

TELAAHAN DAYA DUKUNG DAN DAYA TAMPUNG LINGKUNGAN DALAM PENGELOLAAN KAWASAN DAERAH ALIRAN SUNGAI DI INDONESIA

STUDY OF ENVIRONMENT CARRYING CAPACITY IN MANAGEMENT OF WATERSHED IN INDONESIA

Reni Ekawaty^{*1,2}, Yonariza³, Eri Gas Ekaputra³, Ardinis Arbain³

¹Program Studi Ilmu-ilmu Pertanian Pascasarjana, Universitas Andalas

²Program Studi Tata Air Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

³Pascasarjana, Universitas Andalas

*Coressponding author

Email: ekawatyreni@politanipyk.ac.id

Abstrak

DAS merupakan kawasan yang khas dan mempunyai fungsi yang sangat penting dalam hidrologi. Sekarang ini kawasan DAS di Indonesia telah mengalami kerusakan. Kerusakan ini telah menimbulkan berbagai bencana seperti longsor, erosi dan banjir. Hal ini umumnya disebabkan oleh terjadinya perubahan penggunaan lahan. Bencana alam serta aktivitas manusia juga telah menimbulkan pencemaran pada air sungai. Dewasa ini hampir sebagian besar sungai-sungai di Indonesia telah mengalami pencemaran, bahkan di pulau Jawa pencemaran sungai sudah dalam tahap yang mengkhawatirkan. Perubahan penggunaan lahan dan pencemaran sungai telah melampaui daya dukung dan daya tampung lingkungan. Penyebab dari kerusakan ini antara lain disebabkan oleh penambahan penduduk, kelembagaan, kemiskinan, pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat seperti sandang, pangan dan pemukiman, perkebunan, pertambangan dan partisipasi masyarakat yang sangat rendah dalam melakukan konservasi. Beberapa cara penanggulangan telah dilakukan mulai dari konservasi secara teknis yaitu teras dan guludan, agroforestri, pelibatan masyarakat serta harmonisasi kelembagaan. Namun masih terjadi kerusakan di dalam DAS. Perlu dikaji lebih lanjut akar permasalahan yang sebenarnya sehingga bisa dicari penanggulangan yang tepat. Kata kunci: daerah aliran sungai, kapasitas angkut, lingkungan

Abstract

The watershed is a typical area and has a very important function in hydrology. At the moment, the watershed area in Indonesia has been damaged. This damage has caused various disasters such as landslides, erosion and flooding. This is generally caused by changes in land use. Natural disasters and human activities have caused pollution in river. Today, most of the rivers in Indonesia have been polluted, even on Java, the river pollution is in an alarming stage. Changes in land use and river pollution have exceeded the carrying capacity. The causes are caused by population growth, institutions, poverty, the lack of people's living needs such as clothing, food and residents, plantations, mining and very low community participation in conservation. Several ways of mitigation have been carried out starting from technical conservation namely terraces and mounds, agroforestry, community involvement and institutional harmonization. But there is still damage in the watershed. Further study is needed to be conducted to find out the basic of the problemsto determine the right countermeasures.

Keywords : watershed, carrying capacity, environment

Pendahuluan

Kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu kawasan ekosistem yang memiliki karakteristik yang khas. DAS merupakan kawasan daratan yang terdapat sungai dan anak-anak sungainya yang merupakan satu kesatuan, yang berfungsi untuk menampung, menyimpan dan mengalirkan air dari curah hujan ke danau atau laut secara alami. Daerah topografinya dibatasi dengan punggung-punggung bukit.

Asdak (2004) mengatakan bahwa kawasan DAS dibagi atas tiga yaitu bagian hulu, tengah dan hilir. Daerah hulu merupakan daerah konservasi dengan kemiringan yang lebih dari 15%, dengan vegetasi yang sangat lebat (hutan). Sedangkan daerah hilir merupakan kawasan yang kemiringannya sangat kecil, kurang dari 8% sehingga daerah ini dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas manusia. Sementara untuk daerah tengah merupakan daerah transisi dari hulu ke hilir.

Ekosistem DAS mempunyai peranan yang sangat penting dalam pengaturan air. Bagian hulu DAS merupakan kawasan penyimpanan air, karena mempunyai vegetasi hutan yang sangat rapat. Sementara bagian hilir merupakan kawasan pemanfaatan. Bagian hulu dan hilir ini merupakan satu kesatuan, yang harus dikelola secara terintegrasi sehingga dapat diperoleh manfaatnya oleh manusia. Mengingat pentingnya fungsi DAS dalam mengatur fungsi hidrologi, sehingga kawasan ini sudah sepatutnya untuk dijaga dan dilestarikan.

Apalagi di saat sekarang ini, pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi telah menyebabkan kebutuhan hidup yang juga meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, manusia melakukan penebangan hutan yang berada di areal hulu DAS. Mulai dari kayu yang dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan hidup manusia sampai melakukan konsersi lahan yang seharusnya diperuntukkan untuk hutan diubah menjadi lahan produksi dan pemukiman. Inilah yang kemudian menyebabkan terjadinya kerusakan pada lingkungan. Penebangan hutan telah menyebabkan menurunnya daerah tangkapan air, sehingga pada musim hujan menyebabkan terjadinya longsor, erosi dan banjir. Sebaliknya pada musim kemarau terjadi kekeringan yang berkepanjangan. Hampir semua kawasan DAS di Indonesia mengalami hal yang sama. Ini menimbulkan kerugian baik secara materil maupun moril.

Untuk itu perlu dilakukan usaha pengelolaan pada kawasan DAS, untuk mencegah kerusakan DAS semakin parah. Pengelolaan kawasan DAS haruslah sesuai dengan daya dukung dan daya tampung kawasan tersebut, sehingga manusia tetap bisa memperoleh manfaat dari ekosistem DAS. Daya dukung dan daya tampung yang terdapat di dalam kawasan DAS dapat dibagi atas 2 yaitu lahan dan air. Tulisan ini akan membahas mengenai pengelolaan kawasan DAS dengan memperhatikan daya dukung dan daya tampungnya,

terutama pada masalah lahan dan air.. Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui pengertian daya dukung dan daya tampung, mengetahui permasalahan daya dukung dan daya tampung kawasan DAS di Indonesia, mengetahui metode pengukuran daya dukung dan daya tampung kawasan DAS di Indonesia, dan mengetahui pengelolaan kawasan DAS berdasarkan konsep daya dukung dan daya tampung yang telah dilakukan di Indonesia.

Metodologi

Tulisan ini dibuat dengan menggunakan metodologi *literatur review*, yaitu dengan mencari tulisan dan penelitian mengenai permasalahan daya dukung dan daya tampung di kawasan DAS serta pengelolaannya, yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya di Indonesia. Tulisan yang dicari dan digunakan dalam penulisan ini adalah tulisan yang diterbitkan mulai dari tahun 2000 sampai tahun 2017 dari berbagai sumber jurnal baik nasional maupun internasional.

Hasil dan pembahasan

Perubahan Penggunaan Lahan

Daya dukung lingkungan merupakan kemampuan lingkungan mendukung seluruh perikehidupan manusia. Aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya telah menimbulkan permasalahan terhadap lingkungan. Begitu juga di daerah aliran sungai. Dewasa ini kawasan DAS sudah terjadi kerusakan lingkungan. Banyak berita yang mengabarkan terjadinya erosi dan banjir pada saat musim hujan serta kekeringan pada saat musim kemarau. Terjadinya banjir, erosi, tanah longsor, sedimentasi, dan kekeringan merupakan indikasi rendahnya daya dukung lingkungan di kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS), yang akan mengakibatkan terganggunya perekonomian dan tata kehidupan masyarakat (Ruslan *et al*, 2013). Pencemaran terhadap air sungai pun juga menjadi fokus perhatian belakangan ini. Kerusakan lingkungan ini akibat dari melebihi dari kapasitas daya dukung dan daya tampung di kawasan DAS tersebut.

Permasalahan yang paling banyak terjadi di dalam kawasan DAS adalah adanya perubahan penggunaan lahan atau alih fungsi lahan dari waktu ke waktu. Beberapa penelitian menunjukkan telah terjadi perubahan penggunaan lahan yang sangat signifikan di kawasan DAS. Beberapa DAS yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan yang sangat signifikan adalah DAS Citarum dari hulu ke Hilir (Ali *et al*, 2016; Haryanto *et al*, 2004; Pawitan, 2014). Luas hutan mengalami trend penurunan sedangkan pemukiman mengalami peningkatan. Perubahan penggunaan lahan ini telah menimbulkan dampak berupa pengurangan kapasitas resapan yang mengakibatkan terjadinya banjir di bagian hilir Ciliwung hingga ke Jakarta

Perubahan penggunaan lahan juga terjadi DAS Batang Hari. Seperti di DAS lainnya, hutan juga mengalami penurunan luas yang signifikan sedangkan perkebunan meningkat terutama perkebunan karet. Hal yang sama juga terjadi daerah Lampung Barat, dimana perkebunan kopi mengalami peningkatan yang sangat tajam (Pawitan, 2014). Luas pemukiman juga mengalami peningkatan di Das Badung, Bali sementara itu luas sawah irigasi mengalami penurunan (As-syakur *et al*, 2010).

Kerusakan DAS di Pulau Jawa telah mencapai tahap sangat kritis. Pada tahun 2005 saja luas tutupan vegetasi di Pulau Jawa hanya 18% dari luasnya, sehingga luasan ini jauh lebih kecil dibanding yang telah ditetapkan oleh Undang-undang no 26 Tahun 2007 yaitu sedikitnya luas tutupan vegetasi 30% dari luas DAS. Demikian juga luas sawah mengalami penurunan sebesar 7% dalam kurun waktu 15 tahun. Sungai-sungai di Pulau Jawa pun memiliki kemungkinan banjir yang sangat tinggi dengan debit 10-80 m³/detik dalam luas 100 Km² (Mawardi, 2010).

Penurunan luas hutan dan lahan bervegetasi telah menyebabkan nilai koefisien air aliran meningkat. Hutan dan sawah mempunyai kemampuan dalam menghambat air larian di permukaan tanah. Tingginya koefisien air larian akan mengakibatkan air hujan yang jatuh tidak dapat ditampung dan ditahan oleh akar tumbuhan di dalam tanah, yang akan mengakibatkan terjadinya erosi dan banjir di daerah tersebut. Koefisien air larian di DAS Citarum Hulu sudah dalam kategori kritis. Rahman (2013) menambahkan koefisien air larian di kawasan bervegetasi mempunyai nilai yang lebih kecil jika dibandingkan dengan yang tidak bervegetasi. Koefisien air larian ini merupakan indikasi kondisi suatu DAS, apakah dalam keadaan baik atau kritis. Penggunaan lahan yang tidak sesuai untuk peruntukannya menjadi salah satu penyebab koefisien air larian menjadi meningkat, sehingga menyebabkan keseimbangan tata air menjadi rusak. Yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan infiltrasi dan daya tampung, sehingga nilai limpasan permukaan pada DAS menjadi lebih besar melewati kemampuan daya tampung sungai. Keadaan inilah yang kemudian menimbulkan banjir dan erosi pada kawasan DAS.

Selain meningkatnya koefisien air aliran, perubahan penggunaan lahan juga mengakibatkan terjadinya perubahan fungsi hidrologis, seperti terjadinya penurunan curah hujan. seperti di Pulau Jawa telah terjadi penurunan curah hujan sebesar 1.000 mm dalam pengamatan 1931 – 1960 dan 1968-1998. Begitu juga di DAS Citarum terjadi penurunan curah hujan dengan laju 10 mm/tahun dalam rentang 1896-1994 (Pawitan, 2014). Hal yang sama juga dikemukakan oleh Mawardi (2010) bahwa penurunan jumlah hutan di Pulau Jawa telah menyebabkan penurunan curah hujan sebesar 10 mm/tahun pada sebagian besar Pulau

Jawa. Ditambahkan oleh Pawitan (2014) bahwa perubahan penggunaan lahan telah menyebabkan penurunan ketersediaan air, banjir dan kekeringan yang semakin ekstrim. Debit banjir di Ciliwung Hulu meningkat sebesar 68% dan Ciliwung Tengah sebesar 24%. Perubahan penggunaan lahan juga telah mengakibatkan terjadinya erosi di sejumlah kawasan DAS.

DAS yang telah terganggu fungsi hidrologis adalah terjadinya perbedaan debit yang sangat besar antara musim hujan dan kemarau, dimana pada musim hujan air akan mengalir tidak ada yang menghambatnya sehingga bisa menimbulkan banjir, sedangkan pada musim kemarau tidak ada cadangan air sehingga menyebabkan air sungai menjadi kering. Ini diperkuat oleh Effendi (2010) bahwa perubahan penggunaan lahan serta pemanfaatan sumberdaya alam seperti penambangan serta hutan telah menyebabkan menurunnya fungsi hidrologis DAS.

Dari uraian beberapa kasus di atas dapat diketahui bahwa penyebab terjadinya permasalahan lahan di kawasan DAS adalah pertumbuhan penduduk yang sangat pesat telah menyebabkan meningkatnya kebutuhan hidup. Untuk memenuhi kebutuhan hidup seperti pangan, sandang dan papan, manusia melakukan penebangan hutan dan mengkonversinya untuk penggunaan lain seperti pemukiman, persawahan, perkebunan dan industri. Pemanfaatan lahan yang tidak memperhatikan kaidah konservasi telah menyebabkan berbagai permasalahan lingkungan. Penebangan hutan tanpa dilakukan penanaman kembali telah menyebabkan air aliran permukaan menjadi meningkat. Air hujan yang turun tidak lagi ditahan oleh akar tumbuhan, menyebabkan air akan melaju di permukaan sehingga akan menimbulkan banjir dan erosi, dan di musim kemarau akan menimbulkan kekeringan. Penebangan hutan juga telah mengurangi curah hujan di kawasan tersebut. Pengurangan curah hujan juga akan menimbulkan permasalahan dalam siklus hidrologi.

Kebutuhan Dan Ketersediaan Air

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Indonesia sebagai negara kepulauan mempunyai potensi sumberdaya air yang sangat banyak. Secara nasional Indonesia mempunyai 694 milyar kubik ketersediaan air setiap tahunnya. Namun potensi yang sangat besar itu baru termanfaatkan sebesar 23%, dengan 20 % dimanfaatkan untuk kebutuhan air baku rumah tangga, kota dan industri dan 80 % lainnya dimanfaatkan untuk kebutuhan irigasi (Samekto dan Winata, 2010). Ditambahkan oleh Samekto dan Winata (2010) ketersediaan air sangat mempengaruhi kehidupan manusia. Pertumbuhan ekonomi suatu negara akan terhambat akibat ketersediaan air ini. Curah hujan

mempunyai pengaruh yang positif dalam pertumbuhan ekonomi. Curah yang berkurang akan menyebabkan pertumbuhan ekonomi pun menurun.

Daya Tampung Air

Selain kuantitas, kualitas air juga telah menjadi isu yang sangat penting saat ini. Hampir seluruh sungai di Indoensia telah mengalami pencemaran, terutama di kota-kota besar. Pencemaran sungai dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain berasal dari erosi yang membawa kandungan sedimen yang cukup banyak, limbah baik organik maupun an organik yang berasal dari makhluk hidup dan industri. Kualitas air yang buruk akan berpengaruh kepada penurunan daya guna, daya dukung, daya tampung, hasil guna dan produktivitas sumberdaya air (Hendrawan, 2005).

Hampir semua sungai di Indonesia telah mengalami pencemaran, seperti yang terjadi di sungai dan situ di Jakarta. Pencemaran pada sungai dan situ di Jakarta sudah sangat memprihatinkan. Dari 29 sungai yang terdapat di Jakarta, hanya 5 sungai yang berada dalam kondisi sedang, sementara 24 sungai lainnya berada dalam kondisi yang buruk atau tercemar berat. Sementara itu dari 40 situ yang terdapat di Jakarta, 79 % situ berada dalam kategori buruk. Parahnya kondisi kualitas air di sungai dan situ yang ada di Jakarta disebabkan oleh air permukaan yang tidak terpelihara dengan baik, keasadaran masyarakat serta pemerintah yang masih kurang dalam upaya memelihara sungai dan situ, padahal sungai-sungai tersebut mempunyai fungsi yang sangat penting seperti untuk air baku air minum, perikanan, pertanian dan usaha perkotaan (Hendrawan, 2005).

Sungai Plumbon di Kota Semarang, Sungai Blukar di Kabupaten Kendal, Sungai Wanggu di Kota Kendari, serta Sungai Gajahwong di Yogyakarta juga telah mengalami pencemaran (Agustiningsih *et al*, 2012; Sahabuddin *et al*, 2014; Utama *et al*, 2015; Widyastuti dan Marfai, 2004). Sumber pencemaran berasal dari aktivitas manusia seperti rumah tangga, pertanian, jasa dan industri.

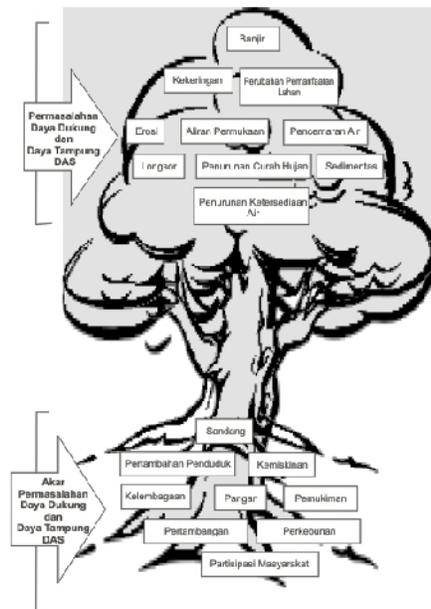
Sungai Brantas Ruas Temas-Dadaprejo pun telah mengalami pencemaran (Arief *et al* . Sungai Batang Hari di bagian Penggal Gasiang Sungai Lakok telah mengalami pencemaran organik (Abdi *et al*, 2011). Sungai lainnya yang juga telah tercemar adalah Sungai Siak (Fitri *et al*, 2018), Sungai Tondano (Lensun dan Tumembouw, 2013), dan Sungai Ciparongpong, Ciwalen, dan Cimanuk di Kota Garut (Rusydi *et al*, 2010).

Sungai Citarum, yang mempunyai 3 waduk besar yaitu Saguling, Cirata, dan Jatiluhur mempunyai fungsi yang sangat penting bagi manusia yaitu sebagai sumber air baku PDAM, air baku industri, peternakan, perikanan, PLTA, penggelontoran dan sarana rekreasi. Namun seluruh kegiatan ini memberikan kontribusi terhadap penurunan kualitas air di Sungai

Citarum yang tidak memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah. Kualitas air Sungai Citarum bisa memenuhi standar baku mutu diperlukan pengurangan pencemaran bahan organik (BOD) sebesar 85 % (Bukit dan Yusuf, 2002). Ini merupakan angka sangat besar untuk dapat dicapai.

Dari permasalahan daya dukung dan daya tampung yang terjadi di kawasan DAS di Indonesia seperti yang telah dijabarkan di atas, dapat diketahui akar permasalahan dari semua permasalahan yang timbul. Akar permasalahan dan permasalahan daya dukung dan daya tampung di kawasan DAS dapat dilihat pada pada Gambar 1.

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa akar permasalahan yang terjadi kawasan DAS adalah pertumbuhan penduduk. Jumlah penduduk yang meningkat akan menyebabkan kebutuhan hidupnya juga meningkat. Kebutuhan akan pangan, sandang dan rumah telah menyebabkan manusia mengambil dan memanfaatkan sumberdaya alam terutama di dalam kawasan DAS. Penebangan hutan yang tidak terkendali telah menyebabkan terjadinya perubahan pemanfaatan lahan, yang mengakibatkan mudahnya terjadi longsor dan banjir. Longsor dan banjir menimbulkan banyak kerugian bagi manusia baik materil maupun moril, bahkan bisa menimbulkan korban jiwa. Banjir dan longsor juga telah mengakibatkan menurunnya kualitas air sungai. Kualitas air sungai ini telah menjadi permasalahan dalam pnegelolaan kawasan DAS. Selain kualitas, kuantitas atau ketersediaan jumlah air juga menjadi permasalahan besar sekarang ini, baik kuantitas air permukaan maupun air tanah.



Gambar 1. Permasalahan dan Akar Permasalahan Daya Dukung Dan Daya Tampung Kawasan DAS di Indonesia

Pengelolaan Kawasan DAS Berdasarkan Daya Dukung Dan Daya Tampung

Penetapan daya dukung DAS telah diatur oleh Peraturan Menteri Kehutanan P.60/Menhut-II/2014 mengenai Kriteria Penetapan Klasifikasi Daerah Aliran Sungai, dimana penetapan daya dukung dapat diukur dengan melakukan skoring terhadap beberapa kriteria yaitu kondisi lahan, tata air, sosial ekonomi dan kelembagaan, investasi bangunan air, dan pemanfaatan ruang wilayah. Penetapan ini untuk mengetahui apakah kondisi daya dukung DAS berapa dalam status dipulihkan atau dipertahankan. Jika nilai total skor = 100, maka DAS termasuk dalam klasifikasi yang dipertahankan daya dukungnya. Dan jika nilai total skor > 100, maka DAS termasuk dalam klasifikasi yang harus dipulihkan daya dukungnya.

Namun peraturan ini hanya menentukan kondisi daya dukung DAS, tidak membahas bagaimana cara melakukan pengelolaan terhadap kawasan DAS. Sebenarnya telah banyak dilakukan berbagai cara dalam melakukan pengelolaan kawasan DAS di Indonesia. Namun, sepertinya belum mencapai sasaran yang diinginkan. Malahan belakangan ini banyak ditemui kerusakan lingkungan di dalam kawasan DAS. Menurut Sudaryono (2002) menyatakan bahwa pengelolaan DAS lebih banyak menitikberatkan kepada pembangunan infrastruktur dalam mencegah erosi dan banjir serta melakukan penghijauan dan reboisasi. Ditambahkan oleh Sudaryono (2002) diperlukan pengelolaan DAS secara terpadu meliputi sumberdaya hutan, lahan, air dan manusianya. Dimana dalam pelaksanaannya perlu memperhatikan kejelasan keterkaitan antar sektor terkait baik dalam tingkat lokal, regional maupun nasional. Dengan demikian manfaat DAS terus dirasakan oleh masyarakat.

Pengelolaan DAS secara terpadu juga dikemukakan oleh Effendi (2010). Pengelolaan DAS harus terintegrasi antara hulu dan hilir dengan memasukkan masalah ekonomi, sosial, dan budaya ke dalamnya. Ini disertai dengan adanya pengembangan wilayah secara ekologis maupun administratif, dengan melakukan pengoptimalan penggunaan lahan dan melakukan efisien dalam pemanfaatan sumberdaya air melalui perbaikan kelembagaan, teknologi dan penyediaan pendanaan.

Usaha konservasi juga bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya erosi, longsor dan banjir di kawasan DAS. Terdapat beberapa usaha konservasi yang dikemukakan oleh peneliti diantaranya melakukan sistem usaha tani konservasi dengan menggunakan teras bangku dan teras gulud. Teras bangku dan teras gulud mampu mengurangi laju aliran permukaan, mengatur aliran air ke saluran drainase serta mampu meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah. Penerapan teras ini harus memperhatikan curah hujan, kemiringan tanah, ketebalan solum dan sifat tanah, serta kemampuan petani baik dari segi biaya, waktu dan tenaga kerja yang tersedia (Syam, 2003).

Sementara Atmojo (2008) mengemukakan bahwa agroforestri mampu mencegah terjadinya banjir dan erosi. Agroforestri merupakan sistem tumpang sari yang memadukan tanaman hutan dengan tanaman pertanian. Agroforestri merupakan cara yang efektif dalam mengendalikan erosi dan banjir, rehabilitasi lahan, serta juga efisien dalam konservasi lereng rawan longsor. Dalam pelaksanaan agroforestri ini tentunya melibatkan masyarakat setempat. Konservasi daerah tebing yang rawan longsor dilakukan dengan penanaman tanaman dengan sistem perakaran yang dalam, dan dilakukan tumpang sari dengan tanaman yang lebih pendek dan ringan. Sedangkan di bagian dasarnya ditanami dengan rumput. Selain itu sistem drainase juga perlu diperhatikan sehingga stabilitas lereng tetap terjaga. Ditambahkan oleh Atmojo (2008) agroforestri juga mampu meningkatkan pendapatan petani serta menekan resiko kegagalan panen.

Ditambahkan oleh Pasaribu dan Suradisatra (2010) bahwa harmonisasi kelembagaan pengelolaan DAS sangat diperlukan demi kelangsungan DAS. Harmonisasi ini sangat diperlukan untuk memperbaiki kesejahteraan masyarakat pengguna dan dapat meningkatkan kualitas lingkungan. Pemerintah sebagai otoritas dalam pengelolaan DAS harus mampu melibatkan semua pihak yang terlibat, terutama masyarakat. Masyarakat merupakan pihak yang paling merasakan dampak dari pengelolaan DAS ini. Semua kekuatan yang dimiliki oleh otoritas pengelolaan DAS dimaksimalkan sehingga harmonisasi kebijakan yang dirancang secara komprehensif dan mencakup banyak aspek dalam pemulihan DAS dapat dilaksanakan secara berkelanjutan. Kekuatan otoritas yang bisa dimaksimalkan mencakup ketersediaan SDM, dukungan finansial, dan kemampuan manajemen.

Sekarang ini pengelolaan DAS lebih kepada pelibatan masyarakat setempat. Di pandang perlu untuk mengajak masyarakat ikut berpartisipasi dalam pengelolaan DAS mulai dari perencanaan, perumusan kebijakan, pelaksanaan dan pemanfaatan. Masyarakat tidak lagi dipandang sebagai kelompok sasaran tetapi sebagai pemanfaat yang diharapkan. Masyarakat sekitar harus aktif dalam pengelolaan DAS. Permasalahan yang terjadi di kawasan DAS tidak terlepas dari kebiasaan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan. Ketidakpedulian masyarakat terhadap lingkungan telah menyebabkan terjadinya banyak permasalahan lingkungan. Sebenarnya pembangunan berbasis masyarakat (*community based development*) telah lama dicanangkan namun belum terlaksana dengan baik. Ini disebabkan kurang memperhatikan kondisi masyarakat yang ada. Untuk itu perlu disesuaikan dengan kondisi masyarakat setempat sehingga pengelolaan DAS dapat terlaksana dengan baik. (Suganda et al, 2009). Hal senada juga dikemukakan oleh Emilia (2013) bahwa selama ini pengelolaan DAS yang bersifat *top-down* telah mengalami kegagalan. Kegagalan ini memunculkan suatu

gagasan untuk melibatkan masyarakat dalam pengelolaan DAS yang disebut dengan *Community Based Natural Resources Mangament (CBNRM)* di lapisan masyarakat paling bawah, yaitu desa. Penerapan CBRM ini telah menunjukkan hasil yang memuaskan.

Kesimpulan

Dari paparan di atas, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. DAS di Indonesia pada umumnya memiliki permasalahan yang sama, yaitu perubahan penggunaan lahan, erosi, longsor, banjir, kekeringan, dan pencemaran. Permasalahan tersebut disebabkan oleh pertumbuhan penduduk, ekonomi, sosial, budaya, kebutuhan hidup akan sandang, pakaian dan perumahan.
2. Daya dukung dan daya tampung di kawasan DAS terdiri atas 2 yaitu lahan dan air yang dipengaruhi oleh faktor fisik, kimia dan biologi.
3. Daya dukung DAS dapat dihitung dengan mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan P.60/menhut-II/2014
4. Pengelolaan DAS yang telah dilakukan di Indonesia sudah banyak mulai dari agroforestri sampai pengelolaan DAS secara terpadu dari hulu ke hilir. Dana yang disediakan pun tidak sedikit. Namun tetap saja terjadi permasalahan lingkungan di kawasan DAS. Kelembagaan pengelolaan DAS pun harus antar lintas sektoral. Masyarakat harus diikutsertakan dalam pengelolaan DAS mulai dari perencanaan, pelaksanaan hingga evaluasi.

Daftar pustaka

- Abdi Z, Hadi P, dan Widyastuti M. (2011). Kajian Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Batanghari Pada Penggal Gasiang – Sungai Langkok Sumatera Barat. *Majalah Geografi Indonesia*, 25(1).
- Agustiningsih D, Sasongko SB dan Sudarno. (2012). Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal. *Jurnal Presipitasi*, 9(2), 64–71.
- Ali M, Hadi S, dan Sulistyantara B. (2016). Study on Land Cover Change of Ciliwung Downstream Watershed with Spatial Dynamic Approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 227(November 2015), 52–59. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.06.042>
- Arief AM, Haribowo R, dan Yuliani E. (2018). Pencemaran Hulu Sungai Brantas Ruas Temas-Dadaprejo Kota Batu Dengan Menggunakan Aplikasi Qual2kw. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Pengairan*, 1(1).
- As-syakur A, Suarna I, Adnyana IW, dan Rusna I. (2010). Studi Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Badung. *Jurnal Bumi Lestari*, 10(July), 200–207.
- Asdak C. (2004). Hidrologi dan Pengelolaan daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Atmojo SW. (2008). Peran Agroforestri Dalam Menanggulangi Banjir dan Longsor DAS. In *Seminar Nasional Pendidikan Agroforesri Sebagai Strategi Menghadapi Pemanasan Global* (pp. 1–15). Solo: Fakultas Pertanian UNS Solo.

- Bukit NT dan Yusuf IA. (2002). Beban Pencemaran Limbah Industri Dan Status Kualitas Air Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(2), 98–106.
- Effendi E. (2010). Kajian Model Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu (pp. 1–19). Retrieved from <http://bappenas.go.id>
- Emilia F. (2013). Pengelolaan Sumberdaya Alam Berbasis Masyarakat Dalam Upaya Konservasi Daerah Aliran Sungai (Studi Kasus Desa Keseneng, Kecamatan Sumowono, KABUPATEN Semarang. Semarang: Program Magister Ilmu Lingkungan, Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro.
- Fitri H, Suprayogi I, dan Asmura J. (2018). Analisa Kualitas Sungai Siak Bagian Hulu. *Jom Fteknik*, 5(1), 3–6.
- Haryanto ET, Herwanto T dan Kendarto, D. R. (2004). Perubahan Bentuk Penggunaan Lahan dan Implikasinya Terhadap Koefisien Air Larian DAS Citarum Hulu Jawa-Barat. Retrieved from resipatory.unpad.ac.id
- Hendrawan D. (2005). Kualitas Air Sungai Dan Situ Di Dki Jakarta Diana Hendrawan, 9(1), 13–19.
- Lensun M dan Tumembouw S. (2013). Tingkat Pencemaran Air sungai Tondano di Kelurahan Ternate Baru Kota Manado. *Budidaya Perairan*, 1(2), 43–48.
- Mawardi I. (2010). Pembangunan yang Berorientasi Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup (Kasus Pulau Jawa). *Jurnal Perencanaan Pembangunan*, (3), 62–69.
- Pasaribu SM dan Suradisastra K. (2010). Harmonisasi Kelembagaan Pengelolaan DAS.
- Pawitan H. (2014). Perubahan Penggunaan Lahan dan Pengaruhnya Terhadap Hidrologi Daerah Aliran Sungai, (July). Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/237486643>
- Rahman A. (2013). Model Sistem Informasi Geografis Untuk Estimasi Koefisien Aliran Dan Hubungannya Dengan Tutupan Lahan Di Das Riam Kanan Propinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Bumi Lestari*, 13(1), 1–8.
- Ruslan M, Kadir S dan Sirang K. (2013). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Batulicin Kabupaten Tanah Bumbu. Banjarmasin: P3AI Universitas Lambung Mangkurat.
- Rusydi AF, Djuwansah MR dan Suherman D. (2010). Analisa Daya Tampung Sungai di Kota Garut Terhadap Beban Pencemaran Organik Menggunakan Metoda Streeter-Phelps. In *Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Puslit Geoteknologi-LIPI* (pp. 99–108).
- Sahabuddin H, Harisuseno D dan Yuliani E. (2014). Analisa Status Mutu Air dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Wanggu Kota Kendari. *Jurnal Teknik Pengairan*, 5(1), 19–28.
- Samekto C, dan Winata ES (2010). Potensi Sumber Daya Air di Indonesia. In *Seminar Nasional : Aplikasi Teknologi Penyediaan Air Bersih Kabupaten/Kota di Indonesia* (pp. 1–20). Jakarta: Pusat Teknologi Lingkungan-BPPT Jakarta.
- Sudaryono. (2002). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Terpadu, Konsep Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(2), 153–158.
- Suganda E, Yatmo YA dan Atmodiwirjo P. (2009). Pengelolaan Lingkungan dan Kondisi Masyarakat Padinda Wilayah Hilir Sungai. *Makara, Sosial Humaniora*, 13(2), 143–153.
- Syam A. (2003). Sistem Pengelolaan Lahan Kering di Daerah Aliran Sungai Bagian Hulu. *Jurnal Litbang Pertanian*, 22(4), 162–171.
- Utama JP, Syafrudin, dan Nugraha WD. (2015). Penentuan Daya Tampung Beban Pencemaran BOD dan Fecal Coliform Sungai Plumbon Kota Semarang dengan Software Qual2E. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(3), 1–9. Retrieved from <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>
- Widyastuti M dan Marfai MA. (2004). Kajian Daya Tampung Sungai Gajahwong Terhadap Beban Pencemaran. *Majalah Geografi Indonesia*, 18(2), 81–97.