

## KETERKAITAN PERILAKU MASYARAKAT DENGAN PENGGUNAAN LAHAN DAN EROSIVITAS LIMPASAN PERMUKAAN DI SUB DAS LESTI, KAB. MALANG

*(Relationship between community behavior with land use and surface runoff erosivity in Lesti Subwatershed, Malang District)*

Andi Setyo Pambudi<sup>1</sup>, Setyo Sarwanto Moersidik<sup>2</sup>, dan Mahawan Karuniasa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Postgraduate School of Environmental Sciences, University of Indonesia, Salemba Campus, Jakarta, Indonesia*

<sup>2</sup>*Faculty of Engineering, University of Indonesia, Depok Campus, Jawa Barat, Indonesia*  
Email: [andisetyopambudi@gmail.com](mailto:andisetyopambudi@gmail.com)

Diterima: 27 Maret 2020; Direvisi : 15 September 2020; Disetujui : 11 November 2020

### ABSTRACT

*The impact of activities in the watershed, either naturally or due to the role of humans, one of which is erosion. Erosion in watershed scale is related to natural resource management which involves social, economic, and environmental aspects. Lesti Sub Watershed as one of the upstream subwatersheds of the Brantas Watershed plays an important role in erosion contribution to the Sengguruh Reservoir in the downstream. Research related to erosion in the Lesti Sub Watershed so far has only been influenced by physical factors of the watershed such as slope, vegetation, and soil erodibility. The relationship between social aspects of community behavior towards land use choices and the magnitude of runoff erosivity is rarely done. This research attempts to examine this linkage with statistical, hydrological and spatial approaches in the framework of environmental science. The method used is a mixed method with behavioral analysis using cross tabulation, runoff discharge is calculated by the rational formula of modification and runoff erosivity is analyzed using the formula of Williams (1975) and GIS tools. Spatial analysis results show the more negative the community behavior in a district, the higher the runoff erosivity value and is on erosion prone land.*

**Keywords: watershed management; behavior; land use; erosivity**

### ABSTRAK

Dampak aktivitas di dalam Daerah Aliran Sungai (DAS), baik alami maupun karena peran manusia salah satunya adalah erosi. Erosi berkaitan dengan pengelolaan sumberdaya alam yang melibatkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Perubahan iklim global, meningkatnya jumlah penduduk, dan intensitas kegiatan ekonomi mempercepat perubahan kondisi DAS, termasuk di bagian hulu. Sub DAS Lesti sebagai salah satu Sub DAS di Hulu DAS Brantas berperan penting dalam menyumbang sedimen sebagai dampak erosi yang tidak terkendali, sehingga berpengaruh terhadap umur guna Waduk Sengguruh di hilirnya. Penelitian terkait erosi di Sub DAS Lesti selama ini hanya dikaitkan dengan faktor-faktor biofisik DAS seperti kemiringan lereng, faktor vegetasi, dan erodibilitas tanah. Keterkaitan aspek sosial, yaitu perilaku masyarakat terhadap pilihan penggunaan lahan dan besarnya erosivitas limpasan adalah hal yang jarang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keterkaitan ini dengan pendekatan statistik, hidrologi dan spasial dalam kerangka ilmu

lingkungan. Metode yang digunakan adalah mixed method dengan analisis perilaku menggunakan *cross tabulation*, debit limpasan dihitung dengan persamaan rasional modifikasi dan erosivitas limpasan dianalisis menggunakan rumus Williams (1975) serta tools SIG. Hasil overlay peta erosivitas limpasan permukaan dengan peta perilaku dan tata guna lahan menunjukkan semakin negatif perilaku masyarakat pada suatu kecamatan, maka semakin tinggi nilai erosivitas limpasan dan berada pada lahan yang rentan erosi.

**Kata kunci: pengelolaan DAS; perilaku; tata guna lahan; erosivitas**

## I. PENDAHULUAN

Bagian utama ilmu lingkungan adalah ekologi. Hubungan timbal balik antara faktor biotik dan abiotik dalam konsep ekologi selaras dengan konsep pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dielaborasi secara spasial dalam pembangunan wilayah dan penataan ruang (Chaidar, Soekarno, Wiyono, & Nugroho, 2017; Wu, Wang, Fu, Liu, & Zhu, 2018). Indonesia sampai saat ini masih menghadapi berbagai masalah ekologi yang kompleks dan saling terkait di antaranya ditunjukkan oleh adanya peningkatan frekuensi kejadian banjir, erosi, kekeringan, longsor, serta krisis air. Permasalahan DAS adalah permasalahan keseimbangan ekologi yang berhubungan dengan daya dukung lingkungan dan komponen-komponen penyusunnya dalam kawasan sebagai batas dari aktivitas ekonomi, yang mempengaruhi perkembangan kehidupan di dalamnya (Euler & Heldt, 2018). Tempat atau wadah hidrologis aktivitas ekonomi yang berbasis lingkungan digambarkan sebagai DAS atau *watershed* (Reddy, Saharawat, & George, 2017; Kindu, Scheider, Dollerer, Teketay, & Knoke, 2018).

Suatu DAS terkait dengan pengelolaan vegetasi dan lahan di daerah tangkapan air bagian hulu (*upper catchment*) terhadap

daur air, termasuk pengaruhnya terhadap erosi, kualitas air, banjir, dan iklim sehingga ada unsur keterkaitan (*interaction*) dengan hilirnya maupun keberlanjutan (*sustainability*) lingkungan (Reddy *et al.*, 2017). Ada mekanisme hulu dan hilir dalam proses pengelolaan DAS. Banyak upaya yang dapat dilakukan dalam pemulihan hulu DAS yaitu di antaranya melalui identifikasi daerah kritis yang nantinya akan digunakan sebagai acuan penetapan DAS prioritas untuk dilakukan penanganan (Mtibaa, Hotta, & Irie, 2018).

Beberapa usaha untuk menanggulangi dampak bencana terkait DAS sudah dilakukan, tetapi dalam praktiknya tidak maksimal karena hanya difokuskan pada konservasi aspek fisik DAS (Pambudi, 2019). Pentingnya pemulihan kondisi DAS secara umum disikapi pemerintah melalui dokumen perencanaan nasional. Dalam Peraturan Presiden (PP) Nomor 2 Tahun 2015 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 dan 2020-2024, telah ditetapkan 15 DAS prioritas yang akan dipulihkan selama 5 tahun, yaitu DAS Brantas, DAS Citarum, DAS Serayu, DAS Solo, DAS Ciliwung, DAS Cisadane, DAS Siak, DAS Kapuas, DAS Musi, DAS Jeneberang, DAS Asahan, DAS Saddang, DAS Way Sekampung, DAS Limboto, serta DAS Moyo. Salah satu DAS

prioritas tersebut adalah DAS Brantas, yaitu sebuah kawasan yang menghadapi permasalahan kekritisannya kawasan hulu, masifnya alih fungsi penggunaan lahan dan sedimentasi waduk yang berdampak cukup luas bagi ketahanan air, pangan, dan energi Provinsi Jawa Timur (Pambudi & Moersidik, 2019).

Kondisi alih fungsi lahan di hulu DAS Brantas memerlukan perbaikan pengelolaan, khususnya di Sub DAS Amprong, Metro, Lesti, dan Genteng (Yetti, Sooedharmo, & Haryadi, 2011). Keempat sub DAS tersebut berada di kawasan DAS Brantas bagian hulu, sehingga berdampak pada wilayah di hilir DAS. Sub DAS Lesti adalah salah satu sub DAS terluas dari hulu DAS Brantas, khususnya di Kabupaten Malang, yang berperan paling besar terhadap kontribusi debit air sungai, dan berdampak terhadap kondisi Waduk Sengguruh yang berada di bagian hilir. Waduk Sengguruh di hulu DAS Brantas memegang peranan penting dalam penyediaan air untuk irigasi, pengendalian banjir, dan pembangkit sebagian besar energi listrik PLTA di Provinsi Jawa Timur. Erosi dari hulu Sub DAS Lesti berdampak terhadap pengurangan kapasitas tampungan Waduk Sengguruh dan mengurangi umur guna waduk (Ma'wa, Andawayanti, & Juwono, 2015).

Dalam tinjauan hidrologi DAS, besarnya laju erosi pada Sub DAS Lesti salah satunya ditentukan oleh faktor erosivitas limpasan permukaan (Yupi, 2006). Penelitian terkait erosi di Sub DAS Lesti selama ini hanya dipengaruhi oleh faktor-faktor biofisik DAS, seperti kemiringan lahan, vegetasi, dan erodibilitas tanah (Kagoya, Paudel, & Daniel

2017). Erosivitas limpasan permukaan (*run-off*) merupakan faktor R pada perhitungan erosi MUSLE, yang dicari dengan menggunakan nilai total volume runoff dan debit puncak, dimana  $R_w$  adalah tenaga pendorong (*driving force*) yang menyebabkan terkelupasnya tanah bersama dengan aliran air yang mengalir di atas permukaan karena penuhnya kapasitas infiltrasi tanah (Williams, 1975). Luasan erosivitas *run-off* berbanding lurus dengan erosi yang terjadi, jadi erosivitas *run-off* berbeda dengan erosi, tetapi sebagai faktor yang menentukan erosi. Erosivitas limpasan merupakan pengukur kemampuan pukulan hujan pada tanah untuk menimbulkan suatu limpasan yang berdampak pada erosi (William, 1975; Pambudi & Moersidik, 2019). Nilai ini terkait dengan ketebalan dan kekuatan hujan dimana jika nilainya semakin besar maka kemampuan hujan untuk menimbulkan erosi sangat besar. Faktor ini selain dipengaruhi hujan, juga dipengaruhi manusia dalam bentuk aktivitasnya yang mempengaruhi pilihan penggunaan lahan yang dominan pada suatu wilayah (Anache, Flanagan, Srivastava, & Wendland, 2018).

Pengamatan tentang keterkaitan aspek sosial perilaku masyarakat terhadap pilihan penggunaan lahan dan besarnya erosivitas limpasan permukaan adalah hal yang jarang dilakukan. Keterkaitan ini perlu dikaji lebih lanjut sebagai bagian dari analisis ilmiah ilmu lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai faktor pengaruh perilaku masyarakat terhadap pilihan penggunaan lahan yang ada dan keterkaitannya dengan luasan erosivitas limpasan permukaan di Sub DAS Lesti. Hasil penelitian ini dapat

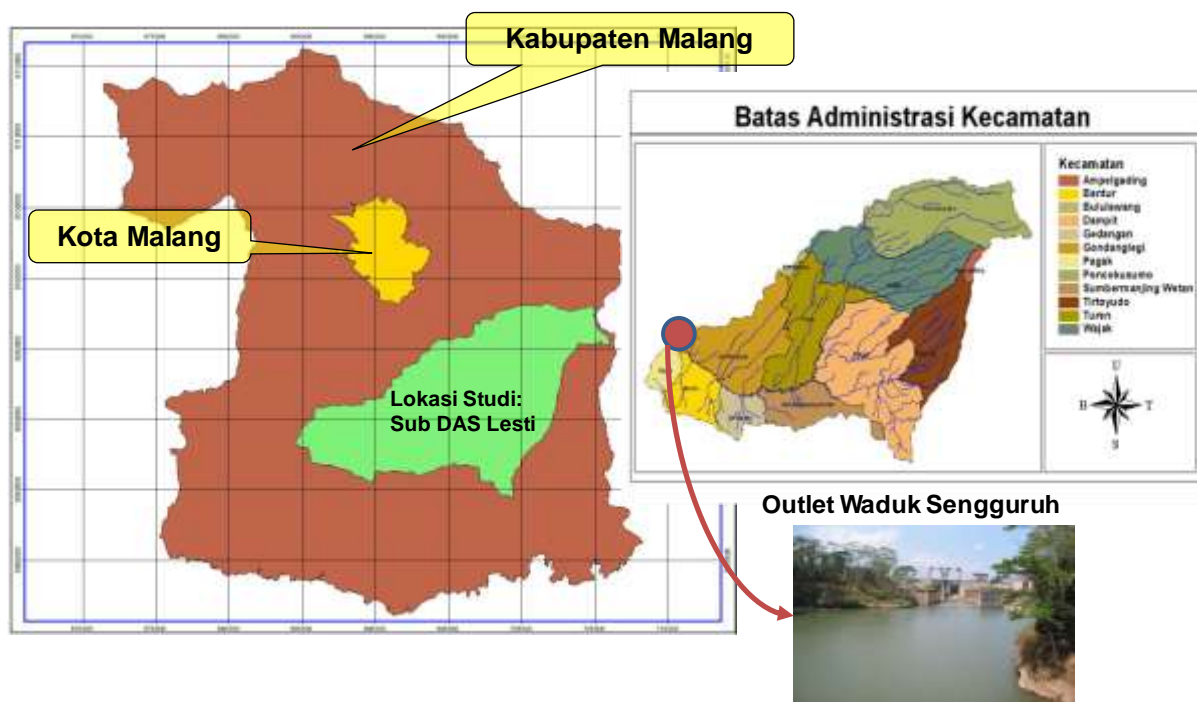
dijadikan informasi penunjang bagi pemerintah dan masyarakat dalam menentukan kebijakan konservasi di Sub DAS Lesti secara khusus dan upaya pemulihan kesehatan DAS prioritas secara umum.

## II. BAHAN DAN METODE

### A. Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari 2019 sampai Januari 2020 (selama 12 bulan) dari mulai penyusunan konsep, pengambilan dan analisis data, serta penulisan laporan.

Lokasi Penelitian dibatasi pada Sub DAS Lesti yang merupakan bagian dari hulu DAS Brantas. Secara administratif Sub DAS Lesti terletak di Kabupaten Malang dengan luas total 64.740,84 ha. Lokasi penelitian meliputi 12 wilayah kecamatan dengan 4 stasiun hujan yang berada di Kecamatan Poncokusumo, Tirtoyudo, Ampelgading, Turen, Wajak, Dampit, Bululawang, Sumbermanjing Wetan, Pagak, Gondanglegi, Gedangan, dan Bantur. Batasan wilayah penelitian dimulai dari hulu Sungai Lesti di Kecamatan Poncokusumo sampai *outlet* sub DAS di Waduk Sengguruh (Gambar 1).



Gambar (Figure) 1. Lokasi Studi (Location of the Study)

Sumber (Source) :BPDAS-HL Brantas (2019)

## B. Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan beberapa data, baik data primer yang didapatkan dari hasil pengumpulan langsung dengan menggunakan kuisisioner, maupun data sekunder yang berasal dari instansi terkait seperti data hujan dari Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air Jawa Timur, peta rupa bumi dari Badan Informasi Geospasial (BIG), peta tata guna lahan (Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai-Hutan Lindung/ BPDAS-HL Brantas), serta beberapa tabel yang disepakati ahli dari penelitian sebelumnya seperti Tabel r, Tabel faktor sifat distribusi log person III berdasarkan nilai Cs dan peluang atau kala ulang, Tabel Nilai Koefisien Pengaliran (C) tiap jenis penggunaan lahan, Tabel Et/Eto (Utomo, 1994), Tabel Rd atau kedalaman perakaran efektif (Utomo, 1994), Tabel nilai MS, pb dan K pada berbagai macam tekstur tanah, Tabel kelas tekstur untuk rupa dan seri tanah, Tabel konversi jenis tanah ke tekstur tanah.

Berdasarkan peta topografi dari kantor BPDAS-HL Brantas Tahun 2019, wilayah sub DAS Lesti memiliki kondisi topografi dengan bentuk datar sampai bergunung. Tekstur tanah di kawasan ini didominasi tekstur halus (liat berpasir, liat berdebu, liat ) sebesar 67,33%, tekstur sedang (lempung, lempung berdebu, debu) sebesar 21,10% dan juga halus-kasar (lempung liat berpasir, lempung liat, lempung liat berdebu) sebesar 10,57%. Jenis tanah di Sub DAS Lesti berupa: 1) Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol

Kelabu (11,64%), 2) Kompleks Alluvial Kelabu dan Alluvial Coklat Kekelabuan (11,58%), 3) Latosol Coklat Kemerahan (42,73%), 4) Mediteran Coklat Kemerahan (9,46%), 5) Regosol Coklat (23,38%), serta 6) Regosol Kelabu (1,22%).

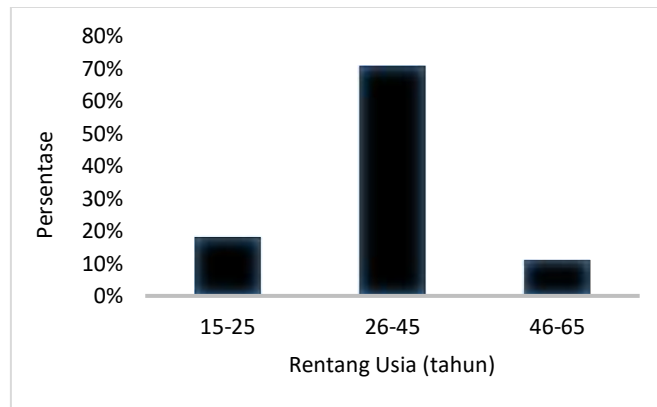
Desain riset dilakukan dengan membagikan 3 kuisisioner yaitu lembar kuisisioner tertutup untuk pengetahuan, lembar kuisisioner sikap, dan lembar kuisisioner perilaku pemilihan aktivitas terkait aktivitas lingkungan di Sub DAS Lesti. Pengisian kuisisioner dilakukan melalui kunjungan langsung pada Tanggal 17 - 30 Juli 2019 maupun secara *online* melalui tautan [bit.ly/SubDASLesti](https://bit.ly/SubDASLesti) dengan total responden 358 orang di 12 kecamatan pada Sub DAS Lesti.

Responden yang berasal dari 12 kecamatan di Kabupaten Malang tersebut diambil sampel dengan rata-rata kurang lebih sebanyak 30 responden untuk setiap kecamatan. Responden terbanyak adalah laki-laki sebanyak 59% (Gambar 2), rentang usia responden terbanyak berada pada rentang 26-45 tahun sebanyak 71% (Gambar 3), dan pendidikan terakhir terbanyak adalah tingkat SMA/MA dengan persentase sebesar 58% (Gambar 4). Responden dalam penelitian ini mayoritas adalah pekerja swasta dengan proporsi sebanyak 49% seperti pedagang, penjahit, karyawan, dan lain lain, sedangkan 17% adalah ibu rumah tangga, 14% petani, 11% pelajar/mahasiswa, dan 9% responden berprofesi sebagai pegawai negeri (Gambar 5).



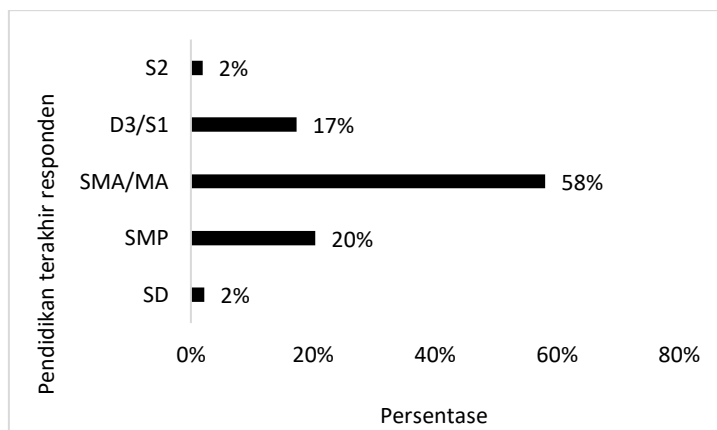
Gambar (Figure) 2. Hasil analisis responden berdasar jenis kelamin (*Result of respondent analysis basedon gender*)

Sumber (Source): Analisis data (*Data analysis*), 2019



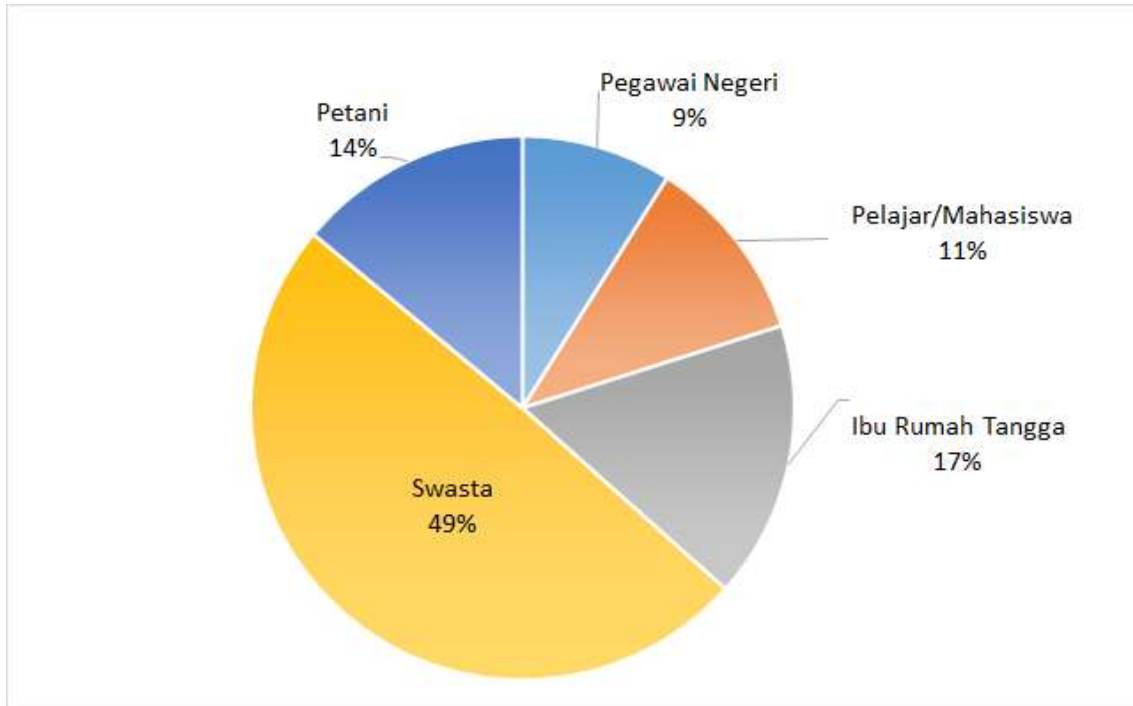
Gambar (Figure) 3. Hasil Analisis demografi responden berdasar rentang usia (*Results of the demographic analysis of respondents based on age ranges*)

Sumber (Source): Analisis data (*Data analysis*), 2019



Gambar (Figure) 4. Hasil analisis demografi responden berdasar pendidikan (*Results of the demographic analysis of respondents based on education*)

Sumber (Source): Analisis data (*Data analysis*), 2019



Gambar (Figure) 5. Hasil Analisis demografi responden berdasar profesi (Results of the demographic analysis of respondents based on Job)

Sumber (Source): Analisis data (Data analysis), 2019

### C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah *mixed method* (kombinasi kualitatif dan kuantitatif) dengan analisis perilaku masyarakat menggunakan metode analisis statistik *cross tabulation*. Desain analisis perilaku dimulai dari hasil survei berbasis kuisioner untuk mengetahui keterkaitan antara sikap, pengetahuan, dan perilaku masyarakat dengan skala analisis sampel 358 responden dari 12 kecamatan yang berada pada lingkup Sub DAS Lesti. Etika penelitian yang digunakan adalah *informed consent* (persetujuan) dan kerahasiaan (*confidentiality*). Hasil survei ini menjadi dasar perhitungan korelasi *bivariate pearson* dalam ilmu statistik. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui keeratan hubungan antar variabel yang dinyatakan

dengan nilai koefisien korelasi. Penelitian ini menggunakan *software* SPSS yang digunakan untuk mempermudah proses analisis korelasi. Terdapat tiga cara yang dapat digunakan sebagai pedoman/ dasar pengambilan keputusan dalam analisis korelasi *bivariate pearson* ini yaitu berdasarkan nilai *signifikansi sig. (2-tailed)*, berdasarkan nilai *r* hitung (*pearson correlations*) dan berdasarkan tanda bintang (\*) pada *software* SPSS.

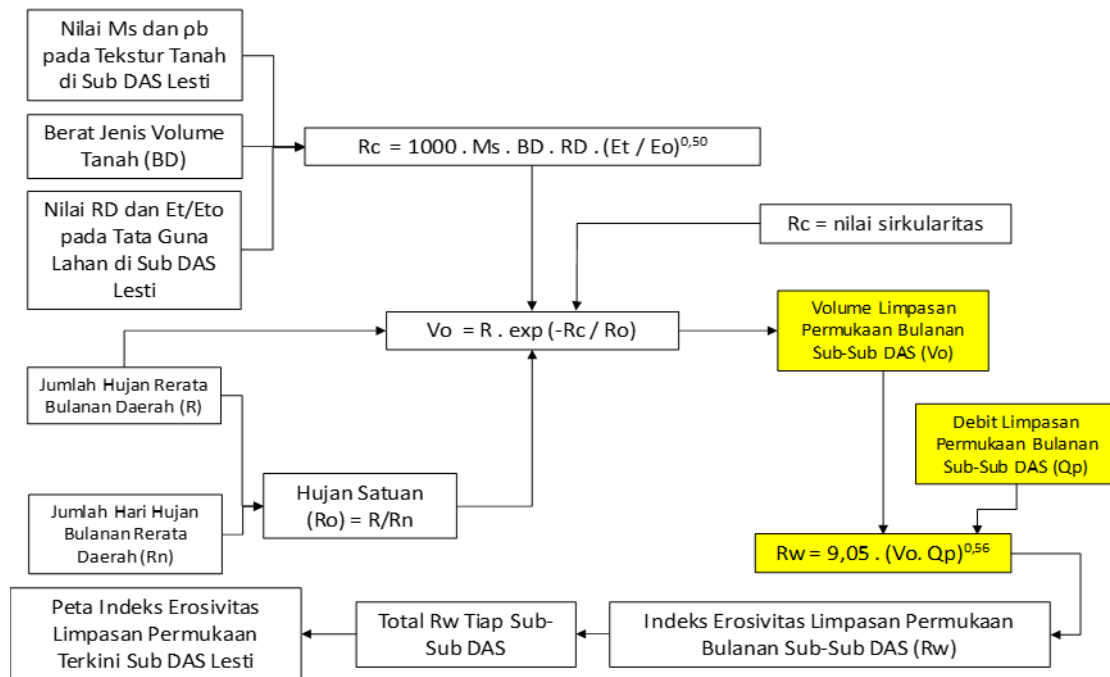
a) Berdasarkan nilai *signifikansi sig. (2-tailed)*

Apabila nilai *sig.(2-tailed) < 0,01* maka dapat dikatakan ada korelasi antar variabel yang dihubungkan. Hal sebaliknya apabila nilai *sig. (2-tailed) > 0,05* maka tidak terdapat korelasi/ keterkaitan.

- b) Berdasarkan nilai  $r$  hitung (*pearson correlations*)  
 Apabila nilai  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel maka ada korelasi/ keterkaitan antar variabel. Hal sebaliknya apabila nilai  $r$  hitung  $<$   $r$  tabel maka artinya tidak ada korelasi antar variabel.
- c) Berdasarkan tanda bintang (\*) yang diberikan *software* SPSS  
 Apabila terdapat tanda bintang (\*) atau (\*\*) pada nilai *pearson correlation* maka antara variabel yang dianalisis terjadi korelasi. Hal sebaliknya apabila tidak terdapat tanda bintang pada nilai *pearson correlation* maka antara variabel yang dianalisis tidak terjadi korelasi.

Perhitungan debit limpasan permukaan menggunakan rumus rasional modifikasi dan erosivitas limpasan dianalisis menggunakan rumus Williams (1975) dengan bantuan *tools* Sistem Informasi Geografis (Tajbakhsh, Memarian, & Kheykhan, 2018). *Software* yang digunakan adalah Arc GIS 10.3, SPSS Versi 22, dan Microsoft Excel 2019. Alur analisis indeks erosivitas limpasan permukaan diuraikan dalam Gambar 6.

Analisis erosivitas limpasan menggunakan analisis  $R_w$  menurut Williams (1975), yaitu  $R_w = 9,05 (V_o \times Q_p)^{0,56}$ . Persamaan ini digunakan pada skala DAS yang cukup luas, sehingga sesuai digunakan untuk Sub DAS Lesti yang memiliki luas 64.740,84 ha.



Gambar (Figure) 6. Alur analisis indeks erosivitas limpasan permukaan (*Flow analysis of surface runoff erosivity index*)

Sumber (Source): Analisis data (*Data analysis*), 2019



Dimana:

R<sub>w</sub> = Indeks erosivitas limpasan permukaan atau  
*run-off* (m<sup>2</sup>/jam)

V<sub>o</sub> = Volume limpasan permukaan (m<sup>3</sup>/ha)

Q<sub>p</sub> = Laju maksimum aliran air permukaan  
(m<sup>3</sup>/detik/ha)

M<sub>s</sub> = Kandungan lengas pada kapasitas lapang (%)

P<sub>b</sub> = Berat volume tanah atau bulk density  
(mg/m<sup>3</sup>)

RD = Kedalaman perakaran efektif (m),  
didefinisikan sebagai lapisan impermeable.  
Besarnya ditentukan untuk tanaman pohon,  
tanaman kayu = 0,10 dan untuk tanaman  
semusim dan rumput = 0,05

E<sub>t</sub> = Evapotranspirasi Aktual

E<sub>o</sub> = Evapotranspirasi Potensial

R<sub>c</sub> = Kepadatan relatif

R<sub>o</sub> = Hujan satuan (mm)

R<sub>n</sub> = Jumlah hari hujan rerata bulanan daerah

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data menggunakan peta penggunaan lahan di Sub DAS Lesti tahun 2018. Peta Sub DAS Lesti dibagi menjadi 31 sub-sub DAS berdasar peta *Digital Elevation Model (DEM)*. Rekapitulasi indeks erosivitas limpasan permukaan pada tiap sub-sub DAS diuraikan dalam Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Rekapitulasi indeks erosivitas limpasan permukaan (*Recapitulation of surface runoff erosion index*)

No	Sub-sub DAS (Sub-sub watershed)	Luas (Ha) Area (Ha)	R <sub>w</sub> (m <sup>2</sup> /jam) R <sub>w</sub> (m <sup>2</sup> /hour)
1	1	2.244,76	2.600,872
2	2	1.272,64	1.941,336
3	3	2.585,00	2.654,596
4	4	4.662,40	3.353,529
5	5	171,96	858,428
6	6	3.090,40	3.791,823
7	7	317,52	1.115,290
8	8	2.945,28	4.088,211
9	9	140,48	715,836
10	10	2.574,12	1.945,357
11	11	4.081,72	2.669,382
12	12	2.224,80	3.343,731
13	13	1.464,68	3.725,618
14	14	1.653,56	1.905,639
15	15	2.388,72	2.917,857
16	16	280,08	1.074,103
17	17	1.828,48	2.421,409
18	18	4.787,96	3.001,725
19	19	1,36	119,986
20	20	4,80	214,510
21	21	2.781,72	4.887,621
22	22	192,04	738,146
23	23	1.613,12	4.416,830
24	24	1.898,44	4.561,305
25	25	1.412,76	4.024,338
26	26	2.285,20	4.112,434
27	27	2.224,52	2.292,323
28	28	1.674,48	3.182,703
29	29	4.468,48	5.238,435
30	30	2.922,56	4.886,879
31	31	4.546,80	7.473,627
<b>Jumlah</b>		<b>64.740,84</b>	<b>90.273,876</b>

Sumber (Source): Analisis data (*Data analysis*), 2019

Hasil analisis korelasi pengetahuan, sikap dan perilaku masyarakat yang ada di Sub DAS Lesti ditunjukkan dalam Tabel 2. Dalam Tabel 2 terlihat bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara perilaku masyarakat dengan pengetahuan dan juga sikap. Selain itu berdasarkan nilai *pearson correlation* atau *r* hitung pada Tabel 2, terdapat hubungan perilaku dengan pengetahuan sebesar 0,63 dan *r* hitung antara perilaku dengan sikap sebesar 0,19. Kedua nilai *r* hitung tersebut lebih besar dari *r* tabel, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan atau terdapat korelasi antara variabel perilaku dengan variabel pengetahuan dan variabel sikap. *r* hitung bernilai positif menandakan bahwa hubungan antara perilaku dengan pengetahuan dan sikap bersifat positif, yaitu semakin tinggi pengetahuan dan sikap, maka semakin meningkat pula nilai perilaku (semakin baik), begitu juga sebaliknya. Berdasarkan tanda bintang (\*) SPSS, diketahui bahwa

*output* SPSS menunjukkan nilai *pearson correlation* pada masing-masing variabel yang dihubungkan memiliki dua tanda bintang (\*\*) yang berarti ada korelasi antara variabel yang dikaitkan dengan taraf signifikansi atau tingkat kesalahan 1%. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa pengetahuan selaras dengan sikap dan perilaku. Dalam analisis spasial, digunakan variabel perilaku karena secara statistik sudah mewakili pengetahuan dan sikap masyarakat di Sub DAS Lesti. Berdasarkan kuesioner yang telah diisi oleh responden selanjutnya dilakukan penilaian atau skoring. Jika nilai responden berada di atas nilai median maka nilai digolongkan positif, sebaliknya jika nilai responden berada dibawah nilai median maka digolongkan negatif. Nilai median pada setiap variabel dapat dilihat pada Tabel 3.

Nilai tiap responden tersebut kemudian dirangkum dalam tabulasi silang (*cross tabulation*) per tiap kecamatan di Sub DAS Lesti. Hal ini ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel (Table) 2. Korelasi variabel perilaku dengan variabel pengetahuan dan sikap (*Correlation of behavioral variables with knowledge and attitude variables*)

		Pengetahuan (Knowledge)	Sikap (Attitude)
Perilaku (Behavior)	<i>Pearson Correlation</i>	0.63**	0,19**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,00	0,00
	<i>N</i>	358	358

\*\* . *Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).*

Sumber (Source): Analisis data (*Data analysis*), 2019

Tabel (Table) 3. Nilai median variabel pengetahuan, sikap, dan perilaku (*Median value of knowledge, attitude, and behavior variables*)

Median	Pengetahuan (Knowledge)	Sikap (Attitude)	Perilaku (Behavior)
	50	60	80

Sumber (Source): Analisis data (*Data analysis*), 2019

Tabel (Table) 4. Persentase perolehan nilai di tiap kecamatan (Percentage of value acquisition in each subdistrict)

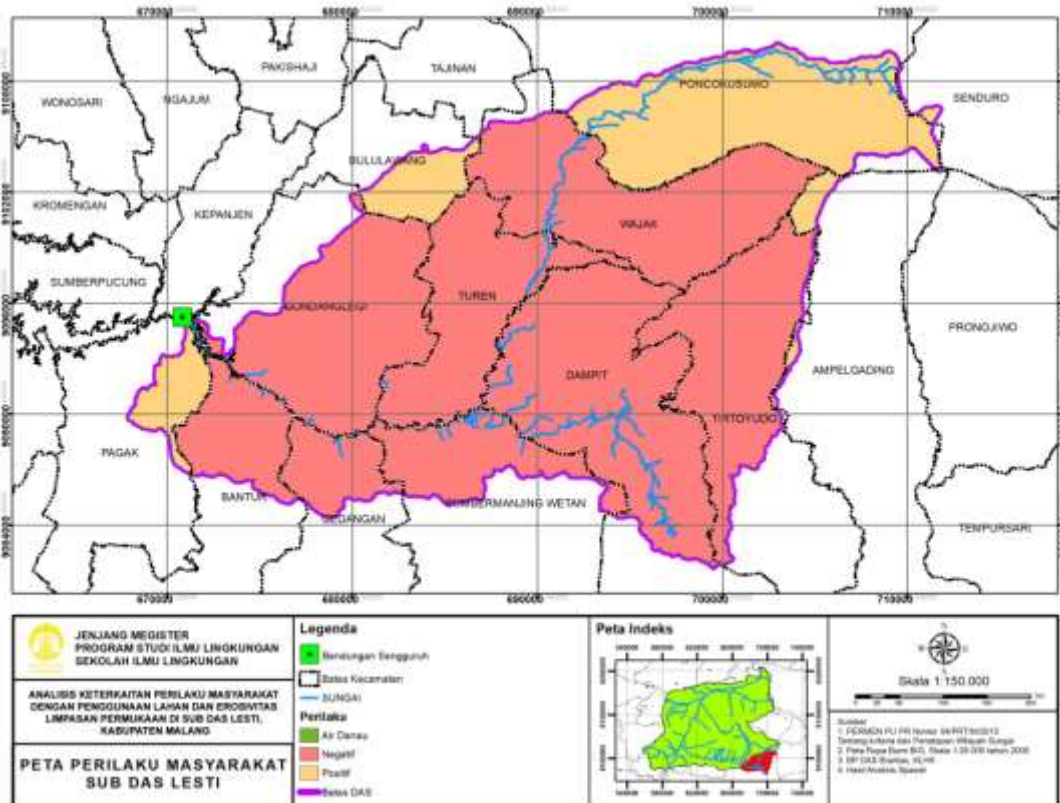
Kecamatan (Subdistrict)	Pengetahuan (Knowledge)		Sikap (Attitude)		Perilaku (Behavior)		Total responden per kecamatan  (Total respondent per subdistrict)
	Negatif	Positif	Negatif	Positif	Negatif	Positif	
Ampelgading	1 (3%)	31 (97%)	1 (3%)	31 (97%)	2 (6%)	30 (94%)	32
Bantur	25 (81%)	6 (19%)	12 (39%)	19 (61%)	17 (55%)	14 (45%)	31
Bululawang	0 (0%)	30 (100%)	1 (3%)	29 (97%)	1 (3%)	29 (97%)	30
Dampit	29 (94%)	2 (6%)	31 (100%)	0 (0%)	28 (90%)	3 (10%)	31
Gedangan	22 (71%)	9 (29%)	18 (58%)	13 (42%)	18 (58%)	13 (42%)	31
Gondanglegi	14 (47%)	16 (53%)	10 (33%)	20 (67%)	20 (67%)	10 (33%)	30
Pagak	10 (40%)	15 (60%)	7 (28%)	18 (72%)	7 (28%)	18 (72%)	25
Poncokusumo	4 (15%)	22 (85%)	0 (0%)	26 (100%)	2 (8%)	24 (92%)	26
Sumbermanjing Wetan	25 (81%)	6 (19%)	21 (68%)	10 (32%)	17 (55%)	14 (45%)	31
Tirtoyudo	8 (27%)	22 (73%)	15 (50%)	15 (50%)	21 (70%)	9 (30%)	30
Turen	19 (61%)	12 (39%)	11 (35%)	20 (65%)	16 (52%)	15 (48%)	31
Wajak	18 (60%)	12 (40%)	12 (40%)	18 (60%)	21 (70%)	9 (30%)	30
Total	175 (49%)	183 (51%)	139 (39%)	219 (61%)	170 (47%)	188 (53%)	358

Keterangan : ■ Kecamatan yang memiliki kualifikasi positif lebih dari 50% pada variabel perilaku  
■ Kecamatan yang memiliki kualifikasi negatif lebih dari 50% pada variabel perilaku

Sumber (Source): Analisis data (Data analysis), 2019

Berdasarkan tabulasi silang, kecamatan yang memiliki nilai positif lebih dari 70% atau dapat dikatakan kecamatan yang bagus dalam perilaku pengelolaan Sub DAS Lesti adalah Kecamatan Ampelgading, Bululawang, Pagak, dan Poncokusumo. Keempat kecamatan tersebut tidak hanya memiliki nilai yang bagus pada variabel perilaku, namun juga bagus pada sikap dan pengetahuan terkait pengelolaan DAS. Hasil analisis juga menunjukkan kecamatan yang memiliki

nilai kurang pada variabel perilaku (tergolong negatif lebih dari 50%), yaitu Kecamatan Dampit, Gedangan, dan Sumbermanjing Wetan, Bantur, Gondanglegi, Tirtoyudo, Turen dan Wajak. Kecamatan-kecamatan yang kurang bagus dalam perilaku juga cenderung kurang dalam sikap dan pengetahuan. Peta perilaku masyarakat di duabelas kecamatan Sub DAS Lesti dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar (Figure) 7. Peta perilaku masyarakat di duabelas kecamatan Sub DAS Lesti (*Map of community behavior in 12 Subdistricts of Lesti Sub Watershed*)

Sumber (Source): Analisis data (*Data analysis*), 2019

Hasil analisis statistik dan spasial menunjukkan bahwa pada Sub DAS Lesti terdapat keterkaitan atau korelasi antara perilaku masyarakat dengan tata guna lahan yang ada saat ini. Tumpang susun peta spasial perilaku dengan penggunaan lahan terkini menyatakan bahwa pada kecamatan yang didominasi nilai negatif cenderung memiliki penggunaan lahan yang berpotensi rawan erosi lebih dari 50% dari luas total Sub DAS Lesti, yaitu lahan terbuka atau semi terbuka seperti permukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campuran, sawah, dan tanah terbuka. Hutan berperan penting dalam mengurangi risiko erosi, longsor, dan banjir yang terjadi di DAS karena hutan merupakan penutup lahan

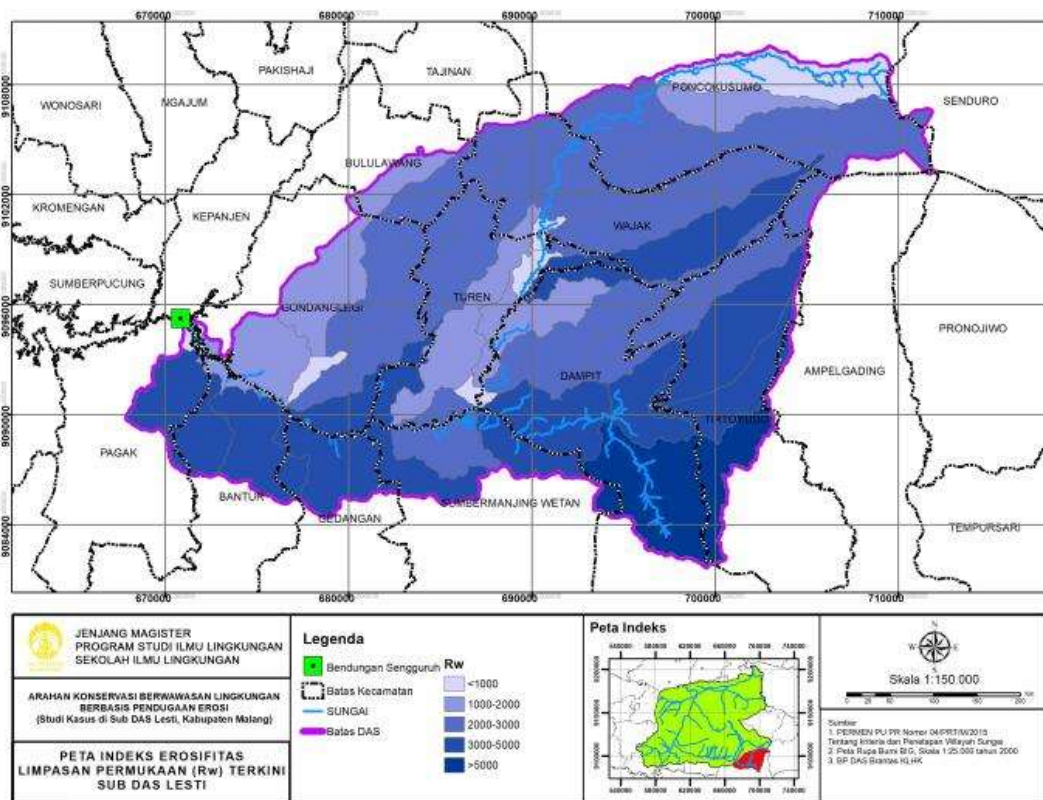
yang paling baik dalam mencegah erosi daripada penggunaan lahan lainnya seperti sawah, perkebunan, dan pemukiman (Liu, Gao, Wang, Jiao, Wu, & Fu, 2018). Analisis Liu *et al.* (2018) ini menunjukkan bahwa sawah di posisi yang rentan erosi sebagaimana pemukiman maupun perkebunan. Menurut penelitian Wei, Chen, & Fu (2007), hutan terbukti lebih efisien dalam mengurangi limpasan dan kehilangan tanah dibandingkan padang rumput di Provinsi Gansu Cina, dengan tutupan vegetasi masing-masing 59% dan 50%. Berdasarkan penelitian ahli tersebut, maka permukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campuran, sawah, dan tanah terbuka dapat dikatakan rentan erosi karena statusnya sebagai lahan yang

sama-sama terbuka, artinya pukulan air hujan dapat langsung mengenai permukaan tanah. Hal ini berbeda dengan hutan yang memiliki tajuk pohon dan serasah sehingga ada jeda sebelum hujan memukul tanah. Sawah termasuk rentan erosi karena dapat dikatakan memiliki kondisi seperti yang disampaikan oleh Wei *et al.* (2007) yang menyebabkan erosi, yaitu tutupan vegetasinya tidak banyak.

Hasil wawancara dengan penduduk di beberapa kecamatan ini menyimpulkan bahwa desakan kebutuhan ekonomi jangka pendek menjadi faktor utama penggunaan lahan tersebut. Potensi erosi di wilayah ini terjadi karena jenis-jenis

penggunaan lahan ini cenderung lebih terbuka yang dalam perhitungan laju erosi memiliki indeks erosivitas limpasan permukaan yang tinggi. Peta Indeks Erosivitas Limpasan Permukaan Sub DAS Lesti pada Gambar 8.

Nilai indeks erosivitas limpasan permukaan tinggi terdapat pada lahan-lahan terbuka maupun lahan dengan infiltrasi (daya resap tanah) rendah seperti permukiman dan pertanian lahan kering. Nilai indeks erosivitas limpasan permukaan rendah biasanya berada pada daerah tertutup vegetasi baik seperti hutan maupun pertanian campuran dan sejenisnya. Jika dikaitkan dengan perilaku,



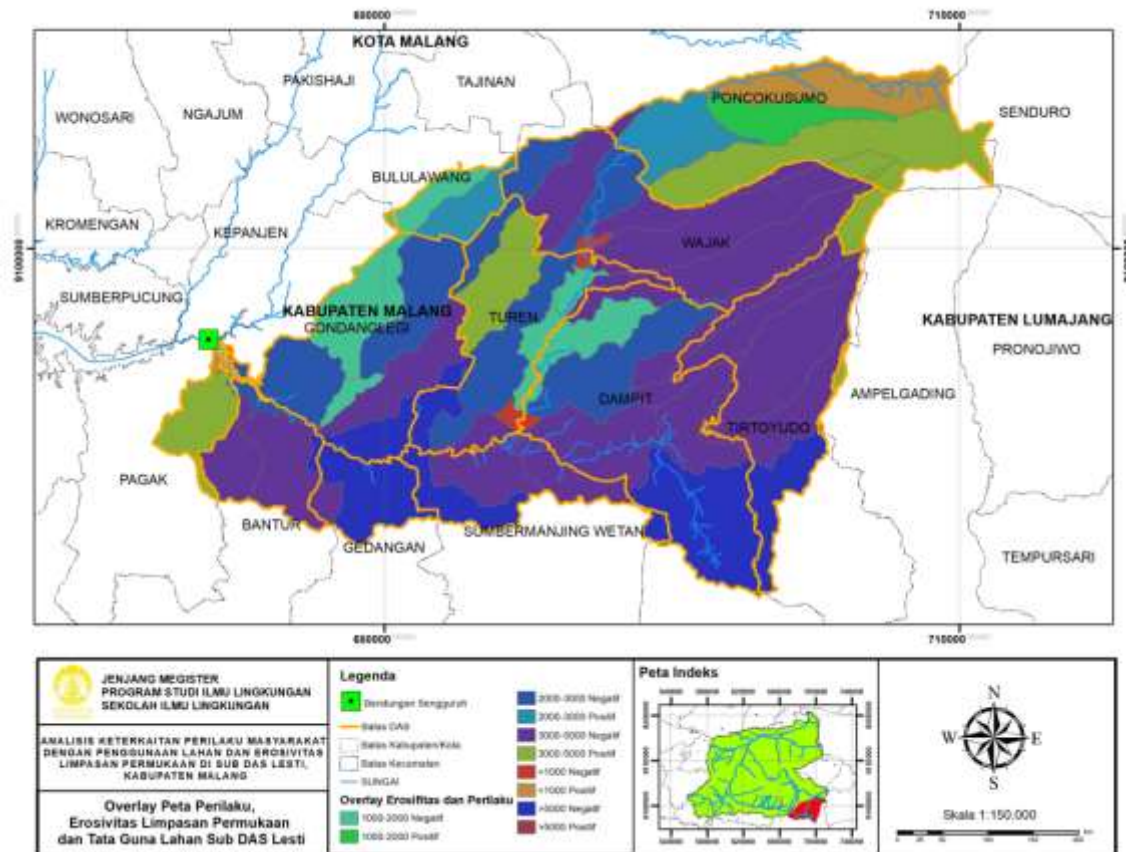
Gambar (Figure) 8. Peta indeks erosivitas limpasan permukaan Sub DAS Lesti (Map of surface runoff erosivity index for Lesti Sub Watershed)

Sumber (Source): Analisis data (Data analysis), 2019

pada Kecamatan Dampit, Gedangan, Sumbermanjing Wetan, Bantur, Gondanglegi, Tirtoyudo, Turen, dan Wajak memiliki indeks erosivitas limpasan permukaan yang cenderung tinggi.

Hal ini menguatkan hasil analisis bahwa ada korelasi positif antara perilaku masyarakat, pilihan penggunaan lahan dan area indeks erosivitas limpasan permukaan

di Sub DAS Lesti. Hasil *overlay* peta erosivitas limpasan permukaan dengan peta perilaku dan tata guna lahan menunjukkan semakin negatif perilaku masyarakat pada suatu kecamatan, maka semakin tinggi nilai indeks erosivitas limpasan permukaan dan berada pada lahan yang rentan erosi (Gambar 9).



Gambar (Figure) 9. Peta keterkaitan perilaku masyarakat, indeks erosivitas limpasan permukaan dan tata guna lahan Sub DAS Lesti (*Map of linkage of community behavior, surface runoff erosivity index and land use Lesti Sub Watershed*)

Sumber (Source): Analisis data (*Data analysis*), 2019

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan didapatkan kesimpulan bahwa terdapat korelasi antara perilaku masyarakat dan dengan pilihan penggunaan lahan. Korelasi tersebut berdampak pada nilai koefisien limpasan, sehingga mempengaruhi tingkat kerentanan erosi. Perilaku negatif secara umum berbanding lurus dengan kondisi penggunaan lahan yang rentan erosi seperti pemukiman, sawah, lahan kering maupun lahan terbuka. Lahan-lahan rentan erosi pada 8 kecamatan cenderung juga didominasi pada area yang memiliki indeks erosivitas tinggi. Kecamatan-kecamatan tersebut adalah Kecamatan Dampit, Gedangan, Sumbermanjing Wetan, Bantur, Gondanglegi, Tirtoyudo, Turen, dan Wajak.

Dari sudut pandang ilmu lingkungan, dapat dikatakan bahwa erosi yang biasanya dilihat dari aspek daya dukung lingkungan, juga memiliki keterkaitan yang kuat dengan aspek sosial dan ekonomi dalam bentuk perilaku masyarakat. Perilaku ini menentukan pilihan penggunaan lahan sehingga berdampak pada kerentanan tanah terhadap erosi yang ditunjukkan dengan indeks erosivitas limpasan permukaan (Rw). Dengan berbasis ilmu lingkungan, pemerintah perlu menyeimbangkan antara kebutuhan ekonomi, sosial dan lingkungan pada beberapa wilayah. Disarankan ada subsidi atau insentif bagi masyarakat yang mau melaksanakan upaya pertanian

dengan kaidah-kaidah konservasi. Hal ini untuk mengurangi gap penghasilan karena pada beberapa kasus hasil pertanian akan menurun ketika menerapkan prinsip konservasi berwawasan lingkungan. Pada aspek sosial, diperlukan upaya pelibatan masyarakat dengan kearifan lokalnya untuk menjalankan upaya konservasi, baik sipil teknis, agronomi maupun vegetative agar ada rasa ikut memiliki dari program-program pemerintah yang dilakukan untuk mencegah erosi di hulu DAS. Di masa depan, upaya mengaitkan perilaku (aspek sosial) masyarakat dan luasan indeks erosivitas limpasan permukaan (aspek ekologi) perlu dilengkapi dengan analisis tekanan penduduk (aspek ekonomi) terhadap lahan untuk mendapatkan hasil arahan konservasi DAS yang lebih komprehensif.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Medrilzam (Direktur Lingkungan Hidup Bappenas), Ibu Agustin Arry Yanna, SS, MA (Direktur PEPPD Bappenas), Bapak Rahmad Junaidi, ST, MT (UIN Sunan Ampel Surabaya), Sri Hidayati. S.Si, M.Han, rekan-rekan Direktorat Pemantauan, Evaluasi dan Pengendalian Pembangunan Daerah Bappenas, BMKG Malang, Perum Jasa Tirta 1, Sekolah Ilmu Lingkungan UI, BPDAS-HL Brantas, BBWS Brantas, Dinas Pengairan Provinsi Jawa Timur, dan semua pihak-pihak yang membantu dalam penulisan, baik teknis maupun non teknis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anache, J., Flanagan, D.C., Srivastava, A., & Wendland, E.C. (2018). Land use and climate change impacts on runoff and soil erosion at the hillslope scale in the Brazilian Cerrado. *Science of the Total Environment*, 622–623, 140-151. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.257>
- BPDAS-HL Brantas. (2019). Peta Sub DAS Lesti, DAS Brantas Hulu, Jawa Timur. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Chaidar, A.N., Soekarno, I., Wiyono, A., & Nugroho, J. (2017). Spatial analysis of erosion and land criticality of The Upstream Citarum Watershed. *International Journal of Geomate*, 13(37), 133-140. <https://doi.org/10.21660/2017.37.34572>
- Euler, J., & Heldt, S. (2018). From information to participation and self-organization: Visions for European River Basin management. *Science of the Total Environment*, 621, 905-914. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.072>
- Kagoya, S., Paudel, K.P., & Daniel, N.L. (2017). Awareness and adoption of soil and water conservation technologies in a developing country: A case of Nabajuzi Watershed in Central Uganda. *Journal of Environmental Management*, 61(2), 188-196. <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0967-4>
- Kindu, M., Scheider, T., Dollerer, M., Teketay, D., & Knoke, T. (2018). Scenario modelling of land use/ land cover changes in Munessa-Shashemene Landscape of The Ethiopian Highlands. *Journal of Science of the Total Environment*, 622-623, 534-546. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.338>
- Liu, J., Gao, G., Wang, S., Jiao, L., Wu, X., & Fu, B.-J. (2018). The effects of vegetation on runoff and soil loss: Multidimensional structure analysis and scale characteristics. *Journal of Geographical Sciences*, 28(1), 59–78. <https://doi.org/10.1007/s11442-018-1459-z>
- Ma'wa, J., Andawayanti, U., & Juwono, P.T. (2015). Studi Pendugaan sisa usia guna Waduk Sengguruh dengan pendekatan erosi dan sedimentasi. Skripsi. Jurusan Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Mtibaa, S., Hotta, N., & Irie, M. (2018). Analysis of the efficacy and cost-effectiveness of best management practices for controlling sediment yield: A case study of The Joumine Watershed, Tunisia. *Journal Science of the Total Environment*, 616-617, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.290>
- Pambudi, A.S. (2019). Watershed management in Indonesia: A regulation, institution, and policy review. *The Indonesian Journal of*



- Development Planning*, 3(2), 185-202. <https://doi.org/10.36574/jpp.v3i2.74>
- Pambudi, A.S., & Moersidik, S.S. (2019). Conservation direction based on estimation of erosion in Lesti sub-watershed, Malang District. *International Proceeding IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 399, 1-8. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/399/1/012097>
- Reddy, V., Saharawat, Y.S., & George, B. (2017). Watershed management in South Asia: A synoptic review. *Journal of Hydrology*, 551, 4-13. <http://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.05.043>
- Tajbakhsh, S.M., Memarian, H., & Kheyrikhah, A. (2018). A GIS-based integrative approach for land use optimization in a semi-arid watershed. *Global Journal of Environmental Science Management*, 4(1): 31-46. <http://doi.org/10.22034/gjesm.2018.04.01.004>
- Utomo, Wani Hadi. (1994). *Erosi dan Konservasi Tanah*. Malang: IKIP
- Wei W., Chen L. D., & Fu, B.J. (2007). The effect of land uses and rainfall regimes on runoff and soil erosion in the semi-arid loess hilly area, China. *Journal of Hydrology*, 335(3/4): 247–258.
- Williams, J. J. (1975). Sediment-yield prediction with universal equation using runoff energy factor. *Environmental Science*, 12-14. <https://www.semanticscholar.org/paper/Sediment-yield-prediction-with-Universal-Equation-Williams/a9bc4612310f980c973575cbf86c63b77a01ace1>
- Wu, X., Wang, S., Fu, B., Liu, Y., & Zhu, Y. (2018). Land use optimization based on ecosystem service assessment: A case study in the Yanhe Watershed. *Land Use Policy*, 71, 303-312. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.01.003>
- Yetti, E., Soedharma, D., & Haryadi, S. (2011). Evaluasi kualitas air sungai-sungai di kawasan DAS Brantas Hulu Malang dalam Kaitannya dengan tata guna lahan dan aktivitas masyarakat di sekitarnya. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (JPAL)*, 1(1), 10-15. <https://doi.org/10.29244/jpsl.1.1.10>
- Yupi, H. M. (2006). Studi model WEPP (Water Erosion Prediction Project) dalam upaya pengaturan fungsi kawasan pada Sub DAS Lesti berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG). Tesis. Universitas Brawijaya.

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong.