

REHABILITASI LAHAN KRITIS DENGAN POLA AGROFORESTRI DAN PREDIKSI EROSINYA DI DTA WADUK WONOGIRI, JAWA TENGAH

Rahardyan Nugroho Adi dan Irfan B. Pramono
BPTKP DAS Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan
E-mail: dd11lb@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu DAS yang termasuk dalam kondisi kritis terletak di hulu DAS Bengawan Solo, Kabupaten Wonogiri. Luas Kabupaten Wonogiri sekitar 182.232 hektar, dengan penutupan lahan yang dominan adalah tegal (31,6 %) diikuti dengan pekarangan (20,5 %), dan sawah (16,9 %). Sedangkan hutan negara dan hutan rakyat mempunyai luasan yang sama yaitu sebesar 8,9 % dan sisanya merupakan penutupan lahan lain-lain (13,1 %). Jika dilihat dari topografinya, sebagian besar daerah Kabupaten Wonogiri berupa perbukitan dengan lereng yang terjal dengan luasan 65 %, landai dengan luasan 30 %, dan 5 % berupa areal datar. Lahan dengan lereng yang terjal umumnya digunakan untuk areal tanaman semusim yang potensial untuk mempertahankan ketahanan pangan. Namun kegiatan tersebut menyebabkan terjadinya erosi tanah. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi pola-pola agroforestri pada berbagai jenis batuan induk dan memprediksi besar erosi pada pola-pola agroforestri tersebut. Metode yang digunakan adalah dengan survei lapang untuk identifikasi pola-pola agroforestri, sedangkan prediksi erosi didekati dengan metode USLE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yang paling kecil menghasilkan erosi pada lahan dengan bahan induk vulkan muda adalah pola agroforestri yang mempunyai kerapatan kurang dari 25% dan ditanami dengan tanaman sengon, jati, pisang, pepaya dan petai. Kemudian lahan dengan bahan induk vulkan tua adalah pola agroforestri yang didominasi tanaman jati dan mete serta beberapa pohon mangga dan randu dengan kerapatan pohonnya adalah 50 %. Selanjutnya lahan dengan bahan induk kapur adalah pola agroforestri dengan kerapatan antara 25-50%, didominasi oleh tanaman jati serta tanaman mangga, pisang, mete, dan mahoni serta pada saat musim penghujan ditanami dengan tanaman semusim.

Kata kunci: Rehabilitasi, lahan kritis, agroforestri, erosi.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk maka tekanan terhadap lahan menjadi semakin besar. Hal tersebut terjadi pula pada lahan-lahan miring. Pengolahan lahan miring yang lebih intensif pada akhirnya akan menimbulkan masalah seperti erosi, sedimentasi serta pembentukan lahan kritis. Saat ini di Indonesia terdapat lebih kurang 21.944.595 ha lahan kritis, sedangkan di Jawa Tengah 982.920 (Deptan, 2000).

Salah satu DAS yang termasuk dalam kategori kritis terletak di Hulu DAS Solo. Hulu DAS Bengawan Solo terletak di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Luas Kabupaten Wonogiri sekitar 182.232 ha, dengan penutupan lahan yang dominan adalah tegal (31,6 %), diikuti oleh pekarangan (20,5 %), sawah (16,9 %). Sedangkan hutan negara dan hutan rakyat mempunyai luas yang sama yaitu 8,9 %. Sisanya merupakan penutupan lahan lain-lain (13,1 %). Jika dilihat dari topografi maka sebagian besar (65 %) daerah Wonogiri berbentuk perbukitan dengan lereng yang terjal, areal landai (30 %) dan hanya 5% merupakan areal datar (<http://www.wonogiri.go.id/>). Lahan dengan lereng yang terjal ini umumnya digunakan untuk tanaman semusim yang potensial untuk mempertahankan

ketahanan pangan, tetapi kegiatan tersebut menyebabkan erosi tanah dan limpasan yang tinggi sehingga mengancam bangunan air di bawahnya (waduk Gajah Mungkur) dan menyebabkan banjir.

Walaupun DAS Solo Hulu, menyimpan permasalahan seperti disebutkan di atas tetapi wilayah tersebut juga memiliki potensi berupa berbagai pola agroforestri yang dapat berfungsi antara lain untuk menjaga lingkungan dari ancaman erosi, sedimentasi sungai dan waduk serta mengurangi limpasan yang berdampak positif terhadap pengurangan bahaya banjir.

Dengan mengembangkan agroforestri petani mempunyai keuntungan ganda karena selain hasil pertanian semusim juga diperoleh manfaat hasil kayu. Namun demikian, perlu dipilih jenis pohon dan tanaman semusim dan pengaturan jarak tanam agar diperoleh distribusi spasial dan temporal yang sesuai agar ketahanan pangan dapat terjamin (Belsky, 1993). Pola-pola agroforestry, yang dapat berfungsi untuk menjaga ketahanan pangan masyarakat, meningkatkan ekonomi rumah tangga, meningkatkan biodiversitas, mengurangi bahaya erosi dan sedimentasi, tersebut menarik untuk dikaji dan hasilnya dapat diterapkan pada lahan miring di tempat lain.

Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi pola-pola agroforestri pada berbagai jenis batuan induk (kapur, vulkan muda, dan vulkan tua) serta memprediksi besar erosi pada pola-pola agroforestri tersebut.

METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di tiga lokasi yaitu di Desa Pulutan Wetan, Kecamatan Wuryantoro untuk lokasi dengan jenis batuan induk kapur. Kemudian untuk lokasi dengan jenis batuan induk vulkan muda, penelitian dilakukan di Desa Semagar, Kecamatan Girmarto dan untuk lokasi dengan jenis batuan induk vulkan tua, penelitian dilakukan di Desa Ngadipiro, Kecamatan Nguntoronadi. Ketiga lokasi penelitian tersebut terletak di hulu DAS Bengawan Solo dan merupakan DTA Waduk Wonogiri, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah.

Lokasi tersebut dipilih karena daerah tersebut merupakan lahan miring dengan pola agroforestri yang berbeda dan masing-masing mewakili jenis batuan induk yang berbeda pula. Status lahan di masing-masing lokasi kajian adalah lahan milik masyarakat. Di lain pihak Kabupaten Wonogiri merupakan salah satu hulu DAS Solo yang berkontribusi menyebabkan banjir dan pendangkalan waduk Wonogiri.

Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : peralatan survei, abney level, meterán, peta-peta dasar (topografi, tanah, peta geologi, penggunaan lahan) serta perangkat lunak pengolah data *microsoft Excel*.

Metode

1. Identifikasi Pola Agroforestri

Untuk identifikasi pola-pola agroforestri, metode yang digunakan adalah dengan survei lapang. Tahapannya yaitu, diawali dengan studi literatur dalam rangka menentukan

Faktor panjang dan kemiringan lereng (LS). Faktor panjang lereng yaitu nisbah antara besarnya erosi dari tanah dengan suatu panjang lereng tertentu terhadap erosi dari tanah dengan panjang lereng 72,6 kaki (22.13 m) di bawah keadaan yang identik. Sedangkan faktor kecuraman lereng, yaitu nisbah antara besarnya erosi yang terjadi dari suatu tanah kecuraman lereng tertentu, terhadap besarnya erosi dari tanah dengan lereng 9% di bawah keadaan yang identik. Secara umum persamaan untuk menentukan panjang lereng adalah (Laen and Moldenhauer, 2003):

$$L = ()^m$$

Dimana L adalah faktor panjang lereng, adalah panjang lereng (m) dan m adalah eksponensial dari panjang lereng yang berkisar antara 0.2-0.6, di Indonesia yang sering digunakan adalah nilai 0.5, sedangkan persamaan untuk menentukan faktor kemiringan lereng menggunakan persamaan (Arsyad, 1989):

$$S = (0.0138 + 0.00965 + 0.00138 \wedge 2)$$

Dimana S adalah faktor kemiringan lereng dan adalah kemiringan lereng (%).

Faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman (C) yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu areal dengan vegetasi dan pengelolaan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik dan tanpa tanaman.

Faktor tindakan-tindakan khusus konservasi tanah (P) yaitu nisbah antara besarnya erosi dari tanah yang diberi perlakuan tindakan konservasi khusus seperti pengolahan tanah menurut kontur, penanaman dalam strip atau teras terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah searah lereng dalam keadaan yang identik.

Analisis Data

Data dan informasi hasil survei lapang dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk menyusun potret pola agroforestri di ketiga lokasi kajian. Kemudian untuk hasil prediksi erosi di masing-masing lokasi kajian dibandingkan satu dengan yang lain, sehingga diketahui prediksi erosinya yang terkecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Daerah Penelitian

1. Letak Geografis Lokasi Penelitian

Lokasi kegiatan tersebar di 3 (tiga) kecamatan pada Kabupaten Wonogiri :

- a. Desa Semagar, Kecamatan Girimarto (111°06'32" BT, 7° 45'45" LS)
- b. Desa Ngadipiro, Kecamatan Nguntoronardi (110°59' 6" BT, 7° 53' 2" LS)
- c. Desa Pulutan Wetan, Kecamatan Wuryantoro (110°51' 43" BT, 7° 51' 48" LS)

2. Iklim

Iklim merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk diketahui dalam usaha pengembangan wilayah untuk pertanian. Bila data iklim suatu tempat dapat diketahui maka akan memudahkan petani untuk menggunakan lingkungan fisiknya dengan lebih efisien dan

efektif dalam menuju tujuan utamanya, meningkatkan produksi pertanian baik dalam kuantitas maupun kualitasnya.

Unsur-unsur iklim terdiri atas: radiasi surya, suhu udara, kelembaban udara, angin, presipitasi (curah hujan), awan, tekanan udara dan evaporasi.

Untuk daerah survei, data iklim yang tersedia dan dapat dikumpulkan adalah curah hujan yang merupakan hasil pencatatan selama 19 tahun terakhir adalah :

a. Desa Semagar, Kecamatan Girimarto.

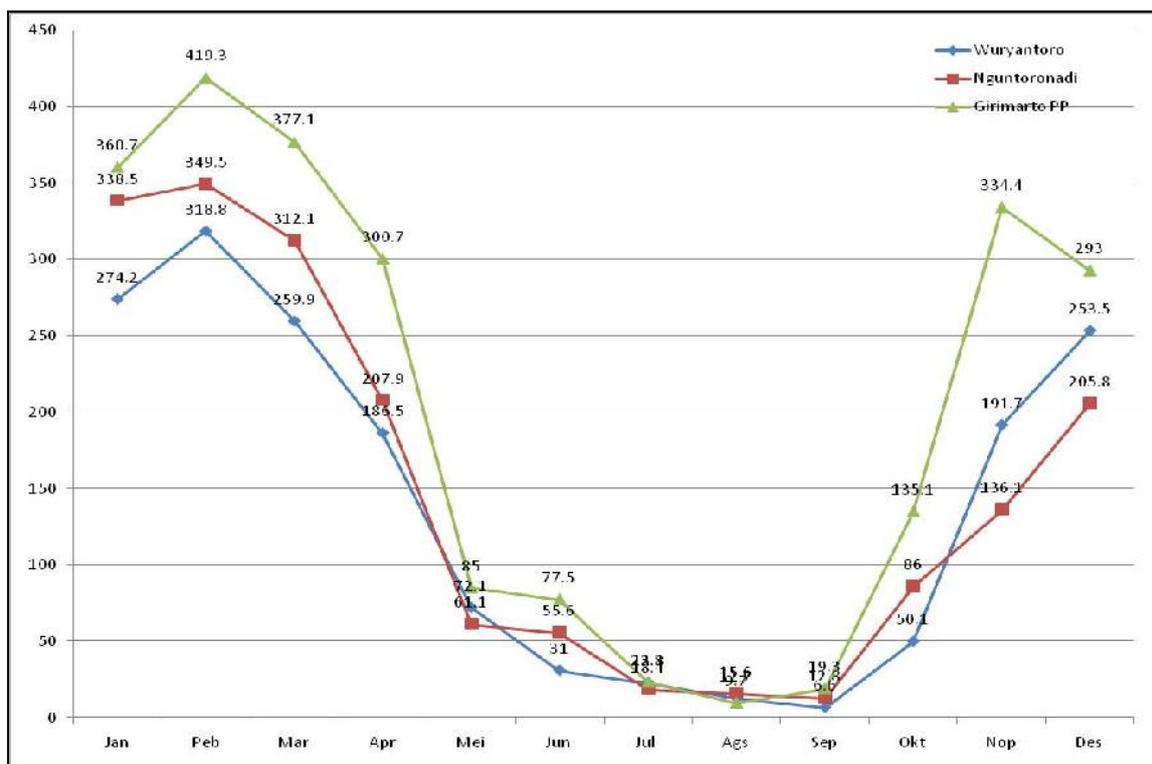
Curah hujan tahunan di Kecamatan Girimarto Kabupaten Wonogiri, berdasarkan data 19 tahun terakhir, sebesar 2.480 mm/tahun.

b. Desa Ngadipiro, Kecamatan Nguntoronardi.

Berdasarkan data curah hujan 19 tahun terkahir di Kecamatan Nguntoronardi, sebesar 1.785 mm/tahun.

c. Desa Pulutan Wetan, Kecamatan Wuryantoro.

Curah hujan tahunan di Kecamatan Wuryantoro Kabupaten Wonogiri, karena lokasi kegiatan yang lebih dekat dengan kecamatan tersebut, berdasarkan data 19 tahun terakhir, sebesar 1.659 mm/tahun.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Curah Hujan Bulanan

3. Geologi

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Surakarta Giritontro dan Lembar Ponorogo skala 1:100.000 (Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi), formasi geologi untuk masing-masing Lokasi Penelitian adalah :

a. Desa Semagar, Kecamatan Girimarto :

Qlla (BATUAN GUNUNGAPI LAWU) : Breksi gunungapi, lava dan tuf.

b. Desa Ngadipiro, Kecamatan Nguntoronardi :

Tms (FORMASI SEMILIR) : tuf, breksi batupung daratan, batu pasir tufan dan serpih.

- c. Desa Pulutan Wetan, Kecamatan Wuryantoro:
Tmwl (FORMASI WONOSARI PUNUNG) : Batugamping, batugamping napalan tufan, batugamping konglomerat, batupasir tufan dan batulanau.
4. *Jenis Tanah Lokasi Kegiatan*
Berdasarkan Peta Tanah Tinjau Kabupaten Wonogiri skala 1 : 1.000.000 (Lembaga Penelitian Tanah), jenis tanah untuk masing-masing Lokasi Penelitian adalah :
- a. Desa Semagar, Kecamatan Girimarto :
Macam tanah: Latosol Coklat Kemerahan (PPT), Ultisol (USDA); bahan induk : tuf vulkan intermedier; fisiografi : vulkan.
- b. Desa Ngadipiro, Kecamatan Nguntoronardi :
Macam tanah : Asosiasi Litosol dan Mediteran Coklat(PPT), Alfisol dan Entisol (USDA); bahan induk : tuf vulkan intermedier dan masam; fisiografi : vulkan dan bukit lipatan.
- c. Desa Pulutan Wetan, Kecamatan Wuryantara :
Macam tanah : Litosol (PPT), Entisol (USDA); bahan induk : batu kapur dan napal; fisiografi : bukit lipatan.

Identifikasi Pola Agroforestri

1. Semagar

Lokasi kegiatan di desa ini terdiri dari 3 blok yang terpisah. Masing-masing blok terdiri dari 3 plot kepemilikan lahan. Lahan di desa Semagar umumnya selain dimanfaatkan dengan tanaman keras, seperti jati dan sengon, juga dimanfaatkan untuk tanaman semusim, seperti ketela pohon dan jagung. Tanaman jagung ditanam memasuki musim hujan. Umumnya produksi tanaman jagung di desa Semagar sekitar 600 kg/ha dengan modal benih sebanyak 2 kg, dengan harga jual sekitar Rp 1.000,- sampai Rp 2.000,- setiap kilogram. Selama budidaya jagung dilakukan pengelolaan lahan, termasuk pemberian pupuk urea sebanyak 2 kali masing-masing sekitar 1 kuintal untuk luasan satu plot kepemilikan lahan (antara 0,1 – 0,3 ha). Dalam budidaya ketela pohon, hasil produksi lebih banyak dikonsumsi sendiri atau jika dihitung sekitar 2 ton/ha dengan harga jual sekitar Rp 300,- setiap kilogram dalam kondisi basah atau Rp 60,- per kilogram dalam kondisi ketela kering. Sedangkan jati dan sengon, harga jual lebih didasarkan besarnya atau diameter pohon serta jarak pohon ditebang dengan akses transportasi atau jalan.

Pada blok Semagar 1 plot 1 (A 1) merupakan kebun campuran yang ditanami antara lain dengan tanaman pisang, pepaya, sengon, jati, kelapa, kopi, petai, dan cengkeh. Kerapatan kanopinya antara 25-50%. Pohon yang paling dominan adalah cengkeh dan jati. Pada plot 2 (A 2) mempunyai kerapatan kanopi yang lebih kecil, yaitu kurang dari 25% terutama pada lereng bagian bawah. Tanaman yang dibudidayakan pada plot ini adalah pisang, cengkeh, sengon, jati, kelapa, petai, nangka, kopi, dan pisang. Tanaman yang domina berupa tanaman jati, kelapa, dan pisang dengan berbagai ukuran pohon. Plot 3 (A 3) merupakan lahan yang lebih dominan ditanami sengon sekitar 20 pohon. Selain itu juga ditanami jati, kopi, cengkeh, nangka dan pisang. Kerapatan kanopinya sekitar 25-50%.

Blok Semagar 2 terdiri dari 3 plot. Plot 1 (B 1) merupakan lahan dengan tanaman campuran berupa jati, cengkeh, sengon dan melinjo. Kerapatan kanopi di plot ini sekitar 25-50%. Plot ini didominasi dengan tanaman sengon. Pada plot 2 (B 2) yang terletak di bawahnya lebih terbuka. Kerapatan kanopinya kurang dari 25%. Beberapa pohon yang tumbuh adalah jati, melinjo, pisang dan sengon. Pada plot 3 (B 3) mempunyai kerapatan

lebih tinggi, yaitu sekitar 50-75% dengan ukuran tinggi pohon yang banyak lebih dari 3 meter. Pohon yang ditanam adalah mahoni, jati, sengon dan tanaman pisang.

Blok Semagar 3 juga terdiri dari 3 plot. Pada plot 1 (C 1), cenderung lebih terbuka dengan kerapatan kanopinya sekitar kurang dari 25%. Tumbuhan yang ditanam adalah melinjo, sengon, petai, pisang dan pepaya. Tanaman yang dominan adalah melinjo, yaitu sekitar 14 pohon. Pada plot 2 (C 2) mempunyai kerapatan yang lebih tinggi, yaitu sekitar 50%. Tanaman yang ada di plot ini adalah melinjo, sebagai tanaman dominan, petai, rambutan, jati, dan pisang. Sedangkan pada plot 3 (C 3) yang berada di seberang jalan dari kedua plot mempunyai kerapatan kurang dari 25%. Pada plot ini ditanami tanaman sengon, jati, pisang, pepaya dan petai.

2. *Ngadipiro*

Di Desa Ngadipiro Kecamatan Nguntoronardi terdapat 3 blok kegiatan yang terpisah-pisah. Masing-masing blok terdiri dari 3 plot. Pada blok Ngadipiro 1 terletak di dusun Dungwot. Pada blok ini terdiri dari 3 plot. Plot 1 (A 1) mempunyai kerapatan pohon kurang 25%. Tanaman yang tumbuh di plot ini adalah pepaya, mangga, jati, petai, pisang, mete dan randu. Sedangkan pada plot 2 (A 2) mempunyai kerapatan sekitar 25-50%. Tanaman yang tumbuh adalah jati, pisang, dan petai. Tanaman yang paling dominan adalah pohon jati. Pada plot 3 (A 3) didominasi dengan tanaman pohon jati juga. Kerapatan kanopi yang menutupi plot ini sekitar 25-50%.

Pada blok Nguntoronardi 2 terletak tepi jalan. Pada blok ini terdiri 3 plot. Plot 1 (B 1) merupakan sebidang tanah dengan kerapatan kanopi kurang dari 25% dengan tanaman berupa jati, petai dan pisang. Sedangkan plot 2 (B 2) mempunyai kerapatan antara 50-75%. Tanaman yang dominan adalah jati. Kerapatan kanopi pada plot 3 (B 3) sekitar 25-50%. Tumbuhan yang ditanam adalah jati, petai, dan pisang.

Pada blok Nguntoronardi 3 mempunyai kerapatan yang berbeda-beda setiap plotnya. Pada plot 1 (C 1) didominasi dengan tanaman jati dan mete. Selain itu ditumbuhi beberapa pohon mangga dan randu. Kerapatan pohonnya sekitar 50-75%. Plot 2 (C 2) lebih didominasi pohon mete yang kanopinya hampir menutupi seluruh plot. Kerapatan kanopiya antara 75-100%. Selain mete juga ditumbuhi jati dan sengon. Sedangkan pada plot 3 (C 3) kerapatan kanopinya antara 25-50%. Tanaman yang dominan ditanam pada plot ini adalah jati. Selain itu juga ada beberapa pohon mete, kelapa, akasia, dan pisang.

Pada musim hujan, banyak lahan yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk tanaman semusim, antara lain jagung dan ketela pohon. Untuk jagung, dengan benih sekitar 1 kg, rata-rata mampu menghasilkan panen sebanyak 350 kg. Harga jual hasil panen sekitar Rp 2.000,-/kg (jagung pipilan).

3. *Pulutan*

Di desa Pulutan Wetan Kecamatan Wuryantara hanya terdapat 1 blok yang terdiri dari 3 plot pengamatan. Pada plot pulutan 1 (A 1.1; A 1.2; A1.3) lebih banyak ditumbuhi pohon akasia dan jati. Kerapatan kanopinya lebih dari 50%. Plot 2 (A 2.1; A 2.2; A 2.3) mempunyai kerapatan antara 25-50%. Dominasi tanaman yang tumbuh adalah tanaman jati. Selain itu juga tumbuh tanaman mangga, pisang, mete, dan mahoni. Sedangkan pada plot 3 (A 3.1; A 3.2; A 3.3) mempunyai kerapatan kurang dari 25%, meskipun jumlah jenis pohonnya lebih banyak. Pada plot ini lebih didominasi dengan tanaman mete dan jati. Selain itu juga ditanami pisang, nangka, petai, akasia, sengon, kelapa, dan mahoni.

Pada plot 2 dan plot 3, pada musim hujan seringkali ditanami dengan tanaman semusim., antara lain kedelai, kacang tanah, singkong, dan jagung. Tanaman jagung dapat

menghasilkan 3 kuintal panen dari 1 kilogram benih. Pemupukan dilakukan 2 kali menggunakan urea. Harga jual jagung sekitar Rp 2.000,- setiap kilogramnya untuk jagung pipilan. Sedangkan tanama singkong bisa mencapai Rp 750,-/kg dengan panen mencapai 5 kuintal. Hasil panen yang menjadi andalan adalah biji mete. Harga jual biji mete mentah sekitar Rp 6.000,- per kilogramnya. Dalam 1 pohon bisa diperoleh panen sekitar 10-20 kg.

Secara ringkas deskripsi pola agroforestri di masing-masing lokasi adalah Ada beberapa pola agroforestry yang dikembangkan masyarakat di 3 lokasi penelitian yaitu di Desa Semagar (batuan induk vulkan muda) : Pola Agroforestri Campuran (PAC), Pola Agroforestri berbasis Sengon (PAS) dan Pola Agroforestri berbasis jati (PAJ). Di Desa Ngadipiro (batuan induk vulkan tua) : Pola Agroforestri Campuran (PAC), Pola agroforestri berbasis jati (PAJ) dan Pola agroforestri berbasis mete (PAM). Di Desa Pulutan (batuan induk kapur) : Pola Agroforestri Campuran (PAC), Pola agroforestri berbasis jati (PAJ) dan Pola agroforestri berbasis mete (PAM).

Pendugaan Erosi Tanah

Pendugaan erosi tanah dilakukan dengan metode USLE (Universal Soil Loss Equation). Berdasarkan data hujan 10 tahun terakhir (1998-2008) diperoleh nilai Erosivitas hujan (R) untuk lokasi Semagar, Ngadipiro, dan Pulutan masing-masing adalah 63, 34, dan 62. Nilai erodibilitas (K) untuk lokasi Semagar berkisar antara 0.36 – 0.63, sedangkan untuk lokasi Ngadipiro bervariasi dari 0.18 – 0.90, untuk lokasi Pulutan berkisar 0.21 – 0.42. Faktor lereng nilai tertinggi di daerah Semagar dari 8-17, untuk Ngadipiro dari 7-17, untuk Pulutan dari 4 – 13. Nilai faktor tanaman (C) juga bervariasi dari 0.18 – 0.23 untuk lokasi Semagar, sedangkan untuk lokasi Ngadipiro bervariasi dari 0.23 – 0.42. Untuk lokasi Pulutan nilai faktor tanaman bervariasi dari 0.23 sampai 0.42. Hampir semua lokasi sudah dteras, namun kualitas terasnya berbeda-beda sehingga nilai faktor pengolahan (P) juga berbeda-beda. Nilai P untuk daerah Semagar berkisar dari 0.45 sampai 0.9, sedangkan untuk Ngadipiro bervariasi dari 0.35 sampai 0.90. Untuk lokasi Pulutan faktor pengolahan tanah bervariasi dari 0.45 sampai 0.90. Berdasarkan faktor-faktor tersebut di atas, dihitung pendugaan erosi pada masing-masing plot, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Erosi pada masing-masing Plot

No	Kode	R	K	LS	C	P	EROSI (ton/ha/th)
1	Semagar A 1	63.30366	0.59	11	0.23	0.45	42.52
2	Semagar A 2	63.30366	0.61	12	0.23	0.45	47.96
3	Semagar A 3	63.30366	0.63	11	0.23	0.45	45.40
4	Semagar B 1	63.30366	0.38	16	0.18	0.45	31.18
5	Semagar B 2	63.30366	0.37	12	0.23	0.45	29.09
6	Semagar B 3	63.30366	0.40	15	0.23	0.45	39.31
7	Semagar C 1	63.30366	0.36	17	0.18	0.45	31.38
8	Semagar C 2	63.30366	0.39	12	0.23	0.45	30.66
9	Semagar C 3	63.30366	0.42	8	0.42	0.90	80.40
10	Ngadipiro A 1	34.86366	0.90	8.2	0.42	0.65	70.24
11	Ngadipiro A 2	34.86366	0.18	9.8	0.42	0.65	16.79
12	Ngadipiro A 3	34.86366	0.70	17	0.23	0.70	66.80

No	Kode	R	K	LS	C	P	EROSI (ton/ha/th)
13	Ngadipiro B 1	34.86366	0.24	7.1	0.42	0.35	8.73
14	Ngadipiro B 2	34.86366	0.28	7.9	0.42	0.35	11.34
15	Ngadipiro B 3	34.86366	0.22	10	0.42	0.35	11.27
16	Ngadipiro C 1	34.86366	0.18	8.1	0.23	0.90	10.52
17	Ngadipiro C 2	34.86366	0.24	13	0.23	0.45	11.26
18	Ngadipiro C 3	34.86366	0.29	14	0.23	0.45	14.65
19	Pulutan A1.1	62.15155	0.31	12	0.42	0.65	63.12
20	Pulutan A1.2	62.15155	0.34	7.2	0.42	0.65	41.54
21	Pulutan A1.3	62.15155	0.33	7.3	0.42	0.65	40.87
22	Pulutan A2.1	62.15155	0.39	4.4	0.23	0.45	11.04
23	Pulutan A2.2	62.15155	0.42	7.4	0.23	0.45	19.99
24	Pulutan A2.3	62.15155	0.31	6.3	0.23	0.45	12.56
25	Pulutan A3.1	62.15155	0.32	13	0.23	0.45	26.76
26	Pulutan A3.2	62.15155	0.26	7.3	0.23	0.45	12.21
27	Pulutan A3.3	62.15155	0.21	8.9	0.23	0.45	12.02

Berdasarkan hasil perhitungan prediksi erosi dengan menggunakan USLE seperti disajikan pada Tabel 1 di atas, nampak bahwa di lokasi Semagar dengan jenis batuan induk vulkan muda mempunyai rata-rata prediksi erosi tertinggi jika dibandingkan dengan lokasi yang lainnya. Sedangkan di lokasi Ngadipiro dengan jenis batuan induk vulkan tua mempunyai rata-rata prediksi erosi yang terkecil.

Kemudian jika dilihat berdasarkan nilai faktor erosititas hujannya seperti disajikan pada Tabel 1, Nampak bahwa di lokasi Semagar (bahan induk vulkan muda) mempunyai nilai erosititas hujan yang terbesar dan berturut-turut sampai dengan terkecil adalah lokasi Pulutan (bahan induk kapur) dan terkecil adalah lokasi Ngadipiro (bahan induk vulkan tua).

Selanjutnya untuk faktor erodibilitas tanahnya, pada lokasi Semagar (batuan induk vulkan muda) mempunyai nilai erodibilitas tanah tertinggi dan berturut-turut sampai dengan yang terkecil yaitu lokasi Ngadipiro (batuan induk vulkan tua) dan yang terkecil adalah lokasi Pulutan (batuan induk kapur).

Jika dilihat lebih detil per lokasi kajian, untuk lokasi Semagar (batuan induk vulkan muda) nampak bahwa pada lokasi Semagar B2 mempunyai nilai prediksi erosi yang terkecil (29,09 ton/ha/th). Kemudian untuk lokasi Ngadipiro (jenis batuan induk vulkan tua) nampak bahwa pada lokasi Ngadipiro B 1 mempunyai nilai prediksi erosi yang terkecil (8.73 ton/ha/th). Selanjutnya untuk lokasi Pulutan (jenis batuan induk kapur) nampak bahwa pada lokasi Pulutan A 2.1 mempunyai nilai prediksi erosi yang terkecil (11,04 ton/ha/th).

Selanjutnya jika dilihat dari pola agroforestrinya, pada lokasi semagar (batuan induk vulkan muda) yang mempunyai prediksi erosi terkecil adalah plot B 2. Pada plot tersebut nampak bahwa kerapatan kanopinya kurang dari 25 persen dengan jenis tanaman yang ada adalah jati, melinjo, pisang dan sengon. Walaupun kondisi penutupan kanopinya kurang dari 25 % namun demikian dengan kelerengan yang rendah maka erosi yang terjadipun juga lebih kecil. Kemudian untuk lokasi Ngadipiro (batuan induk vulkan tua), yang mempunyai prediksi erosi terkecil adalah plot B 1. Pada plot tersebut merupakan sebidang tanah dengan kerapatan kanopi kurang dari 25% dengan tanaman berupa jati, petai dan pisang. Pada

lokasi ini ternyata kelerengannya juga terkecil sehingga erosi yang terjadipun juga kecil. Selanjutnya pada lokasi yang ketiga yaitu lokasi Pulutan (batuan induk kapur), yang mempunyai nilai prediksi erosi yang terkecil adalah plotA 2.1. Pada plot tersebut nampak bahwa kerapatan kanopinya antara 25-50%. Dominasi tanaman yang tumbuh adalah tanaman jati. Selain itu juga tumbuh tanaman mangga, pisang, mete, dan mahoni serta pada saat musim hujan seringkali ditanami dengan tanaman semusim., antara lain kedelai, kacang tanah, singkong, dan jagung.

Berdasarkan hasil prediksi erosi tersebut di atas, maka perlu dilakukan upaya-upaya kongkrit untuk konservasi tanah dan air di ketiga lokasi kajian. Secara detail usulan upaya konservasi tanah dan air di ketiga lokasi kajian disajikan pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 2. Usulan Konservasi Tanah dan Air di Lokasi Semagar (batuan induk vulkan muda)

Plot	KTA yang ada	Konservasi Tanah dan Air yang diusulkan		Keterangan
		vegetative	mekanis	
A 1	Teras bangku (miring ke dalam)	Penanaman rumput penguat teras	Perbaikan Saluran Pembuangan Air (SPA)	
A 2	Teras bangku (miring ke dalam)	Penanaman rumput penguat teras	Memperkuat teras	
A 3	Teras bangku (miring ke dalam)	Penanaman rumput penguat teras	Memperkuat teras	
B 1	Teras bangku (miring ke dalam)	Penanaman rumput penguat teras	Memperkuat teras dan perbaikan SPA	
B 2	Teras bangku (miring ke dalam)	Penanaman rumput penguat teras	Memperkuat teras dan perbaikan SPA	
B 3	Teras bangku (miring ke dalam)	Penanaman rumput penguat teras	Perbaikan teras	
C 1	Teras bangku	Penanaman rumput penguat teras	Pembuatan guludan dan SPA	
C 2	Teras bangku	Penanaman rumput penguat teras	Pembuatan guludan dan SPA	
C 3	Tanpa teras	Penanaman rumput penguat teras	Perbaikan teras	

Tabel 3. Usulan Konservasi Tanah dan Air di Lokasi Ngadipiro (batuan induk vulkan tua)

Plot	KTA yang ada	Konservasi Tanah dan Air yang diusulkan		Keterangan
		vegetative	mekanis	
A 1	Teras tak terawat	Penanaman rumput penguat teras	Perbaikan teras dan SPA	
A 2	Teras tak terawat	Penanaman rumput penguat teras	Perbaikan teras dan SPA	
A 3	Teras tak terawat	Penanaman rumput penguat teras	Perbaikan teras dan SPA	
B 1	Teras dengan penguat batu	Penanaman rumput penguat teras	Perbaikan SPA	
B 2	Teras dengan penguat batu	Penanaman rumput penguat teras	Perbaikan SPA	
B 3	Teras bangku	Penanaman rumput penguat teras	Perbaikan SPA	
C 1	Teras tak terawat	Penanaman legume penguat teras	Perbaikan teras dan SPA	
C 2	Teras dengan penguat batu	Penanaman rumput penguat teras	Perawatan teras	
C 3	Teras dengan penguat rumput	Perawatan tanaman penguat teras	Perawatan teras	

Tabel 4. Usulan Konservasi Tanah dan Air di Lokasi Pulutan (batuan induk kapur)

Plot	KTA yang ada	Konservasi Tanah dan Air yang diusulkan		Keterangan
		Vegetative	mekanis	
A 1.1	Teras + Gliricidea	Pengaturan tanaman Gliricidea	-	Tanaman pokok rapat, tanaman semusim sudah ditinggalkan
A 1.2	Teras + Gliricidea	Pengaturan tanaman Gliricidea		Tanaman pokok jati dan acacia namun jarang
A 1.3	Teras + Gliricidea	Pengaturan tanaman Gliricidea		Tanaman pokok hanya acacia
A 2.1	Teras tanpa gulud, penguat rumput tidak teratur	Pengaturan penanaman rumput penguat teras	Pembuatan guludan dan perbaikan SPA	Tanaman pokok dengan sistem lorong
A 2.2	Teras dengan penguat rumput tidak teratur	Pengaturan penanaman rumput penguat teras	Perbaikan (memperdalam) SPA	Tanaman pokok dengan sistem lorong
A.2.3	Teras dengan penguat rumput tidak teratur	Pengaturan penanaman rumput penguat teras	Perbaikan (memperdalam) SPA	Tanaman pokok dengan sistem lorong
A 3.1	Teras dengan penguat rumput	Pengaturan penanaman rumput penguat teras	Perbaikan SPA	Tanaman pokok dengan sistem lorong
A 3.2	Teras dengan penguat rumput	Pengaturan penanaman rumput penguat teras	Perbaikan SPA	Tanaman pokok dengan sistem lorong
A 3.3	Teras dengan penguat rumput	Pengaturan penanaman rumput penguat teras	Perbaikan SPA	Tanaman pokok dengan sistem lorong

Dari tabel-tabel tersebut di atas nampak bahwa lahan miring di daerah Wonogiri ini umumnya sudah berteras namun di beberapa tempat tidak terawat sehingga fungsinya untuk konservasi tanah dan air tidak tercapai. Untuk lokasi Semagar dengan kemiringan lereng di atas 30 % diperlukan penanaman rumput untuk penguat teras. Tanpa penguat rumput, teras yang ada mudah sekali rusak akibat aliran permukaan. Di lokasi Semagar ini banyak petani belum menanam rumput penguat teras dengan alasan tidak mempunyai ternak. Kondisi seperti ini juga terjadi di lokasi Ngadipiro sehingga penggalakan penanaman rumput penguat teras sebaiknya segera dilakukan bersamaan dengan pemberian insentif ternak. Pada umumnya untuk lokasi Pulutan, tanaman rumput penguat teras sudah banyak ditanam. Khusus untuk plot A 1 yang lebih curam, petani sudah menanam Gliricidea untuk penguat teras.

Selain teras, saluran pembuangan air (SPA) juga menjadi masalah di beberapa tempat. Pada umumnya pembuatan SPA kurang sempurna sehingga berpotensi merusak teras yang ada dan mengganggu tanaman semusimnya. SPA yang ada perlu diperbaiki agar kesuburan tanah dan hasil panennya dapat terjaga.

KESIMPULAN

1. Ada beberapa pola agroforestry yang dikembangkan masyarakat di 3 lokasi penelitian yaitu di Desa Semagar (batuan induk vulkan muda) : Pola Agroforestri Campuran (PAC), Pola Agroforestri berbasis Sengon (PAS) dan Pola Agroforestri berbasis jati (PAJ). Di Desa Ngadipiro (batuan induk vulkan tua) : Pola Agroforestri Campuran (PAC), Pola agroforestri berbasis jati (PAJ) dan Pola agroforestri berbasis mete (PAM). Di Desa Pulutan (batuan induk kapur) : Pola Agroforestri Campuran (PAC), Pola agroforestri berbasis jati (PAJ) dan Pola agroforestri berbasis mete (PAM).

2. Pola agroforestri pada lokasi semagar (batuan induk vulkan muda) yang mempunyai prediksi erosi terkecil adalah plot B 2 (kerapatan kanopinya kurang dari 25 persen dengan jenis tanaman yang ada adalah jati, melinjo, pisang dan sengan). Untuk lokasi Ngadipiro (batuan induk vulkan tua) yang mempunyai prediksi erosi terkecil adalah plot B 1 (kerapatan kanopi kurang dari 25% dengan tanaman berupa jati, petai dan pisang). Selanjutnya pada lokasi yang ketiga yaitu lokasi Pulutan (batuan induk kapur), yang mempunyai nilai prediksi erosi yang terkecil yaitu plot A 2.1 (kerapatan antara 25-50%, dominasi tanaman yang tumbuh adalah tanaman jati. Selain itu juga tumbuh tanaman mangga, pisang, mete, dan mahoni serta pada saat musim hujan seringkali ditanami dengan tanaman semusim., antara lain kedelai, kacang tanah, singkong, dan jagung).

REFERENSI

- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Cetakan Ke Dua. Institut Pertanian Bogor Press. Darmaga, Bogor.
- Belsky, J. M., 1993. *Household Food Security, Farm Trees, and Agroforestry : A Comparative Study in Indonesia and The Phillipines, Human Organization, Vol 52, Number 2, Hal. 130 – 141.*
- Bols, P.I., 1978. *The Iso-erodent Map of Java and Madura*. Report Belgian Technicakl Assistance Project ATA 105 – Soil Research Institute. Bogor. Indonesia.
- Deptan, 2000. *Hasil Inventarisasi Lahan kritis pada Kawasan Budidaya Pertanian*. <http://www.Deptan.go.id/infoeksekutif/SDL/hasilinfentarisasilahankritishtm>. Diunduh tanggal 25 Pebruari 2009.
- <http://www.wonogiri.go.id>
- Wischmeier, W.H. dan D.D. Smith. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses*. A Guide to Conservation Planning. Agr. Handbk No. 537. USDA.Washington, D.C.