

Konservasi Sumber Daya Air di Hulu DAS

by Kustamar Kustamar

Submission date: 28-Aug-2019 08:49AM (UTC+0700)

Submission ID: 1164217379

File name: IPLBI2016-001-010-Konservasi-Sumber-Daya-Air-di-Hulu-DAS.pdf (1.29M)

Word count: 3127

Character count: 20373

Konservasi Sumber Daya Air di Hulu DAS

Kustamar

Teknik Sumber Daya Air, Teknik Sipil, FTSP, ITN Malang.

Abstrak

Konservasi merupakan bagian penting dari pengelolaan sumber daya air, karena sangat berpengaruh terhadap keberhasilan upaya penyediaan air, dan pengendalian daya rusak air. Kawasan hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) pada umumnya berbukit dengan kemiringan terjal sehingga rawan longsor serta rentan terjadi erosi permukaan. Dengan elevasi permukaan lahan relatif tinggi, dan suhu udara yang rendah, serta hujan yang cukup, hulu DAS juga cenderung untuk budidaya sayur. Tingginya aktivitas olah tanah dalam budidaya tanaman semusim memacu peningkatan laju erosi permukaan, dan berdampak banjir atau banjir bandang. Bencana banjir di Indonesia dalam kurun 15 tahun terakhir menunjukkan tren yang terus meningkat. Hal ini seiring dengan kondisi lingkungan yang sudah mencapai tingkat mengawatirkan, sedangkan upaya pemulihan belum mampu mengimbangi laju kerusakannya. Dengan demikian ancaman bencana banjir di wilayah negeri ini masih akan berlangsung dalam kurun waktu yang lama. Oleh karena hal tersebut upaya konservasi di hulu DAS harus direncanakan dengan cermat, dan komitmen yang kuat serta dukungan anggaran yang memadai.

Kata-kunci : banjir, DAS, erosi, hulu, konservasi

Pengantar

Kerusakan lingkungan dalam skala global sudah mencapai tingkat yang mengawatirkan, sedangkan upaya pemulihannya belum mampu mengimbangi laju kerusakannya. Dengan demikian pengaruh pemanasan global terhadap hujan masih akan berlangsung dalam kurun waktu yang lama. Hujan dan kondisi vegetasi pada hulu daerah aliran sungai (DAS) merupakan faktor – faktor penentu besarnya laju erosi permukaan dan debit banjir. Kondisi vegetasi berkaitan dengan laju erosi permukaan lahan dan debit limpasan permukaan, sedangkan pemanasan global berpengaruh terhadap intensitas hujan dan musim; Pengaruh dari kedua faktor tersebut terlihat pada tren bencana banjir yang masih terus meningkat beberapa wilayah di Indonesia.

Berbagai upaya konservasi telah dilakukan, baik dengan metode vegetative, mekanis, maupun konstruktif. Upaya melibatkan masyarakat dalam kegiatan konservasi telah dilakukan mulai dari bentuk kerja bakti masal, sekolah lapang, pendampingan teknis, proyek percontohan, dan pada akhirnya dikembangkan konsep yang lebih holistic, yaitu pembentukan model desa konser-

vasi (MDK). Pembentukan MDK pada awalnya dipandang sebagai upaya yang tepat, karena dapat menyatukan berbagai kepentingan dengan mengedepankan konservasi sebagai muara semua kegiatan dalam satu kawasan (desa). Berbagai bentuk desa konservasi bermunculan, antara lain ialah: MDK Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, dan MDK Balai Besar Wilayah Sungai Brantas. Namun hingga saat ini, belum ada MDK yang menjadi kiblat pengembangan desa lainnya. Dengan demikian diperlukan upaya yang lebih tepat agar masyarakat dapat menjadi potensi sumber daya yang luar biasa, dan bukan menjadi beban dalam konservasi lahan dan sumber daya air.

Kebijakan pemerintah pusat terkait dengan adanya dana desa, dapat dipandang sebagai potensi stimulus untuk menggerakkan masyarakat dalam meningkatkan kesejahteraannya dengan kegiatan yang pro konservasi. Dalam hal ini, tentunya harus ada komitmen yang kuat antara pemerintah daerah, masyarakat, media berita, dan pelaku di lapangan lainnya, serta uluran tangan dari kalangan peneliti dan akademisi.

Metode

Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan pengembangan konsep upaya untuk mensinergikan seluruh potensi yang ada, dengan orientasi: (1). Konservasi menjadi bagian dari kegiatan sehari-hari., (2). Dengan konservasi akan diperoleh peningkatan kesejahteraan .

Sebagai model untuk membangun konsep, dipilih kawasan hulu DAS Brantas, dan diperkuat dengan hasil beberapa studi di kawasan lainnya. Data spasial dikumpulkan secara skunder, sedangkan data titik dikumpulkan dengan kombinasi antara mengutip dari sumber yang ada dengan pengamatan langsung di lapangan. Analisa data spasial dilakukan untuk memperoleh informasi: kondisi lahan (tingkat kekritisan) dan lokasi konservasi yang tepat. Analisa data lainnya dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan konservasi dan membangun konsep upaya apa yang harus dilakukan. Analisa data spasial mengandalkan konsep system informasi geografis (SIG), sedangkan analisa data erosi permukaan dan debit banjir digunakan model yang sudah lazim digunakan.

Analisis dan Interpretasi

Permasalahan

Seperti halnya dengan mayoritas kondisi kawasan hulu DAS, Lahan di hulu DAS Brantas sangat potensial untuk budidaya sayur dan tanaman semusim lainnya. Singkatnya waktu yang diperlukan dalam satu siklus menanam sayur, dan tingginya permintaan kebutuhan sehari-hari tersebut membuat budidaya tanaman sayur sangat menggiurkan. Dalam bertanam sayur, terjadi aktivitas olah tanah yang sangat tinggi. Tanaman sayur juga memerlukan media tumbuh tanah yang kaya akan oksigen, sehingga selalu dibuat bedengan atau guludan. Dengan demikian, terdapat kecenderungan membangun bedengan dengan arah tegak lurus arah kontur, dan mengkindisikan agar tanah menjadi remah, gembur (Gambar 1). Kondisi tersebut akan memacu peningkatan laju erosi permukaan serta kecepatan aliran dan debit limpasan permukaan.



Foto: Kustamar

Gambar 1. Bedengan Tegak Lurus Arah Kontur

Berdasarkan uraian di atas, serta pengamatan dan wawancara dengan petani di lapangan maka dapat dipahami bahwa budidaya tanaman sayur dan tanaman semusim lainnya di kawasan konservasi (hulu DAS) merupakan salah satu ancaman serius dalam konservasi lahan dan sumber daya air. Faktor utama yang paling sulit dilawan adalah tingginya nilai ekonomis bagi petani, bila bertanam sayur.

Pandangan hamparan ladang dan kebun, serta hawa sejuk pegunungan yang jauh dari kebisingan merupakan daya tarik tinggi bagi mayoritas penduduk kota untuk membangun tempat peristirahatan. Perubahan kawasan terbuka hijau menjadi permukiman, mengakibatkan penurunan kapasitas resapan air hujan sehingga meningkatkan debit limpasan permukaan.

Oleh karena hal tersebut maka ancaman utama yang selalu timbul terhadap upaya konservasi lahan dan sumber daya air di hulu DAS adalah perubahan penggunaan lahan dan kondisi tutupan lahan. Perubahan penggunaan lahan dari kawasan konservasi menjadi kawasan budidaya pertanian dan atau kawasan perumahan. Dampak dari kondisi ini ialah terjadinya longsor, banjir/ banjir bandang, dan erosi permukaan lahan yang hebat.

Aliran limpasan permukaan yang tinggi dan membawa material sedimen hasil erosi permukaan merupakan embrio daya rusak yang hebat.

Jika akumulasi aliran tersebut mengalir ke anak sungai dan menyatu pada sungai utama, akan mengendapkan sedimen sehingga daya salur sungai akan semakin berkurang. Hal ini tentu menjadi salah satu penyebab utama terjadinya banjir.

Jika aliran limpasan permukaan yang membawa sedimen tidak mengalir ke anak sungai, tentu akan membuat anak sungai baru dan mengalir ke kawasan-lawasan perdesaan di luar alur sungai dan terjadilah banjir bandang.

Identifikasi Lahan

Biaya konservasi dengan kondisi lingkungan saat ini tidaklah murah, sehingga adanya keterbatasan anggaran harus disiasati dengan membuat skala prioritas. Oleh karena hal tersebut diperlukan analisa kondisi lahan, untuk mengetahui lokasi dan luas lahan sangat kritis. Analisa kondisi lahan dapat dilakukan dengan 2 pilihan metode, yaitu model identifikasi kondisi lahan dengan tinjauan erosi permukaan dan model identifikasi kondisi lahan dengan tinjauan kemampuan lahan dalam meresapkan air hujan.

Hasil identifikasi kondisi lahan di hulu DAS Brantas dalam wilayah administrasi kota Batu dengan tinjauan erosi permukaan diperlihatkan pada Gambar 2. Luas lahan dengan berbagai kondisi dan sebarannya tiap kecamatan diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sebaran Luas dan kondisi Lahan

No	Kecamatan	Tingkat Kekritisannya (Ha)			
		Baik	Normal	Kritis	Sangat Kritis
1	Batu	1.851	2.450	2.713	6.005
2	Bumiaji	658	820	911	2.289
3	Junrejo	396	664	803	760
Luas (Ha)		2.905	3.934	4.427	9.054
Persentase (%)		15	19	21	45

Sumber : Kustamar (2013)

Konservasi Lahan Metode Vegetatif

Pemilihan jenis tanaman yang cocok sebagai tanaman utama dalam kawasan konservasi didasarkan pada pertimbangan: hidrologis, ekonomis, estetika, budaya.

Tanaman yang baik dari tinjauan hidrologis, ialah tanaman yang memiliki canopy besar dan dedaunan yang lebat, serta perakaran yang kuat. Sedangkan dari tinjauan ekonomis, ialah tanaman yang produktivitas dan harga jualnya tinggi. Tinjauan dari sudut estetika dan budaya biasanya dikaitkan dengan upaya pembentukan kawasan ekowisata dan upaya menggugah emosi warga untuk menggiatkan semangat konservasi.

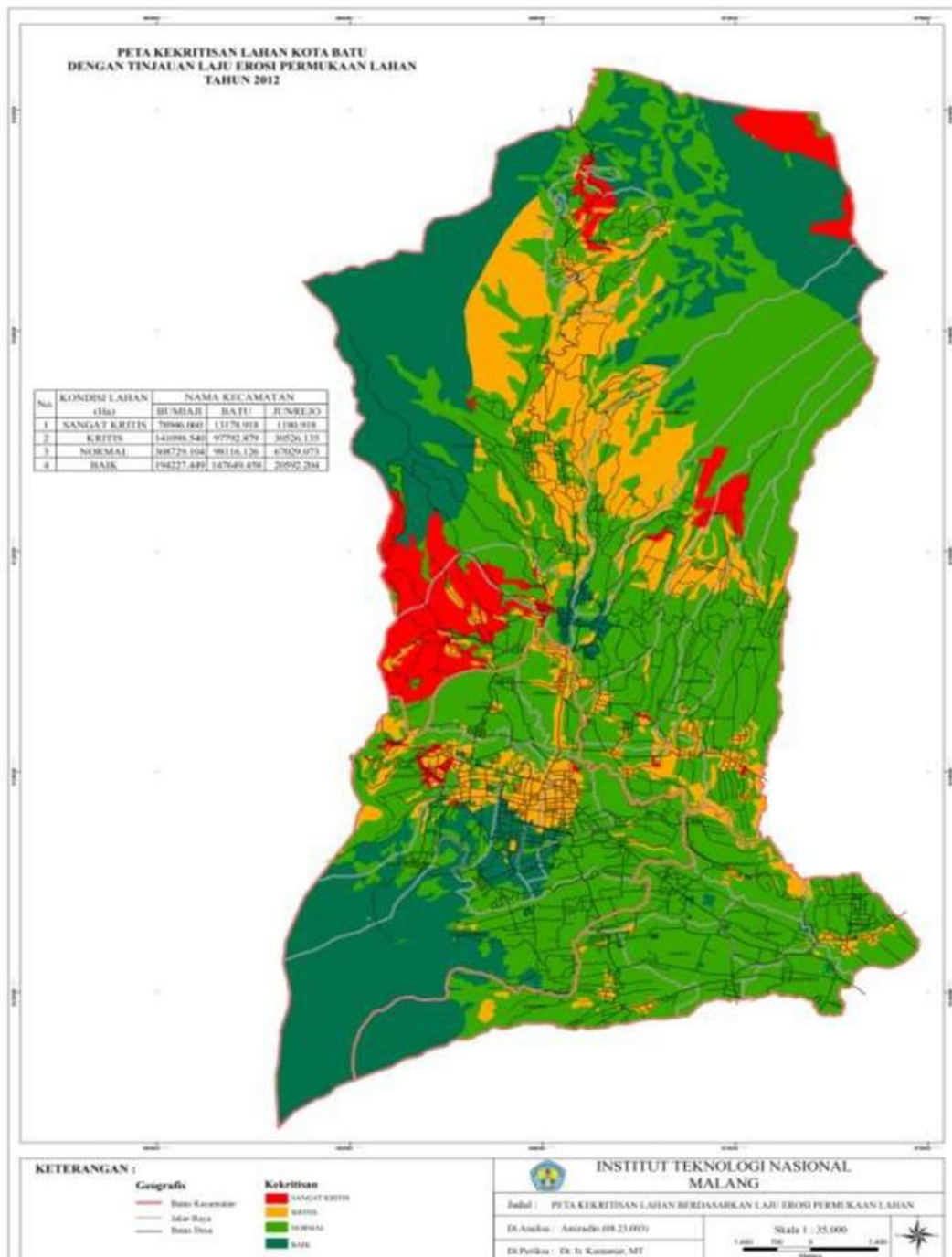
Pemilihan jenis tanaman pada suatu lokasi dilakukan berdasarkan peta kesesuaian lahan untuk berbagai komoditi, dan digunakan pula informasi tentang budaya dan ekonomis, dan kaidah hidrologis.

Konservasi Vegetatif di Kota Batu

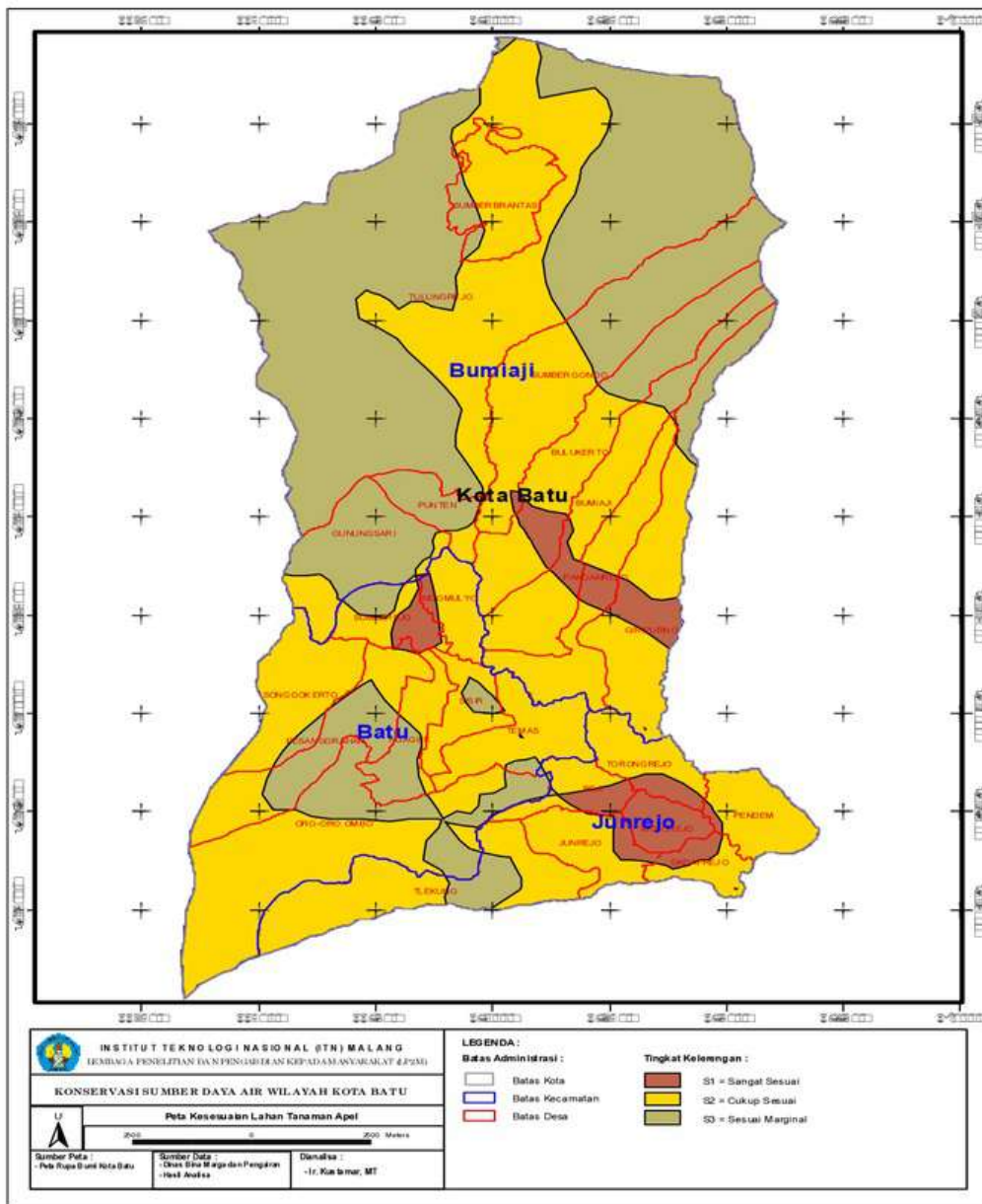
Skala Prioritas Konservasi Lahan dapat dilakukan dengan bantuan Peta Kekritisannya Lahan (Gambar 2). Dalam gambar tersebut dapat diketahui lokasi dan luas lahan sangat kritis sebagai petunjuk awal dalam perencanaan detail rencana konservasi. Analisa kesesuaian lahan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian lahan dengan tanaman tertentu. Berbagai jenis tanaman perlu dianalisa kesesuaiannya, kemudian dipilih jenis tanaman yang paling sesuai.

Dalam pemilihan jenis tanaman dapat dipergunakan tinjauan: hidrologis, ekonomi, budaya, serta estetika. Pemilihan jenis tanaman yang tepat akan mempermudah dalam upaya pelibatan masyarakat.

Berdasarkan analisa kesesuaian lahan kawasan hulu DAS Brantas terhadap berbagai jenis tanaman, dengan berbagai pertimbangan tersebut pada akhirnya dipilih tanaan Apel. Lokasi sebaran tingkat kesesuaiannya diperlihatkan pada Gambar 3. Pemilihan Tanaman Apel sebagai tanaman utama di hulu DAS Brantas harus dibarengi dengan kebijakan pemerintah daerah agar dapat bersaing dengan tanaman sayur yang sekarang ini menjadi tanaman utama. Tumpangsari antara Tanaman Apel dengan rumput pakan ternak akan lebih menguntungkan daripada tanaman Apel dengan tanaman sayur. Adanya pakan ternak akan memancing tumbuhnya populasi ternak sapi yang secara tidak langsung dapat menjadi sumber pupuk organik. Dengan pemberian pupuk organik secara kontinyu diharapkan kualitas tanah akan meningkat dan tentu akan diikuti oleh peningkatan kualitas dan produktivitas tanaman Apel.



Gambar 2. Kondisi Lahan di Wilayah Kota Batu



Gambar 3. Sebaran Lokasi Cocok Tanaman Apel

Konservasi Sumber Daya Air di Hulu DAS

Kebijakan pemerintah daerah yang dimaksud dapat dalam berbagai bentuk, diantaranya ialah pembedaan tarif pajak, sumbangan pupuk organik, pengelolaan hasil panen.

Kebijakan tumpangsari tanaman keras milik Perhutani (Pinus) dengan tanaman semusim milik petani penggarap (Pesanggem) tidak akan dapat berhasil dengan baik. Kontradiksi antara kewajiban petani menjaga rimbun dedaunan Pinus dengan hak penati budidaya tanaman semusim di bawahnya, yang tentu membutuhkan sinar matahari yang cukup dan tidak banyak terganggu perakaran tanaman lain (Gambar 4).



Foto: Kustamar

Gambar 1. Model Tumpangsari dalam Lahan Konservasi

Konservasi Lahan Metode Mekanis

Konservasi lahan metode mekanis adalah semua perlakuan fisik mekanis yang diberikan terhadap lahan yang ditujukan untuk mengurangi debit limpasan permukaan dan dampaknya, serta meningkatkan kelas kemampuan lahan. Penerapan teknik konservasi mekanis akan lebih efektif dan efisien bila dikombinasikan dengan teknik konservasi vegetatif seperti penggunaan rumput sebagai tanaman penguat teras, ataupun pengaturan pola tata tanam.

Tindakan mekanis yang dimaksud berupa pengaturan kemiringan lahan dan arah aliran limpasan permukaan, dengan jalan pembuatan teras atau bedengan. Pembuatan teras yang benar selain akan mengurangi laju erosi dan limpasan permukaan, secara tidak langsung akan menguntungkan petani karena pencucian unsur hara dapat berkurang.

Sebaliknya, membuat teras/ bedengan yang tidak tepat akan mengurangi efektifitas konservasi (Gambar 5).



Gambar 5. Bedengan Yang Kurang Sesuai Dengan Kaidah Konservasi

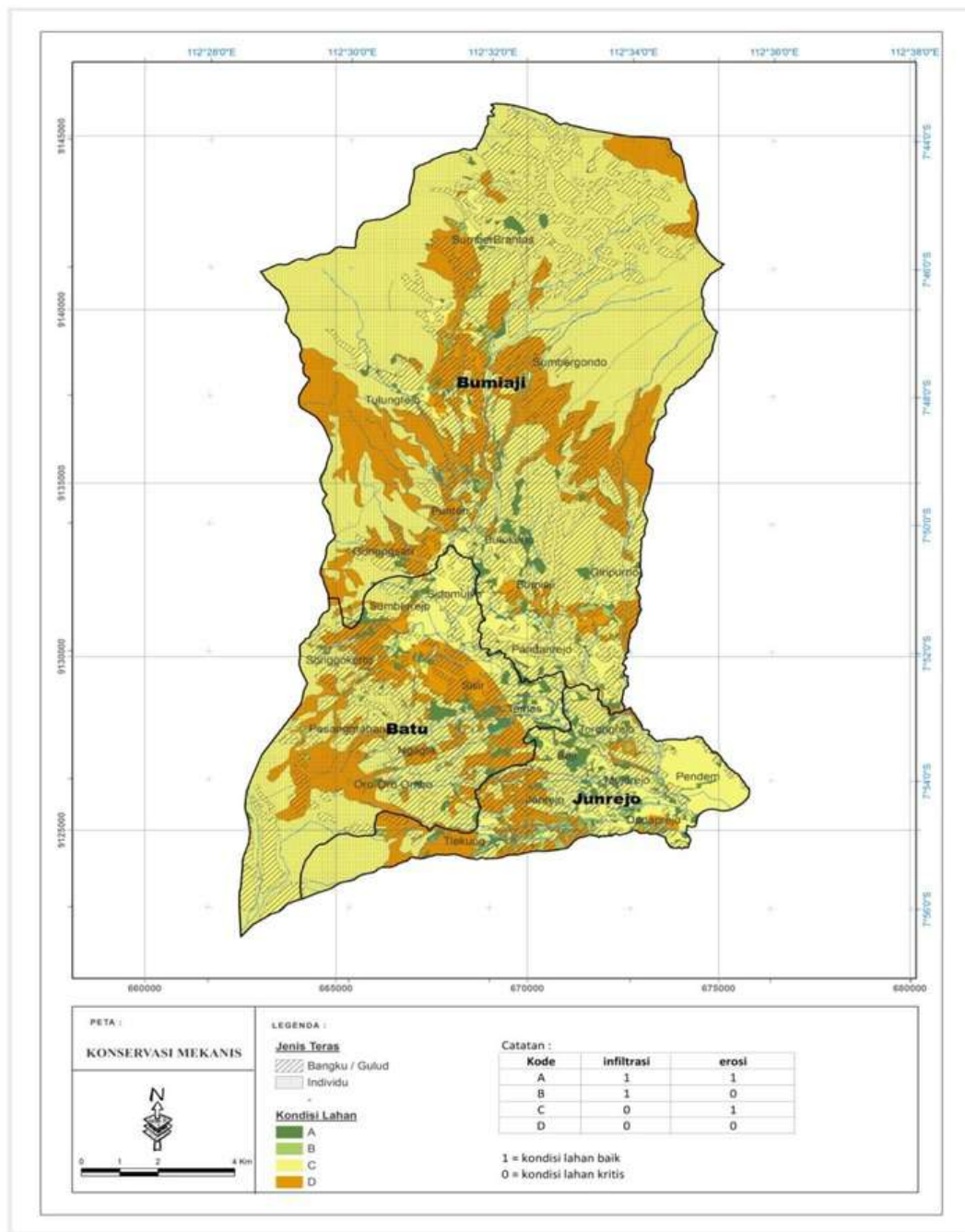
Berbagai jenis teras dapat dipilih dalam konservasi lahan metode mekanis, antara lain: teras bangku (miring ke dalam dan miring keluar), guludan, bedengan. Kriteria pemilihan jenis tersebut disusun dengan orientasi ekonomis dan efektifitas konservasi. Mahalnya biaya pembuatan teras mengkondisikan harus dilakukannya secara bertahap (Gambar 6).



Sumber: Dariah,A. (2009). Foto F. Agus.

Gambar 6. Contoh Teras Bangku yang belum ditanami Tanaman Penguat Teras

Hasil analisa pemilihan jenis teras dicantumkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sebaran Lokasi Cocok Untuk Tnaman Apel

Konservasi Sumber Daya Air di Hulu DAS

Konservasi Metode Konstruktif
Konservasi Metode Konstruktif pada prinsipnya berupa pembuatan konstruksi bangunan sipil, untuk memperkuat kinerja dari konservasi metode vegetative dan mekanis. Dalam konservasi lahan, bentuk bangunan dapat berupa: saluran drainase pertanian, perkuatan tebing pencegah longsor. Konservasi di anak-anak sungai ditujukan untuk mengontrol transportasi sedimen di alur sungai, dari hulu ke hilir berupa: rorak, Cekh Dam, Sabo Dam.

Konstruksi sebagai sarana peningkatan kapasitas resapan air hujan di lahan permukiman berupa sumur resapan, baik sumur resapan dangkal maupun sumur resapan dalam. Peresapan air tersebut juga dimaknai sebagai imbuhan buatan terhadap air tanah. Pengembangan system imbuhan air tanah tersebut antara lain ialah: kolam resapan, embung resapan, dan drainase porus.

Pemberdayaan Masyarakat

Kerusakan lahan dan hutan pada umumnya terjadi akibat dari tindakan masyarakat yang kurang terarah. Latar belakang munculnya tindakan perusakan hutan dan lahan ialah factor ekonomi.

untuk melindungi potensi sumber daya air yang tersimpan dalam bentuk: mata air, air tanah dan air permukaan yang ditampung dalam beberapa waduk besar di sepanjang Kali Brantas. Ancaman yang terjadi berupa: banyaknya mata air yang mati, berkurangnya debit sungai di musim kemarau, dan pendangkalan waduk yang

Berbagai instansi, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), masyarakat sekitar, dan perguruan tinggi telah banyak terlibat dalam berbagai kegiatan. Namun karena tingkat keberhasilan dinilai masih rendah, maka timbul berbagai upaya baru. Upaya melibatkan masyarakat semakin digeser ke upaya pemberdayaan masyarakat, sehingga keberhasilan konservasi juga diukur dengan peningkatan pendapatan penduduk setempat.

Kegiatan parsial dalam bentuk proyek percontohan pada akhirnya diperbaiki dengan

upaya yang lebih mengedepankan kebersamaan, yaitu pembentukan desa konservasi. Berbagai bentuk desa konservasi telah dikembangkan oleh berbagai instansi, sesuai dengan tujuan dan konsepnya.

Desa Konservasi

Desa konservasi merupakan sebuah pendekatan model pemberdayaan masyarakat dalam upaya konservasi lahan dan sumber daya air. Pendekatan ini memberi peluang kepada masyarakat untuk terlibat aktif sehingga konservasi merupakan bagian dari kegiatan sehari-hari. Model Desa Konservasi (MDK) telah dibentuk oleh berbagai instansi, dengan konsep yang dibangun sesuai dengan potensi dan kepentingannya.

2
Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (Ditjen PHKA), Departemen Kehutanan. Direktorat Jenderal PHKA telah mengembangkan 132 Model Desa Konservasi (MDK) di sekitar 77 Unit Pelaksana Teknis Balai Konservasi 2 Sumberdaya Alam atau Balai Taman Nasional. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan antara lain pemilihan lokasi dengan pendekatan pengembangan unit sekolah lapangan di desa-desa yang terletak di wilayah hulu dan dekat dengan kawasan konservasi. Juga pengembangan rencana aksi dan penggalangan dukungan para pihak dalam implementasi rencana aksi konservasi.

Balai Besar Wilayah Sungai Brantas membantu MDK dengan pendekatan sebagai berikut:

- a) Pemberdayaan Masyarakat
- b) Keberpihakan Kepada Yang Miskin
- c) Desentralisasi
- d) Partisipatif
- e) Keadilan dan Kesetaraan Gender
- f) Keswadayaan
- g) Keterpaduan Program Pembangunan
- h) Penguatan Kapasitas Kelembagaan
- i) iKegiatan Pemberdayaan Masyarakat yang terintegrasi
- j) Pembangunan berkelanjutan

Pengamatan terhadap eksistensi dan kinerja mdk tersebut menghasilkan beberapa kesimpulan, yaitu:

Mayoritas MDK dalam menjalankan aktivitasnya masih sangat tergantung uluran tangan dari instansi pembentuknya. Keberadaan MDK belum mampu memikat daya tarik warga desa lain untuk melakukan hal yang sama. Hal ini

terjadi karena keberadaan MDK belum mampu meningkatkan kesejahteraan petani secara signifikan.

Dana Desa

Program konservasi selama ini mayoritas dikembangkan dengan orientasi perbaikan lahan serta perlindungan mata air dan sungai. Pelibatan masyarakat dilakukan dengan member upah bagi yang telah melakukan aksi di lapangan. Hal ini berdampak timbulnya kecenderungan, bahwa semua pelaku kegiatan yang ada merupakan sebuah paket proyek jangka pendek dan sporadis.

Keterbatasan anggaran menyebabkan kapasitas program relative kecil, sehingga hanya mampu sebagai pemantik semangat konservasi tanpa kekuatan sebagai pemacu dalam perbaikan ekonomi pelakunya.

Dengan adanya Dana Desa yang jumlahnya relative besar, serta dikondisikannya penyusunan RPJMdes maka sebenarnya dipandang sebagai potensi membangun desa yang arif terhadap sumber daya alam. Pedoman dalam penyusunan rencana pengelolaan dana desa, telah ditetapkan bahwa perlindungan kelestarian alam merupakan salah satu prioritas. Namun dalam perjalanannya peran Pemerintah Daerah sebagai Pembina belum menunjukkan trend yang lebih memihak kepada kepentingan konservasi.

Program Konservasi Terpadu

Program Konservasi Terpadu, merupakan paket terbaru (2016) bertujuan untuk:

- 1) Mitigasi degradasi lahan, erosi, banjir dan lain-lain.
- 2) Meningkatkan partisipasi dan kesadaran petani.
- 3) Menekan laju pertambahan lahan kritis.
- 4) Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, pendapatan, serta kesejahteraan petani.
- 5) Mitigasi pencemaran langsung ke limbah pertanian dan peternakan ke dalam sungai.

Model budidaya tanaman terpadu, yang mengkombinasikan antara tanaman tegakan dan tanaman semusim, sebenarnya bukanlah konsep baru. Namun dengan skema pembiayaan yang mencapai Rp.5.900.000,- per Ha diharapkan dapat membangkitkan kembali gairah konservasi lahan.

Harapan dari konsep yang diusung dalam paket konservasi terpadu ialah jalinan saling melengkapi antara fungsi tanaman tegakan dengan

tanaman semusim (Gambar 7). Tanaman tegakan berfungsi memperkuat stabilitas lereng dari bahaya longsor dan bernilai ekonomis jangka panjang. Sedangkan tanaman semusim merupakan sumber pendapatan dalam waktu relative pendek. Akan tetapi dalam pelaksanaannya konsep ini sangat sulit direalisasikan, karena keduanya membutuhkan jumlah sinar Matahari yang cukup. Dalam menjaga keseimbangan pertumbuhan kedua jenis tanaman ini, peran petani sangat menentukan. Sehingga, jika konsep yang digunakan "pemilik lahan menitipkan tanaman tegakan untuk ikut dirawat petani yang memiliki tanaman semusim", kemungkinan besar akan terjadi kegagalan.



Sumber: Cita-citarum

Gambar 7. Konservasi Model Tumpang sari

Kesimpulan

Pengelolaan SDA belum berhasil dengan baik, hal ini terindikasi dari: makin luasnya lahan kritis, dan makin meningkatnya frekuensi kejadian banjir.

Konservasi di hulu DAS merupakan kegiatan sangat penting untuk menekan laju erosi permukaan dan longsor. Material hasil erosi dan longsor yang hanyut terbawa dan mengendap di alur sungai, akan menjadi pemicu bencana banjir.

Konsep kemitraan dengan masyarakat dipandang sangat tepat, sehingga program pemberdayaan masyarakat harus terus diupayakan. Perbaikan kesejahteraan, terutama peningkatan ekonomi masih menjadi nilai tawar yang sangat tinggi untuk menggalang peran aktif masyarakat dalam konservasi lahan dan sumber daya air.

Dengan demikian, masih diperlukan upaya-upaya yang lebih kuat dan tepat sehingga

Konservasi Sumber Daya Air di Hulu DAS

terwujud budaya konservasi menjadi bagian dari kegiatan sehari-hari.

Daftar Pustaka

- BPKP. (2015). Petunjuk Pelaksanaan Bimbingan & Konsultasi Pengelolaan Dana Desa.
- Cita-Ciatarum (2016). Mempromosikan Konservasi Lahan Terpadu. News, 23 Maret 2016 15:11
- Dariah, A., Haryati,U., Budyastoro,T. (2009). Teknologi Konservasi Tanah Mekanik. 24 Nopember 2009. [http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/buku/lahan kering/berlereng5.pdf](http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/buku/lahan%20kering/berlereng5.pdf)
- Departemen Kehutanan RI. (2011). Pedoman Umum Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Kehutanan Aliran Sungai, Direktorat Jenderal Reboisasi Dan Rehabilitasi Lahan. Jakarta.
- Departemen Kehutanan RI. (2011). Pedoman Umum Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Kehutanan Aliran Sungai, Direktorat Jenderal Reboisasi Dan Rehabilitasi Lahan. Jakarta.
- Kompas.Com (2016). Tren Bencana Alam Meningkat, 10 Februari 2016;15:56 WIB
- Kustamar, Suharto,B., Sumarno, Budikusuma, W.; Pengembangan Model Simulasi Penggunaan Lahan Untuk Mengendalikan Fluktuasi Debit Sungai. *Jurnal Rekayasa*. Fakultas Teknik Sipil, Universitas Jember. 6 (1), pp. 1-15. 2009.
- Kustamar, Hirijanto. Peningkatan Peran Masyarakat Kota Batu Dalam Mitigasi Bencana Di Hulu DAS Brantas. Naskah disampaikan dalam "Seminar Nasional Teknik Sumber Daya Air 2009", UNJANI-UNPAR-ITENAS-PUSSDA-HATTI. Bandung.
- Kustamar. Konservasi Sumberdaya Air di Kabupaten Sumba Timur. Naskah disampaikan dalam "Seminar Nasional: Aplikasi Teknologi Prasarana Perkotaan 2009", ITS Surabaya
- Kustamar, Yulianti, E. Model Hidrologi DAS ITN-1, *Jurnal Pusair*, PULITBANG PU Bandung. Vol.5 No.9, pp. 1-15. November 2009.
- Kustamar, Bambang Parianom, Gaguk Sukowiyono, dan Tutik Armiami. (2010). Konservasi Sumber Daya Air Berbasis Partisipasi Masyarakat Di Kota Batu Jawa Timur. *Jurnal Dinamika Teknik Sipil*. ISSN: 1411-8904; Vol. 10, No.2.
- Kustamar (2013). Konservasi Sumber Daya Air. Dreamlentera. Malang
- MENTERI DPDTT RI (2015). Permen Nomor 21 Tentang Penetapan Prioritas Penggunaan Dana Desa Tahun 2016
- Menteri Keu RI (2016). Permen No, 49/PMK.07/2016 Tentang Tatacara Pengelolaan, Penyaluran, Penggunaan, Pemantauan dan Evaluasi Dana Desa.

Konservasi Sumber Daya Air di Hulu DAS

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

itn.ac.id

Internet Source

4%

2

lulukhoirul.blogspot.com

Internet Source

2%

3

jurnal.uisu.ac.id

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On