

**KAJIAN DAMPAK DINAMIKA PENGGUNAAN LAHAN
TERHADAP EROSI DAN KONDISI HIDROLOGI
DAS WANGGU_{DS}**

**(STUDY OF LAND USE DYNAMIC IMPACTS TO LAND EROSION
AND HYDROLOGY CONDITIONS IN WANGGU WATERSHE_{DS})**

La Ode Alwi¹, Naik Sinukaban², Soleh Solahuddin², dan Hidayat Pawitan²

ABSTRACT

Land erosion and hydrological conditions of Wanggu-_{DS} watershed assessed based on the data: land use dynamic, soil physical, erosion, and run off coefficient, and ration discharge (Q_{max}/Q_{min}). This research is using survey methods and experimental plots. The data land biophysical: climate, topography, soil type and land use derived from the results of previous studies. This research was conducted from July 2009 - Juni 2010. The objective of the research was assessed: 1) the impact of land use dynamic in Wanggu watershed to erosion, ratio discharge (Q_{max}/Q_{min}), 2) to study of land use dynamic and agrotechnology model that can improve soil infiltration capacity and water availability, reduce the ratio discharge (Q_{max}/Q_{min}) and rate of erosion. The results of the research showed that land use dynamic which incompatible with its ability to cause increasing of erosion on: up land agriculture, shrubs, settlements with the erosion > Tollerable Soil Loss are 36.3 >21.0; 21.4 >14.9 and 19.5 >18 ton/ha/yr on slopes > 8%, run off is 626.9 mm/yr, coefficient run off 0.32, average ratio of river discharge (Q_{max}/Q_{min}) is 29.3 but not to forest land use. Land use planning model and agroteknology of the best is Scenario-5 can decrease of land erosion, run off, coefficient run off, ratio of discharge (Q_{max}/Q_{min} from 33.56 to be 10.03).

Key words: *Land use dynamic, erosion, degradation, and discharge fluctuation*

PENDAHULUAN

DAS Wanggu dan 8 DAS mikro di sekitarnya secara keseluruhan seluas ± 45.377.3 ha merupakan ekosistem dinamis yang menghubungkan antara hulu (*upstream*) dan hilir (*downstream*) serta merenpons semua dinamika yang terjadi di bagian hilir (*out let*) . Dinamika penggunaan lahan di hulu

yang tidak sesuai kaidah-kaidah konservasi tanah dan air akan menyebabkan terjadinya erosi dan menyebabkan terganggunya kondisi hidrologis DAS tersebut, baik pada *in site* maupun *off site*. Kondisi tersebut berupa dinamika fluktuasi debit sungai dimusim hujan dan kemarau, erosi, sedimentasi dan pendangkalan di badan sungai, saluran irigasi, rawa dan

¹ Staf pengajar pada Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo, Kendari Sultra

² Guru Besar Institut Pertanian Bogor

hilir (*off site*). DAS Wanggu telah ditetapkan sebagai salah satu DAS kritis prioritas di provinsi Sulawesi Tenggara yang segera memerlukan penanganan. DAS ini berperan sangat penting dan strategis karena letaknya berada di 3 Kabupaten Konawe Selatan, Konawe, dan Kota Kendari sebagai ibu kota provinsi Sulawesi Tenggara dan bermuara di Teluk Kendari. Teluk kendari merupakan pusat kegiatan peronomian, perikanan dan pelabuhan bongkar muat barang.

Keadaan hidrologis DAS ini telah terganggu akibat dinamika penggunaan lahan yang tidak terkendali sehingga menyebabkan terjadinya fluktuasi debit aliran dengan Q_{\max} antara $3,1 \text{ m}^3/\text{dt} - 33,6 \text{ m}^3/\text{dt}$ dimusim hujan dan Q_{\min} antara $0,06 \text{ m}^3/\text{dt} - 0,2 \text{ m}^3/\text{dt}$ dimusim kemarau dan rasio $Q_{\max}/Q_{\min} > 30$. Rasio tersebut terjadi pada tahun 2003 dengan puncak banjir setinggi 3,5 - 4 m (Dinas PU Sultra, 2008). Penggunaan lahan tersebut telah melampaui kemampuan lahannya sehingga menyebabkan fluktuasi debit sungai, erosi dan banjir. Dampak lanjutannya di *in site* telah menyebabkan degradasi lahan terus

meningkat, dengan erosi rata-rata kebun campuran, tegalan dan semak belukar yaitu $55,3 \text{ ton/ha/th} > \text{ETol } 32,7$, kecuali pada hutan erosi $8,5 \text{ ton/ha/th} < \text{ETol } 32,7 \text{ ton/ha/th}$ (Marwah 2000).

Berdasarkan beberapa hasil studi menunjukkan bahwa konversi hutan menurunkan kualitas tanah, tetapi akan meningkat kembali dengan pembeeraan, penerapan konservasi tanah yang tepat atau dengan system agroforestry kakao (Marwah, 2008; Handayani, 2001; Anas *et al.*, 2005; Multilaksono *et al.*, 2005). Selanjutnya hasil penelitian Lihawa (2009) menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan lahan terutama presentase luas lahan terlantar/terbuka dan kondisi lingkungan (debit aliran, luas DAS, kerapatan drainase) DAS Alo-Poha berpengaruh signifikan terhadap erosi lembar (*sheet erosion*) yaitu $122,24 \text{ ton/ha/th}$. Kondisi ini membutuhkan penanganan yang serius melalui penataan penggunaan lahan yang baik, terencana dan penerapan agroteknologi yang tepat sehingga erosi, sedimentasi rendah, ketersediaan air merata sepanjang tahun dan Q_{\max}/Q_{\min} lebih rendah.

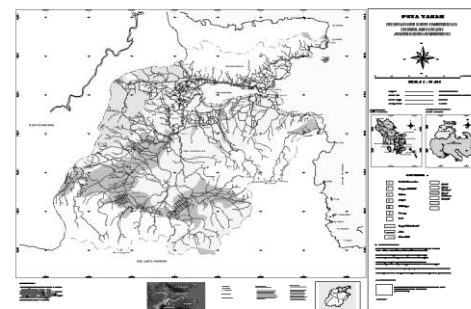
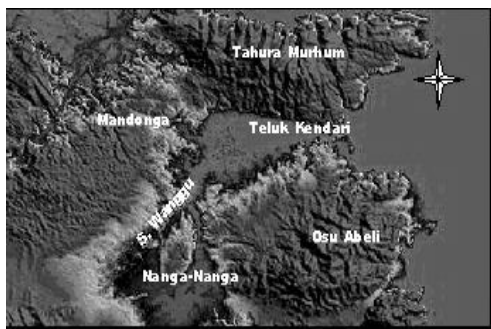
Penelitian ini bertujuan : 1) mengkaji dampak dinamika

penggunaan lahan di DAS Wanggu DS terhadap erosi tanah kondisi hidrologi dan kemampuan lahan dan 2) mengkaji model penggunaan lahan dan agroteknologi yang mampu meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah, ketersediaan air terus-menerus, menurunkan $Q_{\max}/Q_{\min} < 30$ dan erosi $< ETol$ dan 3) merumuskan perencanaan penggunaan lahan dalam pengelolaan DAS yang mampu: melestarikan lahan, meningkatkan ketersediaan air.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di DAS Wanggu DS meliputi 2 kabupaten (konaweha, Konsel) dan kota Kendari di Provinsi Sulawesi Tenggara, terletak pada lintang $3^{\circ} 59' 23'' - 4^{\circ} 10' 14''$ LS dan $122^{\circ} 22' 26'' - 122^{\circ} 33' 14''$ BT dengan luas 45,377.3 ha (Gambar 1) dan berlangsung sejak Juli 2010 s/d Juni 2010.



Gambar 1. DAS Wanggu, bentuk Teluk Kendari dan Sistem drainase

Metode Penentuan Plot Pengamatan

Metode penelitian menggunakan metode survey, pengamatan lapangan dan analisa laboratorium. Untuk mengkaji dampak dinamika penggunaan lahan terhadap karakteristik lahan dan kondisi hidrologi digunakan data perubahan penggunaan lahan tahun 1992, 1995, 2000, 2005, dan data 2010 dari citra landsat. Perubahan penggunaan lahan yang dikaji meliputi perubahan luas hutan, kebun campuran, semak belikar, tegalan/sawah dan pemukiman. Dampak dinamika penggunaan lahan terhadap karakteristik lahan dikaji meliputi: berat volume tanah, porositas, bahan organic, dan kondisi hidrologi meliputi: aliran permukaan (RO), Koefisien aliran permukaan (CRO), dan Q_{\max}/Q_{\min} , erosi dan sedimentasi di teluk Kendari. Penentuan lokasi

pengamatan dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan peta unit lahan DAS Wanggu DS. Plot pengamatan berukuran 6 m x 4 m ditetapkan berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Jenis penggunaan lahan sebagai perlakuan, disimbol: T1 (kebun campuran), T2 (semak-belukar/ilalang), T3 (pertanian lahan kering/tegalan), T4 (pemukiman) dan T5 (hutan) sebagai control. Masing-masing perlakuan terdiri dari tiga kelas kemiringan lereng sebagai kelompok yaitu 8% (K1), 15% (K2) dan 25 % (K3) sehingga diperoleh 15 kombinasi perlakuan.

Pengumpulan Data

Untuk mengkaji dan mengevaluasi kondisi lahan akibat dampak dinamika penggunaan lahan di DAS Wanggu terhadap erosi lahan dan kondisi hidrologi DAS Wanggu DS digunakan data dinamika penggunaan lahan tahun 1992 – 2010 (19 tahun) meliputi dinamika luas hutan, semak belukar-ilalang, kebun campuran, tagalan dan pemukiman (data sekunder). Erosi dikaji hasil prediksi erosi dari USLE dan membandingkan erosi > ETol. Kondisi hidrologi yang

dikaji meliputi; infiltrai, aliran permukaan, koefisien aliran permukaan, dan Q_{max} , Q_{min} , rasio Q_{max} dan Q_{min} menggunakan persamaan SCS dalam Arsyad (2006).

Data yang telah dikumpulkan terdiri dari: 1) data karakteristik tanah: tekstur, struktur, porositas tanah, bahan 77cenari tanah, berat isi, berat spesifik tanah, 2) data hidrologis: permeabilitas dan infiltrasi tanah, evapotranspirasi, kelembaban tanah awal, kapasitas lapang, debit, Rasio Q_{max}/Q_{min} , erosi, ETol dan curah hujan selama 1 tahun (Juli 2009 – Juni 2010, data primer), 3) biofisik lahan: topografi (bentuk dan kemiringan lereng), jenis tanah, penggunaan lahan, data debit aliran sungai wanggu, dan iklim minimal 10 tahun terakhir.

Alternatif model penggunaan lahan berkelanjutan di DAS Wanggu DS disusun berdasarkan **Skenario** sebagai berikut: **Skenario-1** kondisi DAS Wanggu sekarang (*existing*), **Skenario-2**: S-1 + merubah 50% semak belukar-ilalang (SB-I) menjadi hutan (H) (luas hutan minimum 30% luas DAS, (UU No 26/2007 tentang Penataan Ruang, pasal 17, ayat 5), **Skenario-3**: S-1 + merubah 50% SB-I

menjadi H dan 47% SB-I menjadi kebun campuran (KC), **Skenario-4:** Skenario-3 + Pola tanama pada Tegalan, dan **Skenario-5:** Skenario-4 + *Agrosilvopastoral prennual crops with pasture* pada kebun campuran (Tabel 1).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinamika Penggunaan Lahan di DAS Wanggu

Dinamika penggunaan lahan merupakan salah satu faktor penting dari suatu DAS dalam merespon masukan air hujan ke dalam DAS. Faktor penting lainnya adalah kondisi tanah (jenis tanah, sifat-sifat fisik, topografi dan sifat-sifat tanah lainnya), agroteknologi dan pengelolaan lahan. Dinamika penggunaan lahan tidak sesuai dengan kemampuannya akan berpengaruh terhadap kondisi hidrologis DAS, menurunnya kesuburan tanah dan menyebabkan degradasi lahan. Sinukaban

menyatakan (2008) bahwa degradasi lahan dan rusaknya fungsi hidrologi DAS disebabkan banyak 78cena antara lain: 1) penggunaan dan peruntukan lahan yang menyimpang dari Rencana Tata Ruang Wilayah/Daerah, 2) penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya menyebabkan degradasi lahan, 3) tidak diterapkan teknis konservasi tanah dan air pada lahan budidaya berlereng curam, 4) belum adanya regulasi yang mengatur secara tegas, dan 5) belum adanya komitmen pemerintah dalam penataan penggunaan lahan.

Hasil analisis dinamika penggunaan lahan di DAS Wanggu periode 1992-2010 (Tabel 2) menunjukkan bahwa terjadi penurunan luas hutan 9.228,3 ha (20,1%) dan semak belukar 6.954,4 ha (15,3%) dari luas DAS, sedangkan kebun campuran, tegalan/sawah dan

Tabel 1. Model Skenario Penggunaan lahan di DAS Wanggu DS Tahun 2010

Jenis PL	S1	S2	S3	S4	S5
	(ha)				
K.C (T1)	15.585,8	15,585.80	19.961,0	19.961	19.961+Ag
S.B.I (T2)	9.342,0	4671	295,8	295,8	295,8
Tegalan (T3)	4.022,4	4,022.40	4.022,4	4.022,4+ P	4.022,4+P
Pemukiman (T4)	5.959,3	5,959.30	5.959,8	5.959,8	5.959,8
Hutan (5)	10.467,8	15,138.80	15.138,8	15.138,8	15.138,8
	45.377,3	45,377.30	45.377,3	45.377,3	45.377,3

Keterangan: PL = Penggunaan Lahan, KC = kebun campuran, SB.I= semak belukar ilalang, P = pola tanam (Jg+Kd+Cb), Ag = *Agrosilvopastoral-prennual crops with pasture*

pemukiman menunjukkan peningkatan luas masing-masing berturut-turut: 9.228,3 ha (20,3%), 3.453,4 ha (7,6%), dan 3.359,1 ha (7,4%) dari luas DAS.

Dampak Dinamika Penggunaan Lahan Terhadap Erosi dan Kondisi Hidrologi

Dinamika penggunaan lahan berdampak terhadap kondisi lahan dan hidrologi di DAS Wanggu periode 1992-2010 yang meliputi prediksi erosi, aliran permukaan, koefisien aliran permukaan dan koefisien regim sungai (Tabel 3). Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil prediksi erosi, aliran permukaan, koefisien aliran permukaan dan koefisien regim sungai bersifat simultan meningkat dari tahun ke tahun dengan rata-rata masing-masing: erosi 11.2 ton/ha/th, RO sebesar 626.9 mm/th, 0.32, CRO sebesar 0.32 dan Q_{max}/Q_{min} 29.26. Hal ini disebabkan oleh dinamika penggunaan lahan yang tidak proposional, yakni penurunan luas hutan 4788,2 ha/th (-1.1%) dan meningkatnya luas pemukiman 179.8 ha/th (0.4%) telah menyebabkan peningkatan erosi, *run off*, koefisien *run off* dan Q_{max}/Q_{min} dari waktu ke

waktu. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Handayani, Jayadi dan Triatmosemadjo (2005) di DAS Ciliwung Hulu, bahwa penurunan tutupan hutan seluas 4.897 ha (18,1% luas DAS) tahun 1989 menjadi 4.459 ha (16,2% luas DAS) tahun 1998 ternyata meningkatkan debit puncak dan volume *run off* masing-masing sebesar 18,9% dan 18,8%. Juga Yuwono (2011) menyatakan bahwa penurunan penutupan hutan dari luas 979,3 ha (16,7%) tahun 1991-2000 menjadi 508,1 ha (9,7%) tahun 2000-2007, dan La Baco (2012) menyatakan bahwa penurunan luas hutan dari 55,3% tahun 1999 menjadi 47,0% tahun 2008 dari luas DAS Konawehea adalah meningkatkan: CRO dari 36,3% menjadi 47,1%, dan Q_{max}/Q_{min} dari 5,7 menjadi 13,8.

Dampak dinamika penggunaan lahan (kebun campuran, semak belukar, tegalan/sawah, pemukiman dan hutan) berkorelasi nyata meningkat dari tahun ke tahun terhadap RO, CRO dan Q_{max}/Q_{min} (Gambar 2). Gambar 2 menunjukkan

Tabel 2. Dinamika penggunaan lahan di DAS Wanggu Ds periode 1992-2010

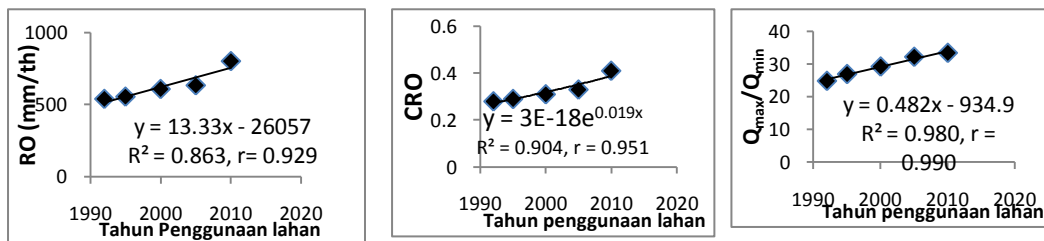
Periode (tahun)	T1		T2		T3		T4		T5	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1992	6.357,5	14,0	16.296,4	35,9	569,0	1,3	2.600,2	5,7	19.554,2	43,2
1995	10.366,6	22,8	11.489,8	25,3	1.210,2	2,7	3.681,8	8,1	18.628,8	41,1
2000	11.908,4	26,2	6.518,0	14,4	4.308,4	9,5	5.364,3	11,8	17.278,2	38,1
2005	14.832,8	32,7	4.415,4	9,7	5.774,1	12,7	5.761,2	12,7	14.593,8	32,2
2010	15.585,8	34,3	9.342,0	20,6	4.022,4	8,9	5.959,3	13,1	10.467,8	23,1
$\Sigma \Delta$	9.228,3	20,3	-6.954,4	-15,3	3.453,4	7,6	3.359,1	7,4	-9.086,4	-20,1
R/th Δ	485,7	1,1	-366,0	-0,8	181,8	0,4	179,8	0,4	-478,2	-1,1

Keterangan: Σ = jumlah, Δ = Dinamika penggunaan lahan, R = rata-rata Dinamika penggunaan lahan, T1 = kebun campuran,

Tabel 3. Dinamika penggunaan lahan terhadap prediksi erosi dan kondisi hidrologi di DAS Wanggu-DS

Parameter	Dinamika Penggunaan Lahan Periode					Rataan
	1992	1995	2000	2005	2010	
A (ton/ha/th)	10.5	11.0	11.1	11.4	11.8	11.2
RO (mm/th)	538.6	554.2	607.3	632.9	801.3	626.9
CRO	0.28	0.29	0.31	0.33	0.41	0.32
Q_{max}/Q_{min}	24.83	26.91	29.02	32.17	33.37	29.26

Ket: A = prediksi erosi, RO = run off, CRO = koefisien run off, Q_{max}/Q_{min} = rasio debit maksimum dan minimum.



Gambar 2. Korelasi dinamika tahun penggunaan lahan terhadap RO, CRO dan Q_{max}/Q_{min}

bahwa dinamika tersebut berkorelasi signifikan meningkatkan RO dengan $r = 0.929$, CRO dengan $r = 0.951$ dan KRS dengan $r = 0.990$. Hal ini menunjukkan bahwa dinamika penggunaan lahan (kebun campuran, semak belukar, tegalan, pemukiman dan hutan) tidak proporsional terutama luas hutan terhadap luas DAS dan memiliki korelasi signifikan terhadap kondisi hidrologi DAS di wilayah

penelitian. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Lihawa (2009) menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan lahan (luas lahan terlantar/terbuka), kemiringan lereng dan debit aliran, luas DAS, kerapatan drainase di DAS Alo-Poha berpengaruh signifikan terhadap erosi lembar (*sheet erosion*) sebesar 122.24 ton/ha/th. Juga hasil penelitian Handayani, Jayadi, dan Triatmodjo

(2005) di DAS Ciliwung Hulu meperlihatkan bahwa penurunan luas tutupan hutan dari 18,1 % tahun 1989 menjadi 16,2 % tahun 1998 telah menyebabkan peningkatan debit puncak 18,9% dan volume banjir sebesar 18,87%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengurangan luas hutan sangat mempengaruhi besarnya RO dan CRO serta Qmax/Qmin.

Erosi dan Erosi Dapat Ditoleransikan

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh dinamika penggunaan lahan dan lereng berpengaruh sangat signifikan terhadap erosi tanah. Pengaruh hutan (T5) disusul kebun campuran (T1) memberikan hasil erosi paling rendah berbeda sangat nyata dibanding perlakuan T2, T3 dan T4 pada tingkat kepercayaan 99 % (α 0.01) serta erosi < Etol. Nilai erosi pada hutan (T5)

berbeda nyata T1, kemudian T1 tidak berbeda nyata dengan T2 dan T2 tidak berbeda nyata dengan T3, tetapi T3 berbeda nyata dengan T4 masing-masing adalah $2.3 < 8.9 \leq 13.9 \leq 19.6 < 36.5$ ton/ha/th (Tabel 32 kolom 2) serta erosi hutan < ETol. Sebaliknya terjadi pada T2, T3 dan T4 erosi lebih tinggi.

Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Lahan

Hasil evaluasi kesesuaian penggunaan lahan oleh petani di wilayah penelitian didasarkan pada kelas kemampuan lahan (KL), penggunaan lahan (PL) dan erosi dibandingkan dengan Etol (Tabel 5) menunjukkan bahwa kebun campuran dengan kelas I, II, III dan VI, dan tegalan/sawah dengan kelas III, unit lahan kolom 2 memberikan erosi < ETol (kolom 6), penggunaan lahan sesuai kelas kemampuannya (kolom 7).

Tabel 4. Eros, ETol dan perbandingannya pengukuran periode Juli 2009/2010

Jenis Peng. Lahan	Erosi (ton/ha/th)	Etol (ton/ha/th)	Perbanding		Lereng (%)	Erosi (ton/ha/th)	BNT 0.01
			Erosi	Etol			
1	2	3	4	5	6	7	8
K..Campuran (T1)	8,9 c	17.2		<	K1	11.9	c
S.B. Ilalang (T2)	13,9 bc	13.6	>				b
Tegalan/sawah (T3)	36,3 a	16.7	>		K2	16.6	
Pemukiman (T4)	19,5 b	9.1	>				a
Hutan (T5)	2,3 d	15.0		<	K3	20.3	
BNT _{0,01}	5,7						3.4

Ket: Angka-angka dalam kolom yang sama dan diikuti furuf sama tidak signifikan pada uji BNT 0.01.

Tabel 5. Evaluasi kemampuan lahan terhadap kesesuaian penggunaan lahan di DAS Wanggu

Kelas KL*	Unit lahan	PL	(ton/ha/th)		Erosi vs ETol	Kesesuaian PL
			Erosi	ETol		
I, II	56 _a , 76 _{a-c} , 78 _{a-b}	Kc	3.7 - 7.1	17.1 - 18.6	<	Sesuai
III	12 _{a-e} , 17 _{a-f} , 61 _{a-d}	Kc	3.7 - 5.5	17.6 - 18.1	<	Sesuai
	32 _{a-b} , 33 _{a-f}		9.6 - 14.5	17.7 - 18.5	<	Sesuai
VI	19 _{a-c} , 50 _{a-b} , 71 _{a-b}	Kc	7.8 - 14.5	17.9 - 20.0	<	Sesuai
	36 _{a-d} , 70 _a		12.5 - 28.4	10.6 - 18.1	>	Tidak sesuai
	46 _{a-b}		12.5 - 29.1	10.6 - 18.1	>	Tidak sesuai
VIII	28 _{a-b} , 34 _{a-p} , 47 _{a-b}	Kc	9.8 - 16.4	14.4 - 18.8	<	Sesuai
	26 _{a-d}		26.0	19.6	>	Tidak sesuai
III	58 _{a-b}	T	7.1	17.3	<	Sesuai
III,VI	53 _a , 57 _{a-e}	T	24.3 - 28.7	18.5-18.8	>	Tidak sesuai

Keterangan: Kc = kebun campuran, KL = kemampuan lahan, PL= penggunaan lahan, S = sesuai, T = tegalan/sawah

* = Evaluasi kemampuan lahan hanya dilakukan pada lahan kebun campuran dan tegalan/sawah.

Penggunaan lahan kebun campuran (Kc) pada kelas VI (kolom 1), unit lahan 36a-d, 70a dan 46a-d (kolom 2) memberikan erosi > ETol (kolom 6) dikategorikan tidak sesuai kelas kemampuan lahannya sehingga diperlukan perbaikan agroteknologi atau dirubah menjadi lahan hutan. Demikian juga lahan kebun campuran pada kelas kemampuan VIII, unit lahan 26a-d harus dirubah menjadi lahan hutan karena tidak sesuai dengan kelas kemampuannya. Selanjutnya lahan tegalan kelas III (kolom 1), unit lahan 58a-b (kolom 2) memberikan erosi < ETol dikategorikan penggunaan lahannya sesuai dengan kelas kemampuannya sehingga perlu dipertahankan. Sebaliknya terjadi pada lahan tegalan/sawah (kolom 3) kelas

kemampuan lahan III dan VI (kolom 1) mempunyai erosi > ETol dikategorikan penggunaan lahan tidak sesuai kemampuan lahannya sehingga dibutuhkan perbaikan agroteknologi berupa pupuk organik dan penerapan konservasi tanah dan air atau dirubah penggunaan lahannya menjadi kebun campuran atau dihutankan.

Analisis Alternatif Pengembangan Penggunaan Lahan di DAS Wanggu-DS

Setiap alternatif pengembangan penggunaan lahan di DAS Wanggu yang diterapkan akan diuji kelayakannya berdasarkan Skenario ekologi dan ekonomi. Dinamika penggunaan lahan setiap Skenario akan dilakukan pendugaan erosi dan besarnya fluktuasi debit

aliran (Q_{max}/Q_{min}). Dinamika penggunaan lahan setiap Skenario disajikan pada Tabel 6.

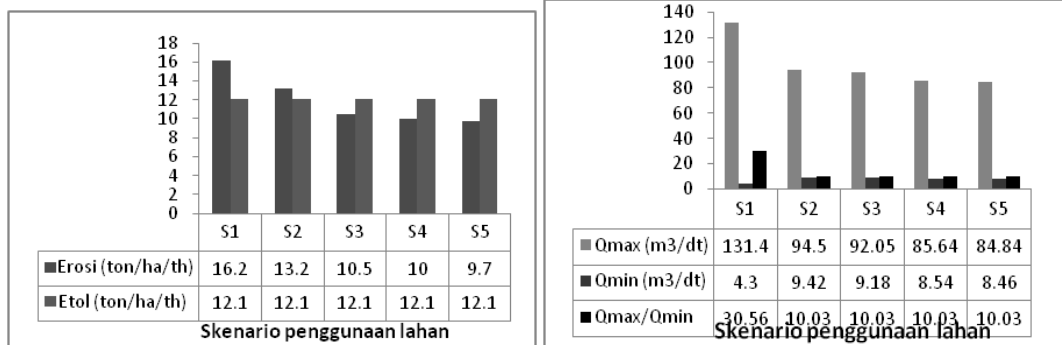
Hasil pendugaan besarnya erosi dan Q_{max}/Q_{min} (Gambar 3) memperlihatkan bahwa skenanrio penggunaan lahan skenario S5, S4 dan S3 mampu menurunkan tingkat erosi

lebih rendah dari ETol (*Tolerable Soil Loss*), Q_{max} , Q_{min} dan Q_{max}/Q_{min} lebih rendah dari penggunaan lahan existing (S1). Meskipun Skenario S3 dan S4 telah menghasilkan erosi < ETol, Q_{max} , Q_{min} dan Q_{max}/Q_{min} lebi rendah dari Skenario S1 dan S2, namun belum aman

Tabel 6. Model sekenario penggunaan lahan (S) di DAS Wanggu DS tahun 2010

PL	S1		S2		S3		S4		S5	
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
T1	15.585,8	34.3	15,585.8	34.3	19.961,0	44.0	19,961	44.0	19961+Ag	44.0
T2	9.342,0	20.6	4671	10.3	295,8	0.7	295,8	0.7	295,8	0.7
T3	4.022,4	8.9	4,022.4	8.9	4.022,4	8.9	4022,4+ P	8.9	4022,4+P	8.9
T4	5.959,3	13.1	5,959.3	13.1	5.959,8	13.1	5.959,8	13.1	5.959,8	13.1
T5	10.467,8	23.1	15,138.8	33.4	15.138,8	33.4	15.138,8	33.4	15.138,8	33.4
Jmlh	45.377,3	100	45,377.3	100	45.377,3	100	45.377,3	100	45.377,3	100

Keterangan:T1=kebun campuran, T2=semak belukar, T3=Semak belukar/ilalang, T4=Pemukiman, T5= Hutan, P= pola tanam (Jg+Kd+Cb), Ag = *Agrosilvopastural prenuat crops* (kakao, jeruk, kayu jati, pisang, gamal, rumput ternak).



Gambar 3. Pendugaan erosi dan Q_{max}/Q_{min} setiap Skenario penggunaan lahan di DAS Wanggu

mempertahankan erosi dan kesuburan tanah karena penggunaan lahan dengan merubah semak belur 50% menjadi hutan dan mempertahankan penggunaan lahan kebun campuran dan tegalan dengan pola tanam tanpa penambahan input pupuk kandang pada Skenario S4 belum dapat

menghasilkan pengelolaan lahan berkelanjutan.

Skenario S5 adalah Skenario yang proposional dari luas DAS, dan merupakan pengelolaan lahan berkelanjutan karena mampu mempertahankan kesuburan tanah

melalui kombinasi implementasi pola tanam (Jagung+Kedelai+Cabe) pada tegalan dan *Agrosilpastoral* (kakao, jeruk, pisang, jati, gamal dan rumput ternak + ternak sapi 3 ekor/KK) pada kebun campuran menghasilkan pendugaan erosi < ETol, dan Q_{max}/Q_{min} lebih rendah.

KESIMPULAN

1. Dinamika penggunaan lahan di DAS Wanggu-DS periode 1992-2010 terjadi: penurunan hutan sebesar 20.1% (luas hutan 23.1% luas DAS) dan semak belukar 15.3 %, peningkatan kebun campuran, tegalan/sawah dan pemukiman masing-masing berurutan : 23.3%, 7.6% dan 7.4%, berdampak terhadap peningkatan aliran permukaan dari 538.6 mm/th menjadi 801.3 mm/th, koefisien aliran permukaan dari 0.28 menjadi 0.41, Q_{max}/Q_{min} 24.8 menjadi 33.4 dan prediksi erosi 10.5 menjadi 11.8 ton/ha/th. Lahan hutan mempunyai erosi aktual 2.3 ton/ha/th < ETol 15.0 ton/ha/th dan kebun campuran erosi 8.9 < ETol 17.2 ton/ha/th, dan penggunaan lahan lainnya erosi > ETol. Rataan erosi aktual mencapai 16.2 ton/ha/th.
2. Hasil evaluasi kesesuaian penggunaan lahan berdasarkan kelas kemampuan lahan pada kebun campuran dan tegalan/sawah di DAS Wanggu menunjukkan 40% tidak sesuai, yaitu kelas VI unit lahan 36_{a-d}, 70_a, 46_{a-b}, VIII unit lahan 26_{a-d} dan tegalan/sawah kelas III dan VI.
3. Model penggunaan lahan di DAS Wanggu periode 1992-2010 yang diterapkan petani mempunyai dampak menurunkan kapasitas infiltrasi dan ketersediaan air, meningkatkan aliran permukaan, Q_{max}/Q_{min} dan erosi > ETol, kecuali unit lahan 32_a, 33_{a-b}, 56_a, 58_{a-b}, 76_{a-c} dan 78_{a-b} telah sesuai kemampuan lahan dan agroteknologi yang diterapkan.
4. Model perencanaan penggunaan lahan dan agroteknologi **skenario-5** (33.4% hutan, 13.1% pemukiman, 0.7% semak belukar, 44% kebun campuran+*Agrosivopastoral-prenual crops* dan 8.9% tegalan/sawah + perbaikan pola tanam) adalah rumusan model paling tepat dalam pengelolaan DAS berkelanjutan karena telah

mampu menghasilkan aliran permukaan, koefisien aliran permukaan, $Q_{\max}/Q_{\min} = 10.03$ dan erosi $< ETol$ ($9.7 < 12.1$ ton/ha/th).

SARAN

1. Penggunaan lahan kebun campuran (kakao, jeruk, lada, pisang, gamal) dan jagung disisipkan diantara tanaman utama selama 3 musim tanam pada unit lahan 32_a , 33_{a-b} , 56_a , 58_{a-b} , 76_{a-c} dan 78_{a-b} perlu dipertahankan karena telah mampu melestarikan sumberdaya lahan dengan erosi $< ETol$, menurunkan run off, koefisien run off, dan koefisien regim sungai.
2. Rumusan model perencanaan penggunaan lahan dan agroteknologi hasil simulasi skenario-5 (33.4% hutan, 13.1% pemukiman, 0.7% semak belukar, 44% kebun campuran + *Agrosivopastoral-prenual crops* dan 8.9% tegalan + perbaikan pola tanam) adalah paling tepat untuk pengelolaan DAS berkelanjutan, dapat segera diimplementasikan dan ditindak lanjuti demi perbaikan penataan ruang, baik pemerintah Provinsi Sulawesi

Tenggara maupun Pemerintah Pusat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas I., Gulton T and Migge S. 2005. Soil Microbial Population and Activity at Different Land Use Type. In: Stictentroth D, W. Lorenz, S.D. Tarigan, A. Malik (eds). Proceedings International Symposium "The Stability of Tropical Rainforest Margins: Linking Ecological, Economic and Social Constrain of Land Use and Conservation" 19-23 September 2005. Geor-August-University of Goettingen, Germany: Universitatsverlag Goettingen: 162.
- Arsyad, S., 2006. Konservasi Tanah dan Air, Fakultas Pertanian IPB. IPB Press, Cetakan Ke Tiga. Gedung Lembaga Sumberdaya Informasi Lt. 1 Kampus Darmaga, Bogor.
- Asdak, C., 2007. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Sungai, Gadjah Mada University Press, Bandung.
- Black, P.E., 1996. Watershed Hydrology. State University of New York. College of Environmental Science and Forestry Syracuse, New York.
- [BPDAS] Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Sampara, 2008. Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah DAS Sampara, Kendari.

- Handayani, Y.H., Jayadi, dan B. Triatmojo, 2005. Optimalisasi Tata Guna Lahan dan Penerapan Rekayasa Teknik dalam analisis Banjir DAS: Studi Kasus DAS Ciliwung Hulu di Bendung Katulampa. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* Vol 12 No.2.PPLH UGM, Jogjakarta
- La Baco, 2012. Analisis Alternatif Penggunaan Lahan untuk Menjamin Ketersediaan Sumberdaya Air di DAS Konaweha Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmiah Sains Tanah* 8 (2) :
- Lihana F., 2009. The Effect of Watershed Environmental Conditions and Land Use on Sediment Yield in Alo-Pohu Watershed. *Indonesian Journal of Geography*. Published by the Faculty of Geography, Gadjah Mada University Yogyakarta Indonesia & the Indonesian Geographers Association. *Indo J.Geog* 41 (2) : 103 – 203.
- Marwah, S., 2000. Perencanaan Sistem Usahatani Lahan Kering Dalam Rangka Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan di DAS Wanggu Kendari, Sulawesi Tenggara. Tesis Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Marwah, S., 2008. Optimalisasi Pengelolaan Sistem Agroforestry untuk Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di DAS Konaweha Sulawesi Tenggara, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sinukaban, N., 2007. Peranan Konservasi Tanah dan Air dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. *Dalam: Bunga Rampai Konservasi Tanah dan Air*. F. Agus, N. Sinukaban, A. Ngaloken Gintings, H. Santoso, dan Sutadi (ed). 2007. Pengurus Pusat Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia. Jakarta, hal: 35-44.
- Sinukaban, N., 2008. Peranan Konservasi Tanah dan Air dalam Mitigasi Banjir. *Prosiding Seminar Konservasi Tanah dan Air*. Forum DAS Provinsi Lampung. Bandar Lampung, Indonesia.
- Yuwono, B. S., 2011. Alternative Pengembangan Sumberdaya Air Berkelanjutan DAS Way Betung Kota Bandar Lampung. *Jurnal Tanah Tropika*. 16 : 1 : .