekolah Pasca Sarjana. IPB, Bogor.
- Nasoetion, L.I. 1991. Beberapa Masalah Pertanahan Nasional Dan Alternatif Kebijakan Untuk Menanggulangnya. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Sarief, S. 1985. Konservasi Tanah Dan Air. Pustaka Buana. Bandung.
- Seta, A.K. 1987. KOnservasi Tanah Dan Air. Pusat Buana. Bandung.
- Sinukaban, N. 1982. Pedoman Konservasi Tanah Dan Air Lahan Usaha Tani Pertanian Tanaman Pangan. Di rektorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan, Di Rektorat Perluasan Areal Pertanian. Buku II. Jakarta.
- Sitorus. S.R.T. 1989. Survei Tanah Dan Penggunaan Lahan. Laboratorium Perencanaan dan Pengembangan Sumberdaya Lahan. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Soerjono, R. 1978. Modus Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Lembaga Penelitian Hutan. Bogor.
- Suripin, Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. PT. Andi Yogyakarta.
- Wichmeier, W.H., dan D.D. Smith, 1978. Predictingrainfall-erosion losses : agude to conservation planning. USDA Agriculture.