

## PENDEKATAN VEGETATIF DALAM UPAYA KONSERVASI DAS BENGAWAN SOLO (Studi Kasus di Sub DAS Keduang)

Maridi

Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP MIPA UNS

Email: maridi\_uns@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Keduang merupakan Sub DAS terluas antara enam DAS yang menjadi *catchment area* waduk Gajah Mungkur. Sub DAS Keduang merupakan DAS terbesar kontribusi tingkat sedimen. Tingkat sedimentasi dan erosi yang tinggi disebabkan karena pengelolaan sumberdaya alam yang tidak tepat. Kesalahan pengelolaan sumber daya alam terutama vegetasi, tanah dan air di wilayah daerah aliran sungai (DAS) yang tidak tepat akan mengakibatkan kemerosotan mutu dan daya dukung sumber daya setempat (*on-site*) dan kerugian lain di wilayah hilirnya (*off-site*). Oleh sebab itu perlu dilakukan konservasi dengan pendekatan vegetatif untuk menekan degradasi DAS.

Teknologi vegetatif (penghutan) sering dipilih karena selain dapat menurunkan erosi dan sedimentasi di sungai-sungai juga memiliki nilai ekonomi (tanaman produktif) serta dapat memulihkan tata air suatu DAS. Penelitian ini merupakan penelitian *survey* dan pemodelan. Sampel data vegetasi diambil dari 5 kecamatan di wilayah Sub DAS Keduang secara *random*. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis secara kualitatif. Pengelolaan secara vegetatif merupakan teknologi konservasi tanah dan air yang efektif untuk menekan degradasi (erosi dan sedimentasi) di Sub DAS Keduang.

**Kata kunci :** Sub DAS Keduang, Degradasi DAS, Konservasi Pendekatan Vegetatif.

### PENDAHULUAN

Air merupakan sumberdaya alam yang memiliki peran vital bagi kehidupan organisme. Sumberdaya air ini memberikan dukungan terhadap pertumbuhan dan perkembangan peradaban di bumi. Semua kegiatan hidup memanfaatkan jasa air. Oleh sebab itu ketersediaan air harus dijaga kualitas maupun kuantitasnya.

Namun keberadaan air sejak beberapa dasawarsa terakhir ini mengalami krisis yang cukup mengkhawatirkan. Kajian global kondisi air di dunia yang disampaikan pada *World Water Forum II* di Den Haag tahun 2000, memproyeksikan bahwa pada tahun 2025 akan terjadi krisis air di beberapa negara. Berbagai kerusakan lingkungan akibat eksploitasi sumberdaya air seperti pencemaran lingkungan, rusaknya Daerah Aliran Sungai (DAS), minimnya ketersediaan air bersih hingga menurunnya kualitas air terjadi di berbagai wilayah Indonesia. Menurut catatan Koordinator *Environmental Parliament Watch (EPW)* Simpul Surakarta, Nugroho Widiarto, masalah itu muncul karena tidak adanya program pengelolaan lingkungan yang baik, sehingga sering terjadi eksploitasi sumberdaya alam (SDA) secara sewenang-wenang. Secara umum, kerusakan itu akibat human error di sebagian kalangan pengusaha, eksekutif, legislatif, dan masyarakat sendiri (Suara Merdeka, 11 Oktober 2004). Karena fungsinya yang begitu penting, maka keberadaan air perlu dikelola dengan sebaik-baiknya.

Menurut Aldaya et.al (2009) dikenal ada dua macam air terkait langsung dengan kehidupan organisme, yaitu: *Virtual water* dan *Water foot print*. *Virtual water* is defined in the volume of water use in the production of a community, good or services, artinya jumlah air yang dipergunakan untuk kepentingan produksi dan pelayanan masyarakat yang bagus, *water foot print* dibagi menjadi tiga macam, yaitu : *Blue water foot print*, yang merupakan air yang berasal dari penguapan global air tanah dan air permukaan, *Green water foot print* yang merupakan air yang berasal dari air hujan yang tersimpan dalam tanah, dan *Grey water foot print* yaitu air sisa kegiatan manusia yang telah tercemar.

Orientasi pembahasan dalam kajian ini ialah bagaimana mengelola dengan baik green water atau air hujan yang tersimpan dalam tanah. Untuk kepentingan ini daerah tangkapan hujan (*catchment area*) perlu dikondisikan, sehingga keberadaan air secara berkelanjutan, tetap dapat dipertahankan. Salah satu upaya mencapai pengelolaan green water ialah dengan melakukan kegiatan konservasi di daerah hulu sungai Bengawan Solo. Kegiatan konservasi ini mencakup dua kegiatan penting yaitu konservasi sipil teknis (struktural) dan konservasi vegetatif (non struktural) yang berhubungan dengan masyarakat sebagai pelaku yang mempunyai peran besar dalam mewujudkan kawasan hulu yang hijau untuk mewariskan mata air kepada generasi mendatang.

Daerah aliran sungai (DAS) dapat dipandang sebagai *common good* dalam arti kesejahteraan semua pihak saling tergantung atas jasa yang diberikan oleh suatu DAS yaitu sebagai fungsi hidrologi dan ekologi. Kesalahan pengelolaan sumber daya alam terutama vegetasi, tanah dan air di wilayah daerah aliran



sungai (DAS) akan mengakibatkan kemerosotan mutu dan daya dukung sumber daya setempat (*on-site*) dan kerugian lain di wilayah hilirnya (*off-site*).

Masalah kompleks yang dihadapi dalam Pengelolaan DAS Solo, terutama berpangkal pada tekanan penduduk yang sangat tinggi sehingga daya dukung lahan dan daya tampung lingkungan di DAS ini semakin menurun jika tanpa didukung strategi pengelolaan DAS yang tepat, berdaya guna dan berhasil guna. Tercatat telah terjadi beberapa kali banjir besar di Solo akibat meluapnya sungai/Bengawan Solo.

Keberlanjutan air sungai Bengawan Solo sangat dipengaruhi oleh kondisi kawasan hulu DAS, yaitu kondisi ekosistem pada daerah tangkapan air. Kondisi ekosistem daerah tangkapan air DAS Bengawan Solo terutama pada daerah hulu Sub DAS Keduang mengalami degradasi yang cukup parah. Jumlah sedimen yang berasal dari Sub DAS Keduang ialah 1.218.580 m<sup>3</sup>/tahun dari total sedimen yang masuk ke waduk Wonogiri yang berjumlah 3.178.510 m<sup>3</sup>/tahun (Minoru Ouchi, 2007). Dari data tersebut maka penanganan dengan segera dan mendesak ditujukan untuk mengatasi masuknya sampah dari sungai Keduang.

Sub DAS Keduang didominasi oleh kawasan perbukitan dengan kemiringan > 30% berada pada kawasan hujan tinggi, dipadu dengan jenis tanah latosol yang mudah mengalami erosi, dan buruknya kecukupan/sarana konservasi baik sipil teknis maupun vegetatif di wilayah ini. Hal ini berdampak lebih lanjut pada tingginya rata-rata kehilangan tanah yang mencapai 5.112 ton/tahun (Minoru Ouchi, 2007).

Keadaan tersebut jika dibiarkan terus-menerus akan menyebabkan bencana sosial yang besar. Kebijakan penanganan konservasi secara sipil teknis (struktural) tidak dapat menjamin masalah sedimentasi dapat diatasi, demikian pula life time waduk Wonogiri. Rekayasa teknis dan vegetatif harus dilaksanakan bersama-sama. Teknologi vegetatif (penghutanan) sering dipilih karena selain dapat menurunkan erosi dan sedimentasi di sungai-sungai juga memiliki nilai ekonomi (tanaman produktif) serta dapat memulihkan tata air suatu DAS (Hamilton, et.al., 1997).

Bertolak dari paparan di atas, maka fokus permasalahan dalam kajian ini yaitu apakah konservasi dengan pendekatan vegetatif efektif mengatasi permasalahan degradasi (erosi dan sedimentasi) di Sub DAS Keduang ?

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *survey* dan pemodelan. Populasi penelitian ini adalah masyarakat yang berada di wilayah Sub DAS Keduang atau melewati jalur sungai DAS dan menjadi anggota Kelompok Konservasi Tanah dan Air (KKTA) di wilayah Desa Gemawang Kecamatan Ngadirojo, Desa Sambirejo Kecamatan Jatisrono, Desa Pingkuk Kecamatan Jatiroto, Desa Sukoboyo Kecamatan Slogohimo dan Desa Sembukan Kecamatan Sidoharjo. Sedangkan sampel data vegetasi diambil dari 5 kecamatan tersebut secara *random*. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis secara kualitatif.

## PEMBAHASAN

Keduang merupakan DAS terluas antara enam DAS yang menjadi *catchment area* waduk Gajah Mungkur. Secara geografis, Sub DAS Keduang terletak pada 7° 42'-7° 55' LS dan 4° 11'-4° 24' BT. Kondisi alam di Sub DAS Keduang termasuk kedalam kelompok DAS dengan curah hujan tahunan yang tinggi yaitu 5404 mm/tahun dengan jumlah hujan 165 hari. (Proyek Penelitian dan Pengembangan DAS, 1998).

Luas Sub DAS keduang menurut Balai Teknologi Pengembangan DAS Surakarta (BPT DAS) adalah : 39700 Ha (397 km<sup>2</sup>) yang terdiri dari 42,6% sawah, 15,6% pemukiman, 15,1% hutan, dan 26,7% kebun (Litbang Sumber Daya Air, 2005). Sub DAS Keduang yang terletak di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah dan merupakan salah satu dari daerah tangkapan Waduk Gajah Mungkur. Areal pertanian yang ada di Sub DAS keduang meliputi sawah dan tegalan. Jenis tanaman keras pada lahan tegalan ini adalah jati, sonokeling, sengon laut, coklat mete, kelapa, lamtoro dan mangga. Sedangkan jenis tanaman semusim pada lahan hutan hampir tidak ada. Vegetasi yang ada pada hutan meliputi pinus, jati, sonokeling, akasia dan mete.

Dari hasil kajian yang dilakukan oleh PWBS perkiraan sedimen tahunan yang masuk ke waduk Wonogiri dari tahun 1981 sampai dengan tahun 1987 DAS Tirtomoyo, Keduang dan Solo merupakan DAS terbesar kontribusi tingkat sedimen ke waduk. Kemudian dari laporan BPTDAS tahun 2004 BPTDAS



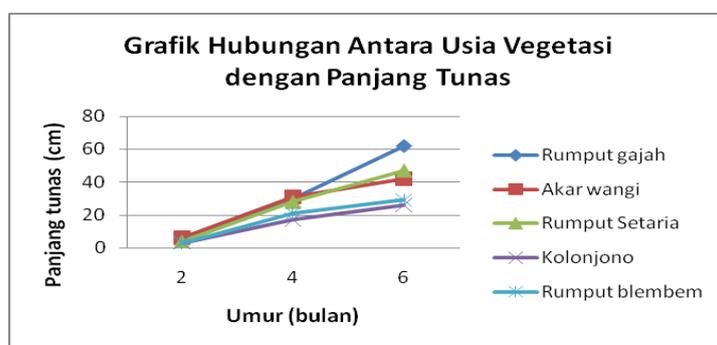
melakukan kajian dari estimasi sedimen tahunan yang masuk ke waduk Wonogiri periode 1977 sampai dengan 2004 dari ke 4 (empat) DAS yang dikaji Sub DAS kedua merupakan DAS terbesar kontribusi tingkat sedimen. Dengan dasar tersebut penelitian ini lebih konsentrasi pada Sub DAS Kedua.

Sub DAS Kedua memiliki peran vital bagi masyarakat setempat. DAS dapat dipandang sebagai *common good* dalam arti kesejahteraan semua pihak saling tergantung atas jasa yang diberikan oleh suatu DAS yaitu sebagai fungsi hidrologi dan ekologi. Oleh sebab itu pengelolaan DAS yang tepat perlu dilakukan untuk menekan degradasi (sedimentasi dan erosi) Sub DAS Kedua. Strategi konservasi DAS dengan pendekatan vegetatif merupakan salah satu solusi untuk memperbaiki kualitas Sub DAS Kedua.

Teknologi vegetatif (penghutan) sering dipilih karena selain dapat menurunkan erosi dan sedimentasi di sungai-sungai juga memiliki nilai ekonomi (tanaman produktif) serta dapat memulihkan tata air suatu DAS (Hamilton, et.al.,1997). Pendekatan vegetatif merupakan usaha pengendalian erosi dan atau pengawetan tanah/air yang dilakukan dengan memanfaatkan peranan tanaman untuk mengurangi erosi dan pengawetan tanah.

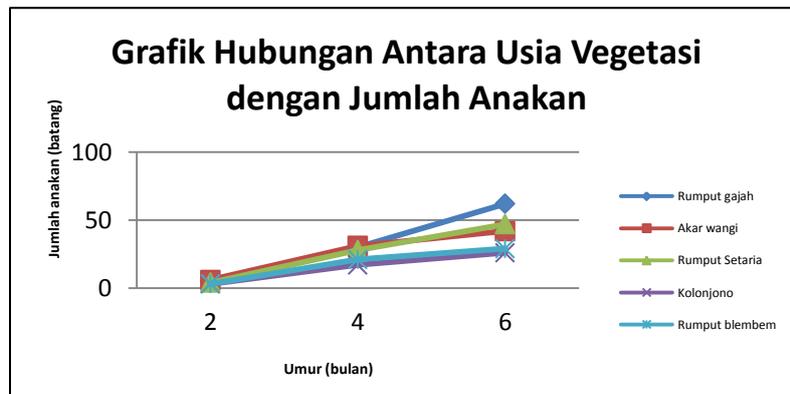
Pelaksanaan vegetatif dapat meliputi kegiatan-kegiatan penghutan kembali (reboisasi) dan penghijauan, penanaman tanaman penutup tanah, penanaman tanaman secara garis kontur, penanaman tanaman dalam strip, penanaman tanaman secara bergilir, serta pemulsaan atau pemanfaatan serasah tanaman. Metode vegetatif dalam strategi konservasi tanah dan air adalah pengelolaan tanaman dengan cara sedemikian rupa sehingga dapat menekan laju erosi dan aliran permukaan.

Pendekatan vegetatif yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menanam tanaman rumput gajah, akar wangi, rumput setaria, rumput kolonjono dan rumput blembem di sekitar Sub DAS Kedua. Dari data yang diambil secara *random* dari sampel penelitian diperoleh data sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Usia Vegetasi dengan Panjang Tunas

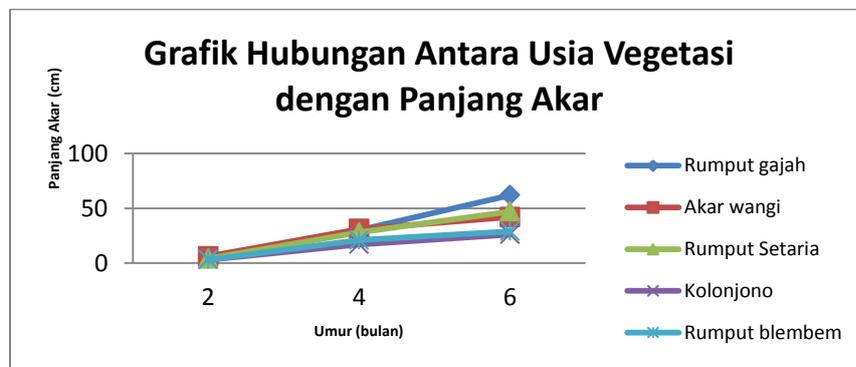
Dari Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa vegetasi yang ditanam, usia vegetasi berbanding lurus dengan panjang tunas. Semakin bertambahnya usia vegetasi maka akan semakin bertambah pula panjang tunas vegetasi tersebut. Hal ini berarti penanaman vegetasi memberikan kontribusi positif terhadap Sub DAS Kedua, dimana tunas yang ada akan tumbuh menjadi batang dan daun yang nantinya akan berperan menghalangi tumbukan-tumbukan langsung butir-butir hujan kepada permukaan tanah, dengan peranannya itu tercegahlah penghancuran agregat-agregat tanah. Disamping semakin bertambahnya usia vegetasi akan menghasilkan tunas yang semakin banyak, ternyata semakin bertambahnya usia vegetasi juga akan menghasilkan jumlah anakan vegetasi. Grafik hubungan antara usia vegetasi dengan jumlah anakan dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Usia Vegetasi dengan Jumlah Anakan

Dari Gambar 2 dapat diketahui bahwa semakin bertambahnya usia vegetasi maka jumlah anakan semakin bertambah. Seperti halnya peranan tunas bagi DAS, ternyata dengan semakin banyaknya jumlah anakan vegetasi berarti luas tanah yang tertutup oleh tanaman akan semakin banyak. Hal ini memberikan dampak positif yaitu laju erosi dan aliran permukaan di daerah DAS semakin berkurang.

Akar tanaman juga memberikan manfaat positif bagi konservasi DAS. Akar-akar tanaman berperan memperbesar kapasitas infiltrasi tanah, tunjangannya dalam meningkatkan aktivitas biota tanah yang akan memperbaiki porositas, stabilisasi agregat serta sifat kimia tanah. Semakin banyak vegetasi akan semakin banyak daya dukung akar tanaman untuk menekan degradasi DAS. Semakin bertambahnya usia vegetasi berarti akan semakin bertambahnya panjang akar dan semakin bertambah pula tunjangannya dalam meningkatkan aktivitas biota tanah. Hubungan antara usia vegetasi dengan panjang akar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan antara usia vegetasi dengan panjang akar

Akar-akar tanaman berperan dalam pengambilan atau pengisapan air bagi keperluan tumbuhnya tanaman yang selanjutnya sebagian diuapkan (*evaporasi*) melalui daun-daunnya ke udara, pengambilan atau pengisapan air oleh akar-akar ini dapat meningkatkan daya isap tanah akan air, dan dengan demikian sedikit atau banyak aliran dipermukaan dapat dikurangi (*be reduced*).

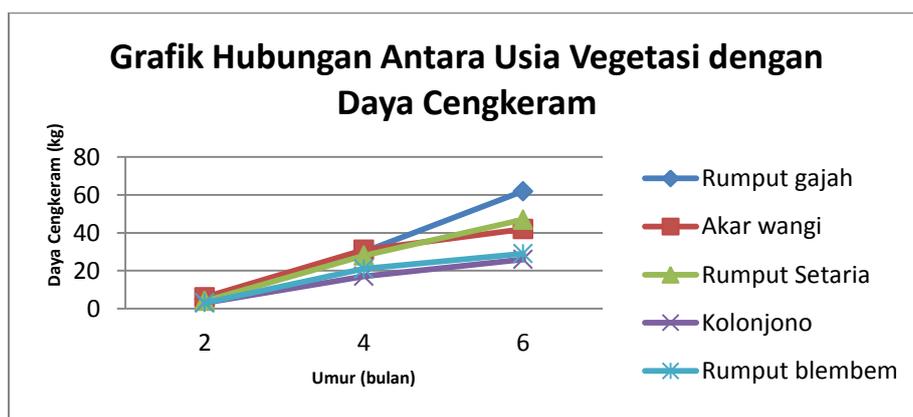
Dari paparan di atas dapat disimpulkan bahwa tanaman dapat memperkecil erosi dan aliran permukaan karena adanya pengurangan pukulan butir hujan terhadap permukaan tanah sebagai akibat intersepsi butir hujan oleh tajuk tanaman, pengurangan kecepatan aliran permukaan sebagai akibat meningkatnya kekasaran permukaan tanah, peningkatan agregasi tanah serta porositasnya sebagai akibat aktivitas akar tanaman dan penambahan bahan organik, sehingga kapasitas infiltrasi juga meningkat, serta peningkatan kehilangan air tanah sebagai akibat proses *evapotranspirasi*, sehingga tanah cepat kering.

Efektivitas tanaman dalam mengurangi erosi dan aliran permukaan dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan kontinuitas daun, kepadatan tanaman, dan sistem perakaran tanaman. Biasanya efektivitas pengaruh tanaman terhadap erosi diukur dari produksi bahan kering tanaman ( $ku/ha$ ) dan kemampuan tanaman dalam menutup tanah (%). Kemudian kedua parameter tersebut dikalikan untuk mendapatkan "Indek Efektivitas" tanaman.



Telah diketahui bahwa tetes air yang jatuh dari tempat yang semakin tinggi kecepatannya semakin besar ketika menumbuk permukaan tanah, yang dengan demikian akan mempunyai energi kinetik yang semakin besar pula. Maka semakin tinggi suatu tanaman/pohon akan semakin besar energi kinetik tetes air yang jatuh dari tanaman tersebut. Di samping itu, seperti diketahui pula bahwa semakin besar ukuran tetes air akan semakin besar energi kinetiknya. Dengan demikian tetes air yang jatuh dari tanaman yang tinggi dan berdaun lebar akan mempunyai energi kinetik yang semakin besar jika dibandingkan dari tanaman yang rendah dan berdaun sempit/kecil. Sebab daun yang lebar akan berfungsi sebagai mangkuk pengumpul air hujan.

Sistem perakaran tanaman juga sangat mempengaruhi erosi, karena sistem perakaran menentukan aktivitas tanaman dalam membantu pembentukan dan pematangan agregat, yang berarti juga meningkatkan porositas tanah. Seperti telah diuraikan di muka bahwa porositas tanah sangat menentukan kapasitas dan laju infiltrasi. Sistem perakaran semakin kuat seiring dengan bertambahnya usia vegetasi, oleh sebab itu semakin bertambahnya usia vegetasi maka daya cengkeram tanaman akan semakin tinggi. Hal ini berarti laju erosi akan semakin ditekan. Hubungan usia vegetasi dengan daya cengkeram dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Grafik hubungan antara usia vegetasi dengan daya cengkeram

Metode vegetatif dalam strategi konservasi tanah dan air adalah pengelolaan tanaman dengan cara sedemikian rupa sehingga dapat menekan laju erosi dan aliran permukaan di Sub DAS Keduang. Seperti telah dikemukakan di muka bahwa tanaman dapat memperkecil erosi dan aliran permukaan karena adanya :

1. Pengurangan pukulan butir hujan terhadap permukaan tanah sebagai akibat intersepsi butir hujan oleh tajuk tanaman.
2. Pengurangan kecepatan aliran permukaan sebagai akibat meningkatnya kekerasan permukaan tanah.
3. Peningkatan agregasi tanah sebagai akibat aktivitas akar tanaman dan penambahan bahan organik, sehingga kapasitas infiltrasi juga meningkat.
4. Peningkatan kehilangan air tanah sebagai akibat *evapotranspirasi*, sehingga tanah cepat kering.

Konservasi dengan pendekatan Vegetatif di Sub DAS Keduang ini dapat memelihara kestabilan struktur tanah melalui sistem perakaran dan penutupan lahan sehingga dapat meningkatkan infiltrasi dan mencegah terjadinya erosi, memperbaiki hara tanah serta memiliki nilai ekonomi. Sehingga dengan pendekatan vegetatif ini sedimentasi dari Sub DAS Keduang akan semakin berkurang.

## KESIMPULAN

Pengelolaan secara vegetatif merupakan teknologi konservasi tanah dan air yang efektif untuk menekan degradasi (erosi dan sedimentasi) di Sub DAS Keduang. Teknologi ini direkomendasikan untuk pengelolaan SDA berkelanjutan yang selain dapat meningkatkan kualitas tanah dan air juga memiliki nilai ekonomi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldaya, M. T. Martinez. 2009. *Incorporating the Water Foot Print and Virtual Water*.
- Hamilton, L.S. dan P.N.King, 1997. *Daerah Aliran Sungai Hutan Tropika (Tropical Forested Watersheds)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Minoru Ouchi. 2007. *The Study on Countermeasures for Sedimentation in the Wonogiri Multipurpose DAM Reservoir in the Republic of Indonesia*. Indonesia : Directorate General of Water Resources Ministry of Public Works The Republic of Indonesia
- Suara Merdeka. *Rusak, Lingkungan DAS Bengawan Solo*. Edisi Senin 11 Oktober 2004.

