



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Pola Persebaran Keruangan Erosi Permukaan sebagai Respon Lahan terhadap Hujan di Daerah Aliran Sungai Secang, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta¹

Oleh:

Suprpto Dibyosaputro²

² Staf Pengajar di Fakultas Geografi UGM Yogyakarta

Sekip Utara, Bulaksumur, Sleman Yogyakarta 55821

Telp. (0274) 6492340

Email : praptodiby@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian tentang “Pola Persebaran Keruangan Erosi Permukaan sebagai Respon Lahan terhadap Hujan di Daerah Aliran Sungai Secang, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta” bertujuan: 1). analisis parameter-parameter lahan dan hujan yang relevan sebagai variabel bebas yang berpengaruh terhadap variase Jarak awal mulai terjadinya Limpasan permukaan dari puncak suatu igir perbukitan/pegunungan (selanjutnya disingkat dengan JLP) dan Jarak awal mulai terjadinya erosi permukaan dari puncak suatu igir perbukitan/pegunungan (selanjutnya disingkat dengan JEP), serta waktu awal mulai terjadinya Limpasan Permukaan dari puncak suatu igir perbukitan/prgunungan (selanjutnya disingkat dengan WLP) dan waktu awal mulai terjadinya Erosi Permukaan dari puncak suatu igir perbukitan/pegunungan (selanjutnya disingkat dengan WEP); 2) menentukan parameter lahan dan hujan yang paling berpengaruh terhadap perbedaan JLP dan JEP, serta WLP dan WEP pada lahan; dan 3). analisis pola persebaran keruangan JLP dan JEP dan kenampakan hasil erosi pada lahan sebagai respon lahan terhadap hujan.

Metode survei digunakan untuk mengumpulkan data primer mencakup data: kelembapan, permeabilitas, tekstur, kedalaman solum, dan bahan organik tanah, kemiringan lereng, tinggi pohon, kerapatan penutup lahan, dan intensitas hujan sebagai variabel bebas yang diusulkan, serta data JLP, JEP, WLP dan WEP sebagai variabel tergantung. Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan analisis statistik dengan pendekatan persamaan regresi linier ganda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1). tidak semua 9 (sembilan) parameter lahan dan hujan yang diusulkan dapat diterima secara statistik sebagai variabel bebas yang mempengaruhi JLP, JEP, WLP dan WEP dalam persamaan regresi linier ganda bersangkutan. Dari 9 (sembilan) parameter lahan dan hujan yang diusulkan, hanya 7 (tujuh) parameter diterima sebagai variabel bebas terhadap JLP, 5 (lima) parameter diterima sebagai variabel bebas terhadap JEP, dan 8 (delapan) parameter sebagai variabel bebas terhadap WLP maupun WEP; 2). Keempat persamaan regresi linier ganda hasil penelitian semua valid dan layak untuk memprediksi nilai JLP, JEP, WLP, dan WEP

¹ Disampaikan dalam Seminar Nasional Restorasi DAS : Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim diselenggarakan atas kolaborasi dari BPTKPDAS, Pascasarjana UNS dan Fakultas Geografi UMS di Surakarta, pada tanggal 25 Agustus 2015.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

berdasar hasil Uji Asumsi Klasik Statistik dengan derajat kepercayaan 95%; 3). Variabel bebas yang paling besar pengaruhnya terhadap JLP dan JEP, adalah kelembapan tanah, sedangkan yang paling besar pengaruhnya terhadap WLP dan WEP adalah ketebalan solum tanah; 4). Dua pola persebaran keruangan JLP dan JEP yaitu pola mengelompok dan pola memencar. Pola mengelompok mempunyai area membentuk pola kotak memanjang (garis lurus), dan yang mempunyai zona limpasan permukaan yang luas membentuk pola kotak empat persegi panjang. Pola memencar terjadi pada tipe lahan dengan permukaan lahan tertutup rapat oleh rumput dan hanya pada sebagian bidang permukaan yang terbuka dari tutupan tersebut, seperti terjadi pada Tipe Lahan 3 di Sermo. Pola memencar tak teratur lainnya terjadi pada tipe lahan dengan permukaan tanah tertutup sangat rapat oleh tajuk pohon dan seresah, terjadi pada Tipe Lahan 4 di Klepu. 5). Kenampakan-kenampakan hasil erosi meliputi: *pedestal*, *armour*, singkapan akar pohon, dan ujung-ujung bagian atas erosi alur dan parit, tidak dapat digunakan sebagai indikator awal terjadinya limpasan permukaan dan erosi permukaan, karena merupakan hasil kejadian hujan, limpasan permukaan, dan aliran permukaan masa lampau yang berulang-ulang sampai sekarang.

Kata Kunci: Tipe lahan, puncak lereng, garis pemisah air, limpasan permukaan, aliran permukaan

I. PENDAHULUAN

Geomorfologi adalah salah satu cabang ilmu geografi fisik yang mendeskripsikan (secara genetik) bentuk lahan dan proses-proses yang mengakibatkan terbentuknya bentuk lahan tersebut serta mencari antar hubungan antara bentuk lahan dengan proses-proses dalam susunan keruangan (Verstappen and Van Zuidam, 1975; dan Van Zuidam, 1979). Bentuk lahan merupakan bentukan pada permukaan bumi sebagai hasil dari perubahan bentuk permukaan bumi oleh proses dan tenaga geomorfologi yang terjadi di permukaan bumi. Air yang mengalir di permukaan tanah merupakan salah satu tenaga geomorfologi, dapat berupa limpasan permukaan (*overland flow*) dan aliran permukaan (*runoff*). Diantara akibat yang ditimbulkan oleh limpasan permukaan adalah terjadinya erosi yakni terlepas dan terangkutnya material tanah dan batuan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah (Thornbury, 1968).

Model-model perkiraan tanah yang hilang (*soil loss*) akibat erosi telah berkembang. Perkembangan tersebut diawali oleh Zingg, 1940 (dalam Morgan, 1995), kemudian dikembangkan oleh Musgrave, 1947 (dalam Morgan, 1995), Smith, 1958 (dalam Morgan, 1995) dan akhirnya Wischmeier and Smith, (1978) yang dikenal dengan rumus umum persamaan kehilangan tanah (*Universal Soil Loss Equation = USLE*).



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Model persamaan empiris *USLE* telah banyak digunakan untuk memprediksi besar erosi, seperti oleh Reidal dkk. (2003), Aksoy dkk. (2005), Onor dkk. (2006), dan Suprpto dkk. (2009).

Selain pendekatan perkiraan tanah hilang dengan *USLE* oleh Wischmeier and Smith (1978), Douglas (1968) telah melakukan penelitian untuk menghitung besarnya erosi tanah (*rate of erosion*) dari sudut pandang berbeda yakni melalui pendekatan pengukuran “konsentrasi sedimen suspensi” yang terangkut aliran air sungai. Dalam model ini “daerah aliran sungai” (DAS) dijadikan sebagai unit analisis. Besarnya erosi tanah yang dimaksud adalah “besar tanah yang hilang (*soil loss*) persatuan luas dalam satuan waktu tertentu ($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{tahun}$)” dari suatu DAS. Pendekatan penelitian yang menggunakan pengukuran kadar sedimen suspensi juga telah dilakukan oleh peneliti berikutnya seperti: Fung Chun Li dkk. (2005), dan Lester dkk. (2005); dan Suprpto, 1975.

Penelitian tentang proses terjadinya dan persebaran keruangan lokasi awal erosi permukaan sebagai bagian kajian geomorfologi akibat limpasan permukaan yang merupakan bagian dari kajian hidrologi masih jarang dilakukan. Informasi tentang JLP dari puncak suatu igir perbukitan ke arah bawah lereng”, dan JEP dari puncak/igir perbukitan tidak diketahui. Demikian pula “waktu awal terjadinya limpasan permukaan” dari saat mulainya hujan (selanjutnya disingkat: WLP) maupun “waktu awal mulainya erosi permukaan” (selanjutnya disingkat: WEP) juga tidak diketahui.

Satuan lahan tersusun atas unsur-unsur relief/topografi, iklim, air, tanah, vegetasi, dan bentukan hasil budidaya dalam suatu bentuk lahan. Dalam satu satuan lahan terjadi hubungan erat antara kondisi fisik dan biotis baik internal maupun eksternal. Kondisi fisik dan biotis internal mencakup aspek-aspek tingkat pelapukan batuan, karakteristik tanah, kondisi air bawah tanah, kondisi kehidupan binatang dalam tanah, sedangkan kondisi eksternal mencakup kondisi lereng permukaan, dinamika air permukaan dan bawah permukaan, vegetasi penutup (alami dan budidaya), proses geomorfik yang terjadi



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

seperti erosi dan longsorlahan (FAO, 1976; Beek, 1977; Gerrard, 1981; Fu dkk., 2003; dan Fen-Li, 2006).

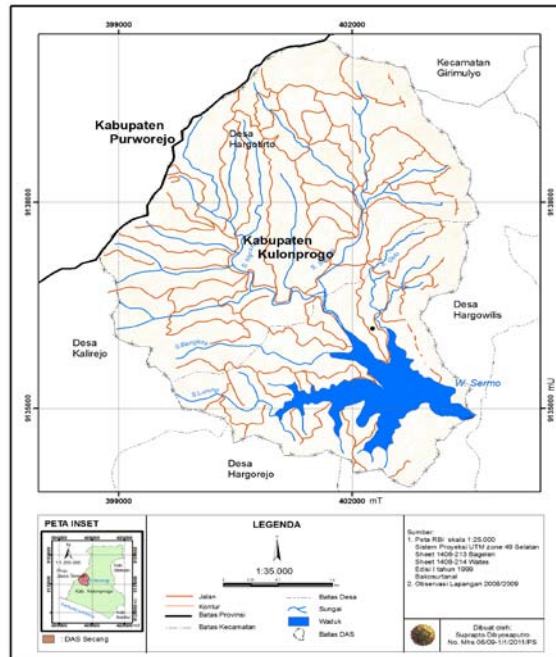
Parameter-parameter lahan tersebut secara bersama-sama merespon terhadap hujan yang jatuh padanya, yang diperkirakan berpengaruh terhadap variasi JLP dan JEP, maupun WLP dan WEP. Respon lahan terhadap hujan dan pengaruhnya pada variasi JLP dan JEP, maupun WLP dan WEP menarik bagi peneliti untuk melakukan penelitian hal tersebut. Sebagian lahan di DAS Secang di atas Waduk Sermo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo, dipilih sebagai lokasi penelitian. Daerah perwakilan untuk penelitian berada di dua desa yaitu Desa Hargotirto dan Desa Hargowilis.

DAS Secang tersusun atas empat formasi geologi yaitu Formasi Nanggulan, Formasi Andesit Tua van Bemmelen, Andesit, dan Formasi Jonggrangan (Raharjo dkk., 1977). Tanah yang terdapat di DAS Secang adalah Latosol Coklat Kemerahan yang berkembang pada batuan vulkanik Andesit dan Formasi Nanggulan, sedangkan Kompleks Litosol dan Latosol. berkembang pada Formasi Andesit Tua van Bemmelen dan Formasi Jonggrangan (Peta Tanah Tinjau, Jawa Tengah, 1986). Penggunaan lahan terdiri atas: hutan, semak belukar, perkebunan campuran, tegalan, permukiman, rumput, dan waduk. Tipe penggunaan lahan tertentu mendukung untuk terjadinya percepatan erosi, seperti kebun campur dan tegalan sangat memacu terjadinya erosi dalam tingkatan yang tinggi dan di daerah penelitian kedua bentuk penggunaan lahan tersebut tersebar luas di DAS Secang. Daerah penelitian disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan pada latar belakang permasalahan tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan tujuan: (1). mempelajari parameter-parameter lahan dan hujan yang relevan sebagai faktor-faktor yang menjadi variabel bebas (prediktor) dan mempengaruhi terhadap JLP dan JEP), serta WLP dan WEP; (2) mempelajari parameter lahan yang paling berpengaruh terhadap perbedaan JLP dan JEP, serta WLP dan WEP; dan (3) mempelajari pola persebaran keruangan JLP dan JEP pada lahan sebagai respon lahan terhadap hujan.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim



Gambar 1. Daerah Aliran Sungai Secang, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta

II. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian tersebut di atas, ada 3 (tiga) permasalahan yang dirumuskan dalam pertanyaan penelitian, yaitu:

1. Parameter-parameter lahan apa saja yang merupakan faktor pengontrol dan mempengaruhi perbedaan JLP dan JEP, serta WLP dan WEP sebagai respon terhadap hujan,
2. Parameter lahan apa yang mempunyai pengaruh paling besar terhadap terjadinya perbedaan JLP dan JEP, serta WLP dan WEP diantara parameter lahan lainnya sebagai respon lahan terhadap hujan,



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

3. Bagaimana pola persebaran keruangan JLP dan JEP, dan kenampakan-kenampakan hasil erosi serta jaraknya dari puncak lereng suatu lahan sebagai respon lahan terhadap hujan.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode survei, dengan melalui tiga tahapan yaitu tahap: persiapan, kerja lapangan dan pasca kerja lapangan. Tahap persiapan meliputi kegiatan: a) pemilihan daerah penelitian dan lokasi sampel, b) penetapan variabel penelitian, c) penyiapan bahan dan materi penelitian, d) interpretasi bentuk lahan, e) pembuatan peta-peta tentatif (bentuk lahan, lereng, dan satuan lahan). Satuan lahan yang dimaksud adalah "tipe lahan" khusus bagi lahan-lahan yang mempunyai igir perbukitan atau pegunungan yang berfungsi sebagai garis pemisah limpasan permukaan (*water divide*), f) penyiapan alat-alat untuk pengukuran dan pengumpulan data di lapangan. Tahap kerja lapangan mencakup kegiatan pengumpulan data lapangan. Kegiatan tahap pasca kerja lapangan meliputi: a) interpretasi ulang foto udara, citra dan peta dan penggambaran kembali peta-peta bentuk lahan, peta lereng, dan peta satuan lahan, b) analisis data di laboratorium, c). analisis data primer dan sekunder, dan d) penulisan disertasi. Tahapan jalannya penelitian secara diagramatis disajikan pada Gambar 1.

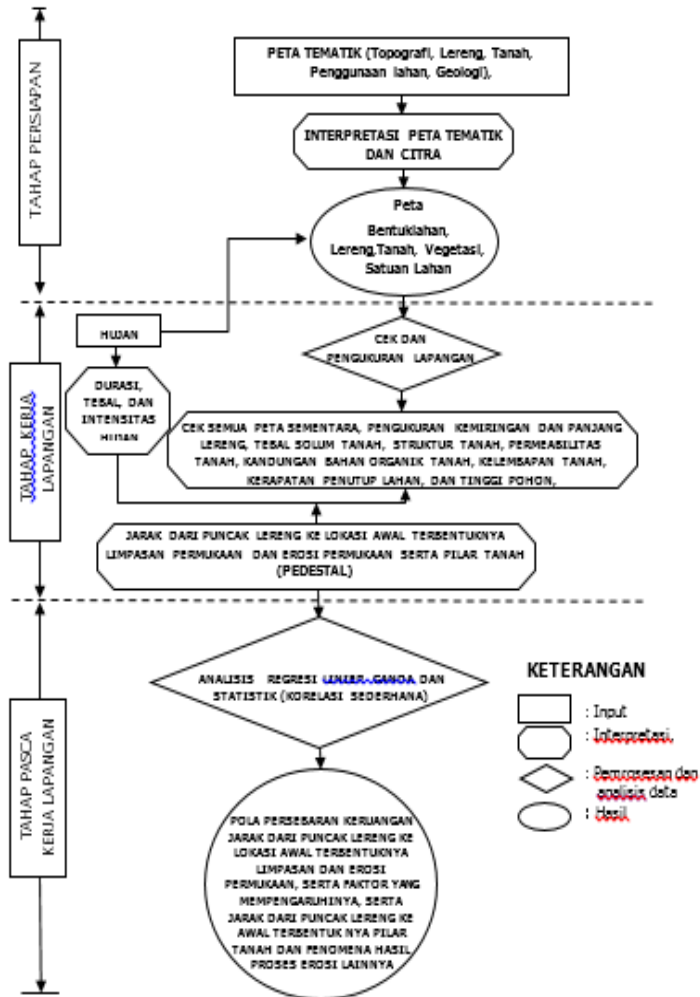
IV. BAHAN PENELITIAN

Bahan-bahan untuk penelitian yang digunakan mencakup: (1) Peta Rupa Bumi Digital Indonesia skala 1: 25.000, lembar: 1408-213 (Bagelen) dan lembar: 1408-214 (Wates), (2). Peta Topografi skala 1:50.000 lembar Wates, (3). Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa, skala 1: 100.000 Nomor : 1408-2 dan 1407-5, edisi tahun 1977 (4) Peta Tanah Tinjau Jawa Tengah, Skala 1.250.000 (%) dan Peta Tanah Kabupaten Kulonprogo Skala 1: 50.000 tahun 1999 (5). Peta Penggunaan Lahan, 1999, dan (10) Foto udara merah infra skala 1:30.000, tahun 1981 dan Citra SPOT tahun 2006.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim



Gambar 2. Tahapan penelitian

V. ANALISIS DATA

Analisis dan perhitungan hubungan antara JLP, JEP, WLP dan WEP sebagai variabel tergantung (V.T) dengan nilai variabel-variabel bebas (V.B) dilakukan secara statistik untuk menghitung persamaan regresi linier ganda menggunakan software SPSS-17.



1. Pendekatan ekologis

Pendekatan secara ekologis dilakukan dengan mempelajari hubungan antara JLP, JEP serta WLP, dan WEP dengan parameter-parameter lahan yang saling berinteraksi dalam merespon hujan yang jatuh pada lereng lahan bersangkutan, sehingga limpasan permukaan dan erosi permukaan terjadi. Analisis dilakukan secara statistik untuk memperoleh persamaan regresi linier ganda menggunakan *software* SPSS 17, program *Analyze of Linear Regression*. Secara umum persamaan regresi linier ganda dituliskan sebagai berikut ini:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6V_6 + b_7X_7 + b_8Tp + b_9PI,$$

Y disini dapat variabel tergantung JLP, JEP, WLP, dan WEP, sebagai V.T. sedangkan X_1 sampai dengan X_9 adalah V.B.

Persamaan regresi linier ganda tersebut sebelum digunakan untuk memprediksi nilai V.T, terlebih dahulu diuji tingkat kevalidasian dan kelayakannya. Pengujian terutama dilakukan terhadap hubungan antar variabel bebas menggunakan 4 (empat) uji asumsi klasik statistik terhadap persamaan regresi linier ganda yang meliputi uji: a). uji asumsi multi-kolinieritas, b). uji asumsi autokorelasi, c). uji asumsi normalitas, dan d). uji asumsi homokedastisitas.

2 Pendekatan keruangan

Pendekatan keruangan dilakukan dengan observasi langsung di lapangan terhadap persebaran JLP dan JEP serta persebaran hasil erosi pada bidang penggal lereng atas yang dekat dengan puncak lereng. JLP ditunjukkan oleh adanya kenampakan langsung di saat-saat terjadinya air mengumpul dan membentuk lapisan tipis air di permukaan tanah sampai lapisan air tersebut mengalir di permukaan tanah bebas ke arah bawah lereng.

VI. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Tipe Lahan Perwakilan Daerah Penelitian

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa baik JLP dan JEP maupun WLP dan WEP kejadiannya tidak bersamaan, baik lokasi



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

maupun waktu kejadian. Dari ketujuh tipe lahan perwakilan, perbedaan jarak awal antara JLP dengan JEP adalah berkisar antara 0,46 – 3,18 meter, sedangkan perbedaan antara WLP dengan WEP berkisar antara 1,61-3,82 menit.

2. Awal terjadinya limpasan permukaan (JLP) dan awal terjadinya erosi permukaan (JEP)

JLP dan JEP kedua-duanya tidak dimulai dari puncak/igir perbukitan suatu lahan, meskipun hujan mulai terjadi dari daerah puncak/igir perbukitan dan sekitarnya. Hujan yang jatuh ke permukaan tanah, sebagian ditampung dalam ledokan kecil di permukaan tanah (*hollow*), sebagian masuk ke dalam tanah, menyebabkan tanah menjadi lembap dan basah dan bahkan jenuh. Baru setelah tanah jenuh air dan tidak mampu lagi meresapkan air hujan, maka terjadi kelebihan air pada tanah. Air hujan selanjutnya mengisi cekungan-cekungan kecil di permukaan tanah, dan kelebihan air akan mengumpul di permukaan tanah membentuk lapisan tipis air di atas bidang lereng sebagai limpasan permukaan. Lapisan tipis air tersebut berangsur-angsur menjadi tebal dan akhirnya mengalir secara lateral di permukaan tanah sebagai limpasan permukaan. Pada kondisi tertentu dengan meningkatnya ketebalan limpasan permukaan dan kecepatan limpasan permukaan, alitran mempunyai kekuatan untuk melepas dan mengangkut partikel tanah dan terjadilah erosi permukaan tipe erosi lembar.

3. Variabel-variabel bebas persamaan regresi linier ganda sebagai prediktor terhadap JLP, JEP, WLP, dan WEP

Dari sembilan variabel bebas yang diusulkan secara statistik tidak semuanya memenuhi syarat untuk diterima sebagai prediktor dalam persamaan regresi linier ganda dengan JLP, JEP, WLP dan WEP tetapi hanya sebagaian saja. Variabel bebas yang diterima sebagai faktor prediktor terhadap JLP sebagai V.T. ada 7 (tujuh) variabel, terhadap JEP sebagai V.T ada 5, terhadap WLP sebagai V.T 8, dan terhadap WEP sebagai V.T ada 8 variabel bebas seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis statistik Persamaan Regresi Linier Ganda Untuk JLP, JEP, WLP dan WEP



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

No	Var. Tgt (Y)	Persamaan Regresi Linier Ganda	Variabel Bebas (V.B) = X				Bobot Pengaruh V.B (%)	
			Jumlah V.B diterima sebagai prediktor	Paling besar Perannya (Koeff. regresi / (b)		Paling besar Pengaruhnya (koeff. Terbakukan/Beta ($\beta =$		
				V, B	Nilai	V.B		Nilai β
1.	JLP	$Y_{JLP} = 6,16 - 0,07 Kt + 0,03 Kl + +0,002Tt + 0,02Tp - 0,37 Bo - 0,03 Pt + - 0,01 lh$	7	Bo	-0,37	Kp	-74	74
2.	JEP	$Y_{JEP} = 6,89 - 0,07 Kt + 0,001 Pl + + 0,06 Tp + 0,02 St - 0,02 lh$	5	Tp	+0,06	Kp	-52	59
3.	WLP	$Y_{WLP} = 74,72 - 0,62 Kt + 0,28 St + - 0,95 Pt + 0,21 Pl + 0,19 Kl - 0,08 lh + +3,30 Tt - 4,72 Bo$	8	Bo	-4,72	St	0,89	79
4.	WEP	$Y_{WEP} = 85,87 - 0,76 Kt + 0,29 St + -1,01 Pt + 0,22 Pl + 0,21 Kl - 0,10 lh + - 3,68 Tt - 4,91 Bo.$	8	Bo	-4,91	St	0,78	78

Catatan : Arti singkatan masing-masing variabel bebas:

Kp = kelembapan tanah, St = tebal solum tanah, Pt = permeabilitas tanah, Pl = kerapatan penutupan lahan, Kl = Kemiringan lereng, Tt = tekstur tanah, lh = intensitas hujan, Tt = tekstur tanah, dan Bo = bahan organik tanah, dan Tp = tinggi pohon



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa tidak semua variabel yang diusulkan sebagai variabel bebas regresi linier ganda diterima sebagai prediktor terhadap variabel tergantung. Hal ini karena tidak memenuhi syarat secara statistik.

Hasil uji kevalidasian dan kelayakan regresi untuk dioperasionalkan menggunakan Uji Asumsi Klasik statistik terhadap masing-masing persamaan regresi linier. Demikian pula uji statistik tingkat signifikansi koefisien regresi variabel bebas dengan JLP, JEP, WLP, dan WEP sebagai variabel tergantung. Hasil uji validasi keempat persamaan regresi linier ganda tersebut, semuanya valid dan layak diimplementasikan untuk memperkirakan nilai-nilai JLP, JEP, WJP, dan WEP, pada derajat kepercayaan 95%. Dari hasil perhitungan tersebut, baik JLP, JEP, WJP, dan WEP mempunyai nilai selisih atau sisa (*residual value*) yang kecil antara nilai rata-rata hasil pengukuran di lapangan dengan nilai hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan regresi linier ganda, khususnya untuk tipe-tipe lahan dengan tanah Latosol Coklat Kemerahan.

JLP mempunyai selisih jarak dengan nilai terkecil sebesar 0,01 meter di Tipe Lahan 8 (Nganti), dan terbesar sebesar 0,11 meter di Tipe Lahan 6 (Sungapan 2). Selisih JEP terkecil sebesar 0,01 meter terjadi di Tipe Lahan 8 (Nganti) dan terbesar dengan nilai 0,19 meter terjadi di Tipe Lahan 5 (Hargowilis). Demikian pula selisih nilai rerata WLP terkecil sebesar 0,04 menit terjadi di Tipe Lahan 6 (Sungapan 2), dan terbesar sebesar 1,08 menit di Tipe Lahan 2 (Hargorejo). Selanjutnya selisih nilai rerata WEP terkecil sebesar 0,01 menit terjadi di Tipe Lahan 7 (Tegalrejo) dan terbesar dengan nilai 0,72 menit terjadi di Tipe Lahan 2 (Hargorejo).

Hasil pembuktian hipotesis menyatakan bahwa variabel lereng yang dihipotesiskan sebagai prediktor yang paling besar pengaruhnya terhadap JLP dan JEP ternyata tidak terbukti. Dalam statistik regresi ganda ada dua hal yang harus dibedakan antara “peran” dan “pengaruh”. Berikut hasil analisis statistik regresi linier ganda ke empat regresi tersebut:



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

- a. Terhadap JLP, bobot pengaruh variabel bebas secara bersama-sama terhadap JLP sebesar 74 %, sedangkan sisanya yang 26 % dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Variabel yang paling besar perannya terhadap JLP adalah B_o (-0,37) sedangkan variabel yang berpengaruhnya adalah kelembapan tanah (K_p) dengan nilai koefisien terbakukan ($Beta$) sebesar - 0,74,
- b. Terhadap JEP, bobot pengaruh variabel bebas secara bersama-sama terhadap JEP sebesar 59 %, sedangkan sisanya yang 41 % dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Variabel yang paling besar perannya terhadap JEP adalah T_p (-0,06) sedangkan variabel yang paling besar berpengaruhnya adalah kelembapan tanah (K_p) dengan nilai koefisien terbakukan ($Beta$) sebesar - 0,52,
- c. Terhadap WLP, bobot pengaruh variabel bebas secara bersama-sama terhadap WEP sebesar 79 %, sedangkan sisanya yang 21 % dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Variabel yang paling besar perannya terhadap WLP adalah S_t (-0,89) sedangkan variabel yang paling besar pengaruhnya adalah ketebalan solum tanah (S_t) dengan nilai koefisien terbakukan ($Beta$) sebesar - 0,89,
- d. Terhadap WEP, bobot pengaruh variabel bebas secara bersama-sama terhadap WEP sebesar 78 %, sedangkan sisanya yang 22 % dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Variabel yang paling besar perannya terhadap WEP adalah B_o (-4,91) sedangkan variabel mempunyai pengaruh paling besar adalah ketebalan solum tanah (S_t) dengan nilai koefisien terbakukan ($Beta$) sebesar - 0,79,

Persamaan regresi linier ganda hasil perhitungan secara statistik, sebelum digunakan untuk memprediksi besarnya nilai-nilai JLP, JEP, WLP dan WEP harus dilakukan terlebih dahulu uji tingkat kevalidasian dan kelayakannya untuk dapat dioperasikan dilapangan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Uji Asumsi Klasik Statistik, dengan hasil dari keempat persamaan regresi tersebut diperoleh bahwa semua persamaan regresi valid dan layak pada derajat kepercayaan 95%.

Pola persebaran JLP dan JEP diperoleh dengan memplot data JLP dan JEP. Hasil pengeplotan data tersebut disajikan dalam Gambar 3 . Hasil yang disajikan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa ada 2 (dua)

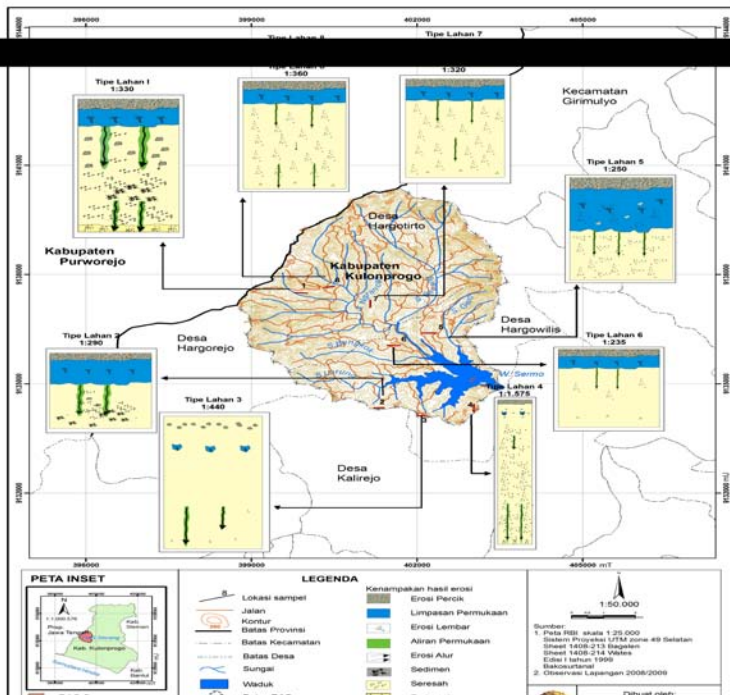


Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

pola persebaran keruangan JLP dan JEP yang terjadi yaitu pola mengelompok dan pola memencar.

- 1). Pola mengelompok mempunyai area membentuk pola kotak memanjang (garis lurus), dan limpasan permukaan yang mempunyai areal luas memanjang membentuk pola kotak empat persegi panjang, seperti terjadi di tipe-tipe lahan 1, (Sungapan 1), Tipe lahan 2 (Hargorejo), Tipe lahan 5 (Hargowilis), Tipe lahan 6 (Sungapan 2), Tipe lahan 7 (Tegalrejo) dan Tipe lahan 8 (Nganti).
- 2). Pola memencar terjadi pada tipe lahan yang permukaan lahannya tertutup rapat oleh rumput dan hanya pada sebagian bidang permukaan yang terbuka dari tutupan rumput tersebut, seperti terjadi pada tipe lahan 3 di Sermo, sedangkan pola memencar tak teratur lainnya terjadi pada tipe lahan dengan permukaan tanah tertutup sangat rapat oleh tajuk pohon bersama-sama dengan seresah, seperti terjadi pada tipe lahan 4 di Klepu.



Gambar 3. Peta Pola Persebaran JLP dan JEP Setiap Tipe Lahan Perwakilan di DAS Secang, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

VII. KESIMPULAN

1. Variabel-variabel bebas yang diterima sebagai prediktor masing-masing persamaan regresi linier ganda dengan masing-masing JLP, JEP, WLP, dan WEP sebagai variabel tergantung.
 - a. Dari 9 (sembilan) variabel bebas (VB) yang diusulkan dan diterima dalam persamaan regresi linier ganda dengan JLP, JEP, WLP dan WEP adalah : 7 VB untuk JLP, 5 VB untuk JEP, 8 VB untuk WLP dan 8 untuk WEP.
 - b. Hasil uji asumsi klasik statistik terhadap keempat persamaan regresi linier ganda mempunyai derajat kepercayaan (*level of significance*) tinggi yakni sebesar 95%.
 - c. Nilai sisa (*residual value*) antara data lapangan dan data hasil prediksi menggunakan persamaan regresi linier ganda
 - 1). Selisih nilai data lapangan JLP (2,83 m) dengan JLP hasil perhitungan persamaan regresi linier ganda (2,85) adalah - 0,02 meter,
 - 2). Selisih nilai data lapangan JEP (2,62 m) dengan JEP hasil perhitungan persamaan regresi linier ganda (2,67 m) adalah - 0,05 m,
 - 3). Selisih nilai rerata data lapangan WLP (21,66 menit) dengan WLP hasil perhitungan persamaan regresi linier ganda (21,60 menit) adalah - 0,17 menit, dan
 - 4). Selisih nilai rerata WEP antara data lapangan (23,98 menit) dengan WEP hasil perhitungan persamaan regresi linier ganda (24,13 menit) adalah - 0,15 menit.
2. Variabel bebas yang paling besar pengaruhnya terhadap variabel tergantung JLP, JEP, WLP dan WEP adalah sebagai berikut:
 - a. Variabel yang paling besar pengaruhnya terhadap JLP adalah kelembapan tanah dengan nilai *Beta* sebesar - 0,74,
 - b. Variabel yang paling besar pengaruhnya terhadap JEP adalah kelembapan tanah dengan nilai *Beta* sebesar - 0,52,
 - c. Variabel bebas yang paling besar pengaruhnya terhadap WLP adalah ketebalan solum tanah dengan nilai *Beta* sebesar +0,89,
 - d. Variabel bebas yang paling besar pengaruhnya terhadap WEP adalah ketebalan solum tanah dengan nilai *Beta* sebesar +0,78.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

3. Pola persebaran keruangan JLP dan JEP ada 2 yaitu pola mengelompok dan pola persebaran memencar (scattered).

DAFTAR PUSTAKA

- Douglas, I., 1968. Erosion in the Sungai Gombak, Selangor, Malaysia. *The Journal of Tropical Geography*, No. 26, 16 p
- Douglas, I., 1973. *Rate Denudation in Selected Small Catchment of Eastern Australia*. University of Hull, Occasional Paper in Geography, No. 21, 134 p
- Fen-Li, Z., 2006, Effect of Vegetation Changes on Soil Erosion on The Loess Plateau. *Pedosphere*, Nb. 16(4), Northwest A&F University, Yangling, China, p. 420-427,
- Fung, C. L., J. Angelier, F.C. Rou, . H. Hui, D. Benoît, R.L. Ching, T.W. Tso, and, C.L.Ming., 2005. Estimates of present-day erosion based on sediment transport in rivers: a case study in Taiwan, *The Journal of C. R. Geoscience* 337 Elsevier. 1131–1139.
- Fu, B., Wang, J., C.Hen, L and Qiu, Y., 2003, The Effect of Land Use on Soil Moisture in the Danangou Catchment of the Loess Plateau, China, *Catena*, Nb. 54, Elsevier Limited and Science Press, p. 197-213.
- Gerrard, A.J., 1981. *Soils and Landforms, An integration of Geomorphology and Pedology*, George Allen & Unwin, London, 219 p.
- Morgan, R.P.C., 1995, *Soil Erosion and Conservation*, 2nd Edition. Longman Group, Ltd., London, 198 p.
- Raharjo, W., Sukandarrumidi dan Rosidi, 1977 *Peta Geologi Lembar Yogyakarta 1408-2 dan 1407-5, Skala 1:100.000*, Direktorat Geologi, Departmen Pertambangan Republik Indonesia, Bandung.
- Roode, M. Van, 2000, *The Effect of Vegetative Barrier Strips on Surface Runoff and Soil Erosion and Machakos, A Statistical Versus a Spatial Modeling Approach, Kenya*. Netherlands Geographical Studies 278. Koninklijk Mederlands



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

- Aardrijkskundig Genootschap/ Facultelijke Wetenschappen, Universiteit Utrecht, the Netherlands. 8 p.
- Strahler, A.N., and A.H. Strahler, 1978, *Modern Physical Geography*. John Wiley & Sons, New York, 501 p.
- Suprpto, D., Suharko, Rustadi dan D. Darmakusuma, 2009. *Pemanfaatan Lahan Miring Kaitannya dengan Degradasi Lahan Akibat Erosi di DAS Secang Kabupaten Kulonprogo*. Pusat Studi Lingkungan Hidup, UGM., Yogyakarta. Hal 1-104.
- Thornbury, W.D., 1968, *Principles of Geomorphology*, John Wiley and Sons, Inc. New York. p. 1-618.
- Thornthwaite, C.W. and J. R. Mather, 1957. *Instruction and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and Water Balance*. Drexel Institute of Technology. New Jersey p.1-110.
- Verstappen, H.Th. and R.A. Van Zuidam, 1975, *ITC System of Geomorphological Survey*, ITC Textbook of Photo Interpretation, Vol. II. Enchede, the Netherlands. p. 1-52.
- Wischmeier, W.H and D.D. Smith, 1978, *Predicting Rainfall Erosion Losses. A Guide to Conservation Planning*, *USDA Agricultural Handbook*. Nb. 537. Agriculture Research Service, Washington, D.C., p. 1-58.
- Yunus, H.S., 2004. Pendekatan Utama Geografi, Acuan Khusus pada Pendekatan Keruangan, Ekologi dan Kompleks Wilayah, *Ceramah Disampaikan pada Studium General 24 Maret 2004*, Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, 17 h.
- Yunus, H.S., 2005. Metode Penelitian Geografi Manusia: Pendekatan dan Permasalahan Penelitian. *Forum Seminar Pendekatan dan Metode Penelitian Geografi dalam Rangka Penyusunan Disertasi, 28 april 2005*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, 9 hal.
- Zuidam R.A. Van and R.A. Zuidam Cancelado, 1979, *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photograph*. ITC Textbook.