

ISSN 1693-9034

iNoVaSi

Jurnal Matematika, IPA, Ilmu Sosial, Teknologi dan Terapan

Volume 8, Nomor 4 Desember 2011

Penerbit :
Ikatan Mahasiswa Pascasarjana dan Alumni Gorontalo
IMPAG Bandung

INOVASI

Jurnal Matematika, IPA, Ilmu Sosial, Teknologi dan Terapan

Jurnal Inovasi adalah wadah informasi ilmiah bidang Matematika, IPA, Ilmu Sosial, serta Teknologi dan Terapan berupa hasil penelitian, studi pustaka, tulisan ilmiah sains populer. Terbit pertama kali tahun 2004 dengan frekuensi terbit empat kali setahun pada bulan Maret, Juni, September, dan Desember.

Ketua Penyunting
Abd. Rahman Pakaya

Sekretaris Penyunting
Sukarman Kamuli

Penyunting Pelaksana
M. Yusuf
Supardi Nani
Raflin Hinele

Penyunting Ahli
Prof. Dr. Ir. Mahludin Baruwadi, MP
Prof. Dr. Sarson Pomalato, M.Pd
Dr. Ir. Syarwani Canon, M.Si

Layout
Sumarjo
Akub Zainal S. Busura

Alamat Redaksi/Penerbit
Jl. Kalimantan No. 52 Kelurahan Dulalowo Kec. Kota Tengah Gorontalo
Telp. (0435) 824356 e-mail sukarman_kamuli@yahoo.com
Inovasi diterbitkan oleh Ikatan Mahasiswa Pascasarjana dan Alumni
Gorontalo (IMPAG) Bandung, **Ketua** : Drs. Abd. Rahman Pakaya, M.Si

DAFTAR ISI

- Upaya Menekan Laju Pendangkalan dan Penyusutan Danau Limboto
dengan Pendekatan Konservasi Das (1508-1514)
Barry Y. Labdul
- Dampak upaya revitalisasi terhadap koridor Jalan Braga (1515-1531)
Elvie F. Mokodongan
- Penyusunan Draf Akademik APBD di Provinsi Gorontalo dilihat
dari Aspek Formulasi Kebijakan Publik (1532-1540)
Walidun Husain
- Menguak Nilai-Nilai Tradisi pada Rumah Tinggal Masyarakat
Ammatoa-tanatoa Kajang di Sulawesi Selatan (1541-1557)
Heryati
- Tinjauan Kapasitas Saluran Drainase Kelurahan Biawu
Kota Gorontalo (1558-1573)
Maria Yuliyana Nento dan Darwis Hinele
- Pengaruh Penyusunan RKA-SKPD Terhadap Efektifitas
Pencapaian Target Belanja Daerah (1574-1589)
Rio Monoarfa
- Meningkatkan Keterampilan Siswa Pada Pengurangan
Bilangan Bulat Melalui Media Kartu Bilangan Bulat
di Kelas IV SDN 3 Suwawa Selatan Kabupaten Bone Bolango
Provinsi Gorontalo (1590-1598)
Martianty Nalole
- Faktor-faktor yang Menentukan Keberhasilan Kebijakan
Pendidikan Dasar (1599-1608)
Irawaty Igrisa
- Bantuan Hukum pada Guru dalam Perspektif HAM (1609-1617)
Zamroni Abdussamad

UPAYA MENEKAN LAJU PENDANGKALAN DAN PENYUSUTAN DANAU LIMBOTO DENGAN PENDEKATAN KONSERVASI DAS

Barry Y. Labdul

Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

Abstract: *Lake Limboto is one of the natural resources assets within the watershed of Limboto river. Lake Limboto ecosystem within 920 km² area and 23 tributaries that flow into the lake. Limboto lake now is in very poor condition due to the undergoing process of shrinkage and siltation because of sedimentation that threaten its existence in the future. Decrease in the extent of water lake area caused the declination in function of the lake as a water reservoir area, so the occurrence potential of floods and drought in the area surrounds the region, even outside the area. Conservation of Limboto Lake can be done by suppress the pace of siltation and shrinkage with environmental conservation of watershed approaches.*

Key words: *Limboto Lake, Watershed Conservation.*

Danau Limboto termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Limboto mencakup areal seluas 890 km². Sebagai sebuah cekungan geologis tujuan aliran sekitar 23 sungai (*inlet*) dan hanya memiliki sebuah pintu keluar air (*outlet*) di Sungai Tapodu. Danau Limboto memiliki fungsi dan peran penting dalam mengendalikan proses-proses hidrologis di wilayah danau dan sekitarnya, misalnya banjir.

Penggundulan hutan di sekitar DAS Limboto-Bolango-Bone melalui penebangan hutan yang kurang terkendali dan luasnya kegiatan pertanian sub-sistem menyebabkan tutupan hutan sangat berkurang di lereng-lereng DAS bagian tengah dan hulu, terutama di DAS sekitar Danau Limboto (DAS Limboto). Akibat dari penggundulan hutan tersebut menyebabkan berkurangnya kemampuan DAS menahan air, erosi tanah, banjir pada daerah pertanian dan perkotaan, aliran sungai pada musim kemarau sangat berkurang, serta meningkatnya pengendapan sedimen pada saluran irigasi, Danau Limboto dan di Pelabuhan Gorontalo pada muara Sungai Bolango-Bone. Selanjutnya adanya tekanan pada Danau Limboto oleh kegiatan pertanian di tepi danau dan bahan organik serta bahan buangan sampah mempercepat laju pendangkalan danau dan peluang terjadinya ancaman banjir.

hasil penelitian LAPI Ganeshatama Consulting (2008) menunjukkan laju pendangkalan danau akibat erosi dan sedimentasi dari sungai-sungai yang bermuara di danau ini sangat besar. Pada tahun 1932, rata-rata danau Limboto 30 meter dengan luas 7.000 ha. Pada tahun 1955 danau ini menurun menjadi 16 meter. Dan dalam tempo 30 tahun, pada tahun 1961 rata-rata kedalaman Danau Limboto telah berkurang menjadi 10 meter dan luasnya menyusut menjadi 4.250 ha. Pada tahun 1990 – 2004 danau Limboto tinggal rata-rata 2,5 meter dan luasnya yang tinggal 3.000 ha. Dalam kurun waktu 52 tahun Danau Limboto menyusut 4.304 ha (62,60%). Jika kita hitung per tahunnya, tingkat erosi danau mencapai 65,89 ha. Pendangkalan ini selain dipicu oleh erosi di lahan, juga disebabkan oleh para nelayan yang selama bertahun-tahun membangun perangkap ikan yang menggunakan gundukan dari darat serta batang-batang pohon. Pendangkalan danau ini akan menimbulkan tanah-tanah timbul di kawasan perairan danau. Akibat timbul ini selanjutnya diokupasi dan dikapling oleh masyarakat lokal akan menjadi hak miliknya dan dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti sawah (637 ha), ladang (329 ha), perkampungan (1272 ha) dan peruntukan lainnya (42 ha).



Gambar 1: Lokasi Penelitian

i Saat ini

Kondisi Danau Limboto, sejak keberadaannya hingga sekarang, telah mengalami perubahan bentang alam (*landscape*). Perubahan yang dirasakan masyarakat dewasa ini, terutama adanya penurunan muka air

danau dan pendangkalan dasar danau. Keadaan ini lebih terasa pada musim hujan, sehingga mengakibatkan banjir dan pada musim kemarau air danau seakan mengering. Banjir besar pada tahun-tahun terakhir ini telah menggenangi beberapa daerah di Kota dan Kabupaten Gorontalo. Di Kota Limboto, sekitar kipas Sungai Biyonga, sekitar 510 ha tergenang oleh meluapnya Sungai Bolango dan Sungai Bulota serta akibat masih tingginya muka air danau sehingga terjadi *back water*. Di bagian Barat danau, sekitar 1.200 ha tertutup banjir disebabkan oleh pengendapan pada saluran masuk ke danau dan diperburuk oleh tingginya muka air danau pada saat limpasan tinggi. Tipe utama bencana banjir di wilayah ini adalah banjir dan genangan, serta bencana sedimen berupa erosi tepi sungai, meningkatnya endapan di dasar sungai, serta pendangkalan di Danau Limboto. Keadaan ini diperparah lagi karena pada pertemuan Sungai Bone dan Sungai Bolango yang terjadi hampir pada ketinggian air laut menyebabkan sering terjadi penggenangan di Kota Gorontalo bagian bawah dalam musim hujan. Keadaan ini menyebabkan kerusakan harta benda dan menghambat lalu lintas.



Gambar 2: Banjir 19 September 2010 di kecamatan Limboto Akibat Meluapnya Danau Limboto



ambar 3: Areal Sempadan Danau yang Telah Berubah Fungsi menjadi Areal Sawah (18 September 2010)

Upaya Penganggulangan

Upaya menekan laju pendangkalan dan penyusutan Danau Limboto dapat dilakukan dengan pendekatan teknis dan nonteknis (sosial, ekonomi, budaya). Namun dalam tulisan ini akan dibatasi pada upaya-upaya teknis

Sebagaimana telah dijelaskan di atas bahwa pendangkalan dan penyusutan Danau Limboto diakibatkan oleh erosi yang tidak terkendali di DAS yang terbawa banjir masuk ke danau sehingga mengakibatkan penyusutan Danau Limboto yang mengakibatkan kedalaman dan luas Danau menyusut sehingga kapasitas danau menampung air menjadi berkurang. Oleh sebab itu untuk menanggulangi erosi dan laju sedimentasi diperlukan upaya konservasi DAS, baik konservasi non struktural maupun struktural. (doatic, R.J., dan Sugiyanto, 2002).

Konservasi Non Struktural

Upaya konservasi non struktural lebih ditujukan pada pengendalian/ pengelolaan DAS itu sendiri. Metode konservasi non struktural antara lain pengendalian laju erosi secara vegetatif. Pengendalian erosi dan sedimen secara vegetatif melalui reboisasi (pola hutan tanaman swakelola, hutan masyarakat dan suksesi alam) dan penghijauan (hutan rakyat dan sistem aforestri). Menanam tanaman yang dapat menahan pengikisan air (abrasi)

di pinggir sungai/danau, serta menanam tanaman yang di samping memiliki nilai estetika juga memiliki kemampuan melakukan konservasi tanah, terutama pada lahan-lahan yang tingkat kemiringannya besar.

Upaya lainnya adalah pengendalian gulma air (terutama enceng gondok) baik secara biologis maupun mekanis. Ikan yang hidup di Danau Limboto di dominasi oleh ikan jenis carnivora dan hampir tidak ada populasi ikan herbivora yang dapat memanfaatkan tumbuhan air sebagai makanannya. Pengendalian secara biologis yang dapat dilakukan adalah dengan mengupayakan membudidayakan ikan jenis herbivora yang dapat memakan tumbuhan air seperti enceng gondok.

Disamping itu diperlukan perbaikan sistem pertanian setempat yang selama ini berlangsung tidak terkendali dan tidak memperhatikan kontur tanah melalui cara-cara pengolahan lahan (Hardjoamidjojo & Sukartaatmadja, 2008) sebagai berikut:

a. Pengolahan tanah minimum (sedikit mungkin)

Pengolahan tanah minimum ialah pengolahan tanah yang dilakukan secara terbatas atau seperlunya saja, misalnya sekitar lubang penanaman, sekitar jalur tanaman, frekuensi pengolahan tanah yang sedikit. Hal ini dilakukan antara lain pada tanah yang mudah tererosi atau dimana lapisan olah tipis.

b. Pengolahan tanah menurut kontur (memotong lereng)

Pengolahan tanah menurut kontur/menurut sabuk gunung adalah setiap jenis pengolahan tanah (pembajakan, pencangkulan, perataan) yang mengikuti kontur, sehingga terbentuk alur-alur dan jalur-jalur tumpukan tanah yang searah dengan kontur atau memotong lereng (sabuk gunung)

Alur-alur tanah ini akan merupakan penghambat bagi aliran permukaan dan erosi, sehingga dapat menunjang konservasi tanah pada tanah kering. Hal ini juga dapat membantu konservasi air. Pengolahan tanah menurut kontur ini sebaiknya diikuti dengan penanaman dalam baris-baris memotong lereng (sabuk gunung).

c. Pembuatan Guludan, Teras, Saluran (pembuangan) air, dan Terjunan Air.

- Guludan (biasa)

Guludan dibuat sejajar/menurut arah kontur (sabuk gunung). Pembuatan guludan ini dimaksudkan untuk mengendalikan cok (dan biasanya) untuk lereng yang mempunyai kemiringan < 6% pembuatan guludan diatur menurut kontur dengan sedikit miring (kurang dari 1%) yang menuju saluran pembuangan.

Guludan biasanya dibuat dengan ukuran tinggi 50 cm dan lebar 30 – 40 cm. Beda tinggi antara guludan (vertikal interval) maksimum 1 m. Pada guludan harus ditanami rumput penguat guludan misalnya rumput BB dan rumput gajah/kolonjono, juga tanaman penguat guludan seperti lamtoro biasa/lamtorogung atau lamtoro merah. Penanaman tanaman penguat guludan harus diatur agar tidak merugikan tanaman pokok dan kemudian harus dipangkas sampai 30 – 50 cm.

- Teras Bangku

Teras ini mempunyai bentuk khas yaitu antara bidang oleh teras dibatasi terjunan. Teras bangku terdiri dari beberapa bagian utama yaitu: bidang olah, talud, guludan atau galengan, saluran pembuangan air, dan lorak (saluran buntu). Pembuatan teras bangku ini dilakukan pada lahan yang mempunyai kemiringan di atas 8%.

- Pembuatan Saluran Pembuangan Air (SPA) dan Terjunan Air

Pembuatan saluran air diperlukan pada lahan yang berlereng maupun pada pembuatan teras, terutama pada teras yang panjangnya lebih dari 100 m atau disesuaikan dengan kondisi lapangan. Fungsi SPA dimaksudkan untuk mengendalikan aliran air sehingga tidak merusak teras ataupun guludan, serta meningkatkan peresapan air ke dalam tanah.

Terjunan air dibuat pada saluran pembuangan air (SPA) dimaksudkan untuk mengurangi kecepatan atau laju air. Tempat terjunan dipilih yang tanahnya kuat dan tidak mudah longsor.

2. Konservasi Struktural

Konservasi struktural lebih ditujukan untuk mempertahankan dan memelihara kondisi danau dengan membuat bangunan-bangunan teknik sipil yang berfungsi mengurangi limpasan permukaan (*run off*) banjir dan mereduksi sedimentasi. Bangunan teknik sipil dimaksudkan dapat dibangun di hulu danau yaitu di sungai-sungai yang bermuara ke danau, maupun di lokasi danau itu sendiri.

Bangunan yang dibangun di sungai yang berfungsi untuk mereduksi sedimen yang masuk ke Danau Limboto dapat berupa perkuatan tebing sungai *sediment barrier*, *sediment trap*, *sabo dam/hec dam*, dan kolam sedimen. Sedangkan bangunan yang dapat mengurangi aliran permukaan (dan juga sedimen) adalah embung dan waduk.

Untuk menanggulangi sedimen layang yang lolos masuk ke Danau Limboto, maka di sekitar danau dapat dibuat bangunan penangkap sedimen

yang berfungsi mencegah sedimen menyebar ke bagian danau yang lebih luas. Bangunan penangkap sedimen dibuat dari tumpukan batu (*roubel mound*) dengan inti tanah liat. Lokasi penangkap sedimen dibuat di sekitar danau sehingga merupakan bagian danau yang sengaja dipisahkan dengan bagian danau lainnya dengan tumpukan batu (*rouble mound*) dengan inti tanah liat dan untuk menghalangi sedimen. Sedimen layang dialirkan ke saluran pembawa sedimen sedang sedimen yang terkumpul di penangkap sedimen secara berkala dipindahkan dengan cara pengerukan.

Simpulan

Laju pendangkalan Danau Limboto akibat erosi dan sedimentasi dari sungai-sungai yang bermuara di Danau Limboto berlangsung cepat. Erosi dan sedimentasi yang dibawa oleh aliran sungai umumnya berasal dari kerusakan DAS akibat kegiatan pertanian/pengolahan lahan dan perambahan hutan yang tidak terkendali, sehingga perlu dilakukan upaya pelestarian dengan cara menekan laju erosi dan sedimentasi. Upaya ini dapat dilakukan dengan pendekatan konservasi struktural maupun non struktural yang berwawasan lingkungan.

Daftar Pustaka

- Hardjoamidjojo, S. dan Sukartaatmadja, S. 2008. *Teknik Pengawetan Tanah & Air*. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Linsley, R.K., and Franzini, R.B. 1991. *Teknik Sumber Daya Air*, Edisi Ketiga. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Kodoatie, R.J., dan Sugiyanto. 2002. *Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- PT LAPI Ganeshatama Consulting, 2008. *Perencanaan Konservasi Lingkungan Perairan Danau Limboto*. BWS Sulawesi II (Tidak Diterbitkan).