

## DANAU-DANAU VOLKANIK DI DATARAN TINGGI DIENG: PEMANFAATAN DAN MASALAH LINGKUNGAN YANG DIHADAPI

*Sudarmadji, Heri Supriyono, dan Sri Lestari*

Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana

Universitas Gadjah Mada

Email: sudarmadji@ugm.ac.id

### ABSTRACT

*Volcanic lakes in the Dieng Plateau are famous because of their uniqueness; they have been used for various purposes. The area of Dieng Plateau has changed. The present land use is mainly for the area of potato-producing farmland. In the area erosion process caused sedimentation in the lake to occur rapidly, it reduced the volume of the lake and water pollution. On the other hand, Dieng Local communities have been using water of these lakes. This study aims to: 1) inventory of volcanic lakes and environmental impacts that occur; 2. assess the environmental degradation in the area Dieng volcanic lake; and 3. assess the wisdom of local communities in the utilization of the lake.*

*In this research, there are four lakes, namely Telaga Warna and Pengilon (as one unit), Telaga Merdada and Telaga Cebong were studied. This research was conducted by survey method. Field observation and interview with respondents were conducted. Water samples were collected from the lakes, followed laboratory analysis. Results of this study indicate that each lake has different potentials and problems. Telaga Warna and Pengilon potential as a tourist attraction that can be developed further, Telaga Merdada already in critical condition as a result of sedimentation and reducing of water volume, while the Telaga Cebong has a better conditions as local awareness for the conservation of the lake.*

**Keywords:** *Volcanic lake; Erosion; Sedimentation; Environmental degradation; Local wisdom*

### ABSTRAK

Danau-danau vulkanik di Dataran Tinggi Dieng terkenal karena keunikannya dan telah dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Di Daerah Dataran Tinggi Dieng telah terjadinya perubahan penggunaan lahan yang menjadikan daerah tersebut menjadi lahan pertanian penghasil kentang. Erosi menyebabkan sedimentasi pada danau berlangsung dengan cepat, penyusutan air danau dan pencemaran air. Di sisi lain masyarakat Daerah Dieng telah lama memanfaatkan air danau-danau tersebut. Penelitian ini bertujuan: 1) menginventarisasi potensi danau vulkanik dan dampak lingkungan yang terjadi; 2) mengkaji degradasi lingkungan danau vulkanik di daerah Dieng; dan 3) mengkaji kearifan masyarakat lokal dalam pemanfaatan danau. Empat buah danau diangkat dalam penelitian ini, yaitu Telaga Warna dan Telaga Pengilon (satu unit), Telaga Merdada dan Telaga Cebong. Penelitian ini dilakukan dengan metode survey. Wawancara dengan masyarakat dilakukan. Sampel air diambil dari telaga dilanjutkan dengan analisis di laboratorium. Hasil penelitian ini menunjukkan, bahwa masing-masing telaga mempunyai potensi dan masalah yang berbeda. Telaga Warna dan Telaga Pengilon berpotensi sebagai obyek wisata yang dapat dikembangkan lebih lanjut, Telaga Merdada sudah dalam kondisi kritis yang sebagai akibat sedimentasi dan penyusutan air, sedangkan Telaga Cebong mempunyai kondisi yang lebih baik sebagai kesadaran masyarakat setempat untuk konservasi telaga.

**Kata kunci:** *Danau vulkanik; Erosi; Sedimentasi kerusakan lingkungan; Kearifan lokal.*

## PENGANTAR Latar Belakang

Danau sebagai tubuh air mempunyai fungsi ekologis yang sangat penting dalam ekosistem. Danau mempunyai ekosistem sendiri di mana di dalamnya terjadi saling interaksi antara komponen-komponen lingkungan hidup sehingga membentuk satu sistem danau. Danau ada yang terjadi secara alamiah yang disebut sebagai danau alam (*natural lake*) dan ada yang dibuat oleh manusia yang sering disebut dengan waduk (*man made lake*) Danau yang tidak terlalu luas sering disebut dengan telaga.

Kementerian Lingkungan Hidup telah menentukan 22 danau besar yang mendapatkan prioritas penanganan oleh pemerintah; di Sumatera terdapat 9 danau, di Pulau Jawa dan Bali ada 3 danau, di Kalimantan ada 2 danau, di Sulawesi ada 6 danau dan di Papua ada 2 danau (Ministry of Environment of the Republic of Indonesia, 2014). Selama ini baru danau-danau besar saja yang sudah mendapatkan perhatian dari pemerintah, padahal danau-danau kecil sering mempunyai kondisi yang memprihatinkan. Danau-danau kecil tersebut banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Di Pulau Jawa, danau-danau di Kompleks Dataran Tinggi Dieng, yang lebih dikenal dengan sebutan telaga banyak mendapat perhatian dari para pencinta lingkungan hidup serta dari para ahli bidang kepariwisataan karena keunikannya.

Danau vulkanik mempunyai keunikan tersendiri, disamping keindahan alamnya danau ini mempunyai potensi pengembangan untuk berbagai keperluan. Dalam pengembangannya dapat juga menerima risiko karena proses vulkanisme seringkali menimbulkan bencana alam. Dengan memperhatikan hal tersebut maka di dalam pengelolaan danau-danau vulkanik di Dataran Tinggi Dieng harus memiliki aspek keterpaduan, baik di dalam pemanfaatan, konservasi maupun keterlibatan semua pemangku kepentingan. Dalam pengelolaannya tidak terlepas dari keterlibatan masyarakat setempat. Telaga-telaga vulkanik di Dataran Tinggi Dieng mempunyai potensi

pemanfaatan yang berbeda, demikian pula masalah lingkungan yang dihadapi. Danau-danau vulkanik tersebut adalah Telaga Warna dan Telaga Pengilon sebagai satu kesatuan, Telaga Merdada dan Telaga Cebong.

Telaga Warna dan Telaga Pengilon merupakan satu kompleks yang terletak paling strategis di Kawasan Dataran Tinggi Dieng. Telaga ini sudah sangat dikenal di kalangan wisatawan, baik wisatawan lokal maupun wisatawan mancanegara. Kunjungan wisatawan mancanegara tidak semata-mata mengunjungi danau tersebut, karena sebetulnya keunikan Telaga Warna tidak terlepas dengan keunikan Daerah Dataran Tinggi Dieng yang mempunyai banyak obyek wisata alam. Telaga ini mempunyai air yang berwarna warni yang disebabkan oleh mineral yang dikandungnya, organisme yang terdapat di dalamnya dipadukan dengan sinar matahari yang menimpa telaga tersebut dan kemudian dipantulkan, memberikan efek warna warni. Telaga Pengilon karena jernihnya air telaga tersebut sehingga nampak seperti cermin (*pengilon* dalam Bahasa Jawa berarti "cermin"). Daerah tangkapan Telaga Warna dan Telaga Pengilon banyak dikembangkan untuk budidaya tanaman kentang. Daerah sekitarnya merupakan penghasil sedimen, pupuk yang tidak terserap tanaman dan pestisida masuk ke dalam telaga. Hal ini mengancam keindahan dan kelestarian telaga tersebut sebagai obyek wisata alam.

Telaga Merdada terletak di kompleks Dataran Tinggi Dieng, terletak di perbatasan Kabupaten Wonosobo dengan Kabupaten Banjarnegara. Telaga Merdada yang dulu mempunyai kondisi sangat menarik, sekarang telah banyak mengalami perubahan, sehingga tidak lagi menarik dari aspek pariwisata. Telaga Merdada telah diambil airnya untuk usaha pertanian sebagai air irigasi tanaman kentang. Disebabkan oleh aktivitas pertanian masyarakat sekitarnya, Telaga Merdada telah mengalami dampak negatif berupa pendangkalan dan penurunan kualitas air, sehingga mengancam eksistensi Telaga Merdada di masa yang akan datang. Seluruh badan air telaga ini merupakan tampungan air hujan. Oleh karena itu, pada musim kemarau, telaga ini akan kering. Fakta yang didapat di lapangan Telaga Merdada tidak dapat

berkembang, airnya diambil, dieksploitasi, digunakan untuk irigasi pertanian, bahkan sekarang digunakan untuk usaha perikanan.

Telaga Cebong merupakan telaga yang terjadi dari bekas kawah purba. Lokasi Telaga Cebong berada disebelah barat Gunung Sikunir dengan bentuk menyerupai cebong/berudu mungkin dari bentuk itulah akhirnya telaga ini diberi nama Telaga Cebong. (<http://diengplateau.com/obyek-wisata/telaga-cKebong> diakses tanggal 1 Agustus 2015). Telaga Cebong merupakan sebuah danau vulkanik yang bentuknya seperti anak katak (beledu) atau dalam Bahasa Jawa disebut "*cebong*", masih terpelihara secara baik. Sementara itu, kebanyakan telaga yang lain sudah mengalami degradasi lingkungan dengan cepat. Kedekatan hubungan masyarakat Desa Sembungan dengan Telaga Cebong tidak terlepas dari sifat kearifan lingkungan yang dimilikinya.

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk: 1. menginventarisasi potensi danau vulkanik dan dampak lingkungan yang terjadi; 2. mengkaji degradasi lingkungan danau vulkanik di daerah Dieng; dan 3. mengkaji peranan kearifan masyarakat lokal terhadap eksistensi danau vulkanik.

Danau merupakan tubuh air yang tergenang, mempunyai sifat yang lain daripada tubuh air yang lain seperti airtanah maupun air sungai. Danau adalah cekungan yang terjadi karena peristiwa alam yang menampung dan menyimpan air hujan, mata air, rembesan dan atau air sungai (Hehanusa dan Haryani, 2001). Danau terbentuk secara alami yang disebut sebagai *natural lake*, tetapi ada yang terbentuk oleh kesengajaan aktivitas manusia disebut sebagai danau buatan (*man made lake*). Karena terbentuk secara alami dengan berbagai macam proses genesis, maka ukuran danau sangat bervariasi dari aspek kedalaman, luas maupun bentuknya. Air di dalam danau relatif tenang tidak mengalir dibandingkan dengan air pada sungai. Danau mendapat suplai (pasokan) air baik dari air hujan, air sungai bahkan juga dari air tanah. Oleh sebab itu, di dalam danau terjadi percampuran air yang berasal dari berbagai sumber, yang

bersumber dari aktivitas alami maupun yang bersumber dari aktivitas manusia.

Danau-danau di dunia menghadapi banyak masalah yang disebabkan oleh berbagai macam aktivitas manusia. Salah satu contoh adalah Danau Victoria di Afrika Timur yang mengalami pencemaran kimia karena deposisi dari atmosfer, aktivitas pertanian dan industri, bahkan aktivitas rekreasi (wisata). Saat ini banyak saran dalam usaha untuk perbaikan lingkungan danau tersebut (Kowenje and Agunya, 2014). Nomosatryo dan Lukman (2012) melakukan penelitian di Danau Toba di Provinsi Sumatera Utara menyimpulkan bahwa danau tersebut mempunyai status dari oligo, meso sampai eutrofik, tetapi kemungkinan danau Toba akan bergeser statusnya perlahan-lahan menjadi eutrofik. Artinya bahwa ada pengaruh dari luar danau yang menyebabkan bertambah buruknya kualitas air Danau Toba. Kerusakan lingkungan sering disebabkan oleh eksploitasi yang berlebihan, penggunaan tak terkendali dan perencanaan obyek-obyek pariwisata yang salah. Faktor-faktor tersebut dapat bekerja sendiri-sendiri, dapat pula bekerja secara bersama-sama.

Sudarmadji (2013) telah menguraikan penggunaan danau buatan untuk tujuan pariwisata yang dipadukan dengan penggunaan lainnya seperti yang terjadi di Waduk Sermo DIY. Pengembangan obyek wisata dapat dilakukan dengan menawarkan panorama alam, udara yang sejuk dan budaya masyarakat lokal yang sangat spesifik dalam mengelola sumberdaya alam. Budaya lokal didukung dengan potensi sumberdaya alamnya diwujudkan dengan menawarkan obyek dan atraksi wisata.

Pemanfaatan danau dapat menimbulkan dampak lingkungan. Dampak lingkungan pada danau tidak hanya disebabkan oleh kegiatan di dalam tubuh danau, tetapi kegiatan di daerah tangkapan danau memberikan kontribusi dampak lingkungan danau. Lihawa (2009) mengungkapkan bahwa pendangkalan Danau Limboto disebabkan oleh tingginya erosi di daerah tangkapannya. Danau Limboto yang merupakan *retarding basin* bagi Kota Gorontalo sudah jauh berkurang fungsinya

seperti semula. Piranti (2009) mengungkap tingginya nutrien dan sedimen yang terbawa oleh sungai Serayu dari daerah Dataran Tinggi Dieng menyebabkan proses pendangkalan dan eutrofikasi Waduk Sudirman di Banjarnegara, sehingga fungsi Waduk Sudirman sebagai pembangkit Listrik Tenaga Air terancam. Penggunaan lahan di daerah tangkapan danau atau waduk sangat berpengaruh terhadap eksistensi danau atau waduk tersebut.

Kearifan lokal dalam mengelola sumberdaya alam diungkap oleh Sudarmadji dkk. (2010) yang meneliti masyarakat perdesaan dalam mengelola sumberdaya air. Berkaitan dengan kearifan lokal untuk mengkonservasi danau, Sulastriyono (2009) mengungkapkan cara masyarakat lokal melakukan konservasi Telaga Omang dan Telaga Ngloro di Kecamatan Saptosari, Kabupaten Gunungkidul. Masyarakat sekitar mempunyai hubungan yang erat dengan keberadaan kedua telaga tersebut. Bentuk kearifan lokal dalam ujud normatif terlihat dari larangan menebang pohon di sekitar telaga, larangan mengambil air di malam hari, larangan memancing ikan sebelum masa panen (musim kemarau), larangan menangkap ikan dan binatang liar di sekitar telaga, dan larangan membuang sampah di sekitar telaga.

Kelestarian sumberdaya alam, perlu dijaga sebagai salah satu alternatif pemenuhan kebutuhan hidup. Salah satu cara menjaga kelestarian sumberdaya alam adalah dengan memelihara budaya masyarakat. Budaya merupakan sistem yang mempunyai koherensi. Bentuk simbolisnya dapat berupa kata, benda, perilaku, mite, karya sastra, musik atau kepercayaan yang dipengaruhi oleh sistem pengetahuan, sejarah, dan ekologi masyarakat (Kuntowijoyo, 1987). Pada umumnya kebudayaan bersifat adaptif, kebudayaan manusia dapat menyesuaikan terhadap kebutuhan fisiologis, lingkungan fisik-geografis, dan lingkungan sosial. Masalah-masalah yang dihadapi oleh danau maupun waduk sebagai danau buatan adalah pendangkalan dan pencemaran yang dapat mengakibatkan waduk tersebut mengalami eutrofikasi, sehingga waduk tersebut berkurang fungsinya (Sudarmadji, 2004).

Penelitian danau vulkanik lain dilakukan oleh Setiawan, dkk., (2014), yang meneliti Danau Tolire di Pulau Ternate. Dalam penelitiannya didapatkan hal yang menarik, yaitu bahwa salinitas air danau tersebut relatif tinggi, yang menunjukkan terdapat pengaruh aktivitas vulkanik di danau tersebut yang mempengaruhi kualitas air danau. Air danau tersebut disuplai dari air hujan yang salinitasnya rendah, sehingga apabila tidak terdapat pengaruh aktivitas vulkanisme air danau tersebut mempunyai salinitas yang rendah.

Berkaitan dengan kearifan lokal tentang konservasi danau telah disampaikan oleh Sulastriyono (2009) apa yang dilakukan masyarakat sekitar Telaga Omang dan Telaga Ngloro di Kabupaten Gunungkidul. Masyarakat masih mempunyai kepercayaan tentang hal-hal yang terjadi di dalam telaga terkait dengan kehidupan masyarakat sekitar. Peran masyarakat dalam mengelola danau ternyata sangat penting, seperti ditunjukkan oleh Partomo dkk., (2011) yang melakukan penelitian di Rawa Pening, Jawa Tengah. Terungkap bahwa masyarakat melakukan pengelolaan dengan *co-management*, bersama, membentuk kelembagaan melibatkan semua pemangku kepentingan dalam pengelolaan danau tersebut.

Penelitian dilakukan di Telaga Warna dan Telaga Cebong, Telaga Merdada dan Telaga Cebong yang terletak di Dataran Tinggi Komplek Dieng. Secara administrasi danau-danau tersebut terletak di dua wilayah administrasi, yaitu di Kabupaten Wonosobo (Telaga Warna dan Telaga Cebong) dan Kabupaten Banjarnegara (Telaga Merdada).

Langkah-langkah kerja untuk mencapai tujuan, mulai dari bahan penelitian, cara pengumpulan data, pengolahan dan analisis data diuraikan sebagai berikut.

#### Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa: (1) peta RBI skala 1:50.000 Kabupaten, Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Banjarnegara dan Peta Lokasi obyek wisata diperoleh dari penelitian terdahulu, termasuk dari Dinas Pariwisata, Dinas Pekerjaan Umum setempat; (2) citra satelit diperoleh dari



Google Earth; (3) seperangkat instrumen untuk sampling air (pH meter, EC-meter) botol sampel air; (4) kuesioner untuk wawancara dengan penduduk setempat maupun tokoh masyarakat setempat yang memanfaatkan air telaga dan wisatawan yang berkunjung, (5) seperangkat unit komputer untuk melakukan analisis data; dan (6) kamera dan recorder untuk mendokumentasi hasil wawancara.

#### Cara Kerja

Secara ringkas cara kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1). menentukan lokasi-lokasi pengamatan sekitar danau menggunakan peta; (2) melakukan pengamatan karakteristik danau dan pengukuran parameter kualitas air serta mengambil sampel air; (3) wawancara dengan penduduk dan tokoh masyarakat untuk mengetahui pemanfaatan dan pengelolaan termasuk konservasi danau; (4) wawancara dengan para petani yang memanfaatkan lahan di sekitar danau tentang praktik-praktik pertanian, termasuk pemanfaatan air dari telaga, penggunaan pupuk dan pestisida; (5) wawancara dengan wisatawan; (6) melakukan analisis laboratorium terhadap sampel yang diambil untuk mengetahui kualitasnya; (7) mengolah dan menganalisis hasil wawancara, sehingga diperoleh cara masyarakat mengelola danau air terutama yang berkaitan dengan budaya masyarakat setempat dan terkait dengan kegiatan pariwisata; (8) menginventarisasi dan mendokumentasikan praktek kearifan lokal yang diterapkan di lapangan, termasuk dalam pertanian dan sumber air; dan (9) melakukan analisis deskriptif kualitatif.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Potensi Telaga Warna dan Telaga Pengilon

Telaga Warna dan Telaga Pengilon keduanya terletak di Daerah Dataran Tinggi Dieng, Kabupaten Wonosobo. Kedua telaga tersebut nampak perbedaannya, Telaga Warna menunjukkan warna yang lebih cerah

sedangkan Telaga Pengilon menunjukkan warna yang lebih gelap (Gambar 1). Dari citra satelit kedua telaga tersebut dikelilingi oleh hutan, sedangkan lebih hutan tersebut dikelilingi oleh lahan pertanian serta permukiman. Kedua telaga tersebut memberikan suasana tenang, sejuk dan pesona keindahan alam tersendiri. Air Telaga Warna sebagian berwarna keputihan, kehijauan atau kebiruan, serta kekuningan yang disebabkan oleh kandungan sulfur, ganggang dan oleh pantulan sinar matahari. Telaga Pengilon tampak seperti cermin yang besar. Potensi yang terdapat di Telaga Warna dan Telaga Pengilon untuk pariwisata sudah didukung dengan fasilitas, tetapi pemeliharaan fasilitas tersebut belum memadai. Panorama yang indah tercermin dari Gambar 2.



Gambar 1.

Telaga Warna dan Telaga Pengilon dari Google Earth



Gambar 2.

Pesona Telaga Warna sebagai Obyek Wisata Alam

### Aktivitas Sekitar Telaga Warna dan Telaga Pengilon serta Dampak Lingkungan

Masyarakat yang tinggal di sekitar kebanyakan berprofesi sebagai petani yang mengusahakan tanaman utama

kentang. Dalam mengairi tanaman kentang digunakan pompa air yang mengambil air dari telaga dan mendistribusikan air ke lahan pertanian dengan pipa pralon. Telaga Warna dan Telaga Pengilon merupakan obyek wisata alam. Sebagian masyarakat mendapat lapangan kerja dari kegiatan yang mendukung kegiatan pariwisata, berupa usaha kuliner dan penjualan cendera mata. Warung-warung kuliner dan penjualan cendera mata ditemukan di sekitar Telaga Warna. Profesi menjadi tukang parkir dan pemandu wisata juga terbuka (Gambar 3).



Gambar 3.  
Warung Kuliner (Kiri) dan Parkir (Kanan) di Sekitar Telaga Warna

Pengembangan Telaga Warna sebagai obyek wisata alam menimbulkan dampak positif, dari sisi ekonomi berupa peningkatan pendapatan dan terbukanya peluang usaha, namun juga menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Aktivitas wisatawan dapat

menimbulkan dampak pada Telaga Warna dan Telaga Pengilon. Lintasan *jogging track* berupa tanah terbuka rawan terhadap erosi, yang menyumbang pada pendangkalan telaga tersebut (Gambar 4). Kegiatan pariwisata menghasilkan sampah yang seringkali dibuang tidak pada tempat yang semestinya. Dampak negatif kegiatan pariwisata dan usaha pertanian, dapat mengancam kelestarian Telaga Warna dan Telaga Pengilon karena menyebabkan sedimentasi. Sedimentasi mengakibatkan penyusutan volume telaga yang terlihat pada musim kemarau.



Gambar 4.  
*Jogging Tracks* Sebagai Sumber Sedimen (Kiri) dan Sedimentasi di Telaga Warna (Kanan)

Kegiatan pertanian dalam pengolahan lahan daerah sekitar Telaga Warna menimbulkan erosi tanah yang menyebabkan sedimentasi di telaga (Gambar 5). Penggunaan pupuk dan pestisida berdampak juga pada kualitas air di telaga, di beberapa tempat tumbuhan air tumbuh dengan subur, yang menyebabkan menyusutnya volume telaga.



Gambar 5.  
Aktivitas Pertanian di Sekitar Telaga Warna

Kualitas air dari kedua Telaga tersebut jauh berbeda, terutama dari parameter pH dan daya hantar listrik (yang merupakan indikator padatan terlarut). Air Telaga Warna bersifat asam (pH rendah), dengan daya hantar listrik yang tinggi, sedangkan telaga Pengilon menunjukkan sifat basis dengan daya hantar listrik yang lebih rendah (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 1. Kualitas Air Telaga Warna

No./Kode Sampel	TWA2	TWA3	TWA4
Parameter			
Temperatur (°C)	25,9	27,6	27,3
Konduktivitas (µmhos/cm)	1497,49	562,30	1384,96
pH	2,90	4,88	2,87
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) (mg/L)	0,275	0,402	0,400
BOD (mg/L)	0,37	0,39	-
COD (mg/L)	1,48	0,74	6,67
Posfat (PO <sub>4</sub> -P) (mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02

Tabel 2. Kualitas Air Telaga Pengilon

No./Kode Sampel	TPA1	TPA2	TPA3
Parameter			
Temperatur (°C)	25,7	25,0	25,8
Konduktivitas (µmhos/cm)	202,00	176,04	178,86
pH	8,38	8,30	8,88
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) (mg/L)	1,616	1,041	0,339
BOD (mg/L)	0,79	0,49	0,65
COD (mg/L)	6,42	12,59	10,86
Posfat (PO <sub>4</sub> -P) (mg/L)	0,235	0,111	0,111

Telaga Warna dan Telaga pengilon sebagai obyek wisata alam masih mungkin dikembangkan lebih lanjut. Pengembangan tersebut dapat berupa penambahan fasilitas pendukung wisata, seperti jalan menuju obyek wisata, fasilitas lain yang ada di dalam telaga Warna seperti tempat-tempat atau *spot-spot* untuk menikmati pemandangan, *camping ground*, perkantoran pendukung yang memadai.

### Potensi Telaga Merdada

Telaga Merdada dengan luas 25 Ha dengan kedalaman rerata sekitar 2 meter (Gambar 6) berpotensi untuk irigasi pertanian daerah sekitarnya. Pasokan air hanya dari hujan, sehingga potensi telaga Merdada sebagai sumber air irigasi terbatas. Kualitas air Telaga Merdada mendekati kualitas air hujan, artinya air telaga ini tidak memiliki zat kimia yang berlebihan, seperti danau vulkanik yang airnya bersumber atau ada kaitannya dengan aktivitas vulkanisme. Telaga Merdada berpotensi untuk dikembangkan menjadi telaga untuk budidaya perikanan.



Gambar 6.  
Telaga Merdada dilihat dari Google Earth



Telaga Merdada tidak mempunyai *inlet* dan *outlet*, sehingga berkurangnya air telaga disebabkan oleh evaporasi dan pengambilan air untuk irigasi. Selain untuk penyediaan air irigasi, Telaga Merdada digunakan sebagai daerah konservasi (Gambar 7).



Gambar 7.  
Pemandangan Telaga Merdada (kiri) sebagai Daerah Konservasi (kanan)

Air Telaga Merdada tidak hanya dimanfaatkan untuk irigasi pertanian tanaman kentang daerah sekitar telaga, tetapi juga dimanfaatkan di luar daerah tangkapannya. Cara pengambilan air telaga dilakukan dengan pompa air, kemudian air disalurkan dengan pipa-pipa paralon (PVC) ke tempat yang membutuhkan. Telaga Merdada digunakan juga untuk budidaya perikanan, namun budidaya perikanan belum berhasil dengan baik. Beberapa orang pemancing yang melakukan aktivitas di Telaga Merdada tidak menunjukkan perolehan ikan yang cukup dari pancingan tersebut, artinya populasi ikan yang ada di telaga tersebut kecil.

### Dampak Lingkungan di Telaga Merdada

Pemanfaatan air Telaga Merdada untuk irigasi tanaman pertanian mempunyai dampak yang besar pada perekonomian

masyarakat setempat, terbukti dari semakin meluasnya lahan yang ditanami kentang. Apabila tidak mendapatkan keuntungan, maka lahan tanaman kentang tidak akan berkembang seluas saat ini. Dibukanya lahan menjadi lahan pertanian menimbulkan erosi dan sedimentasi pada Telaga Merdada. Sedimentasi tidak hanya menyebabkan pendangkalan, tetapi mengurangi volume, luas bahkan mengubah bentuk telaga, seperti terlihat dari Google Earth. Di sisi barat telaga perkembangan daratan lebih cepat dibandingkan dengan daerah sebelah timur. Semula bentuk dari telaga tersebut bulat (lingkaran), namun perkembangan bagian barat menjadi daratan yang lebih cepat mengakibatkan bentuk telaga Merdada (terutama yang terisi air) menjadi tidak bulat lagi (Gambar 6). Pendangkalan danau dimulai dari pinggir danau. Daerah pinggiran danau berangsur menjadi daratan dan dimanfaatkan petani untuk lahan pertanian sehingga danau bertambah sempit (Gambar 8).



Gambar 8.  
Tumbuhan Air di Pinggir Telaga (kiri) dan Bagian Telaga yang Tertutup Tanaman Air (kanan)

Tingginya sedimen dalam air menyebabkan warna air menjadi semakin keruh,



permukaan air danau sudah banyak tertutup oleh vegetasi air, sehingga fungsi dan pemanfaatan danau untuk irigasi menurun. Akibat sedimentasi dan penyusutan air Telaga Merdada nampak dengan jelas pada musim kemarau saat tidak ada masukan air ke dalam telaga. Pada musim kemarau pengambilan air untuk pengairan budidaya kentang sangat besar karena kentang memerlukan lebih banyak air pada musim tersebut (Gambar 9).



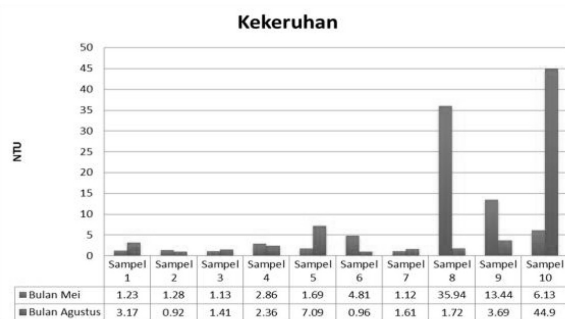
Gambar 9. Pemompaan Air (Atas) dan Sedimentasi Telaga Merdada (Bawah)

Penggunaan pupuk dan baik pestisida tidak terhindarkan dalam pertanian kentang. Sisa pupuk yang tidak terserap oleh tanaman dapat terbawa masuk ke dalam telaga melalui aliran permukaan (*runoff*), menyebabkan penyuburan kondisi perairan, sehingga tanaman air tumbuh subur di perairan telaga.

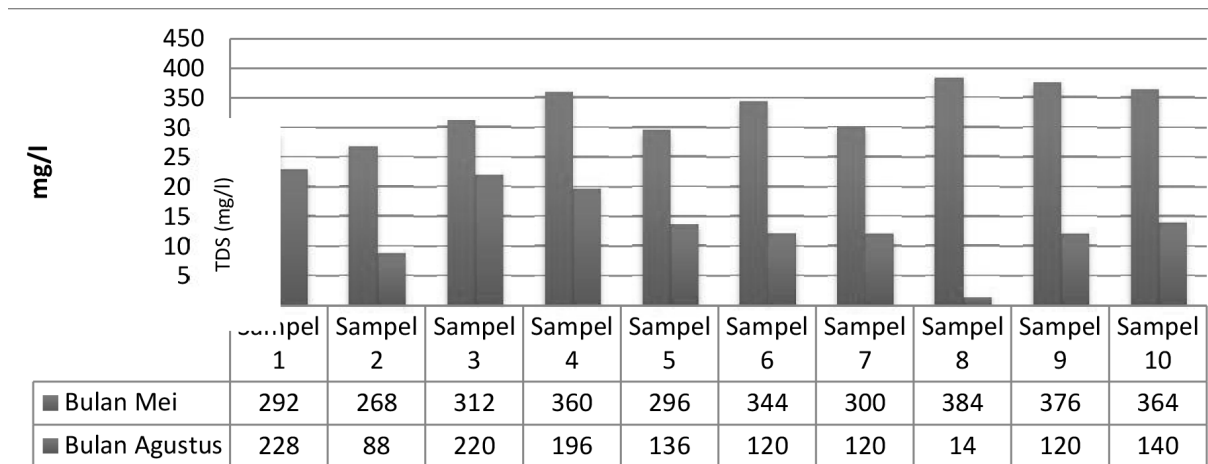
Kualitas air yang diambil pada musim penghujan dan musim kemarau menunjukkan perbedaan. Kualitas air telaga yang diambil pada musim hujan lebih jelek dibandingkan dengan musim kemarau. Hal

ini disebabkan oleh perbedaan sumbangan sedimen dan zat kimia oleh aliran permukaan ke dalam telaga. Ceceran oli dari pompa yang digunakan yang masuk ke dalam telaga, diduga dapat menyebabkan penurunan kualitas air telaga, walaupun tidak terjadi di seluruh tubuh perairan. Pada musim hujan kualitas air lebih jelek dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari sampel yang diambil pada musim kemarau (Gambar 10 dan Gambar 11), mengindikasikan bahwa sumbangan unsur hara ke dalam telaga lebih banyak terjadi pada musim hujan (Widyastuti dkk., 2014). Unsur hara tersebut masuk ke dalam telaga melalui aliran permukaan maupun yang terbawa aliran dari saluran yang bermuara di dalam telaga. Pada musim kemarau tidak terdapat aliran yang membawa unsur hara ke dalam telaga, sehingga air telaga mempunyai kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan musim hujan. Kekeruhan yang tinggi dalam musim hujan menunjukkan tingginya sedimentasi pada musim tersebut.

*Total Dissolved Solids* yang lebih tinggi pada musim hujan mengindikasikan bahwa kadar nutrien yang masuk ke dalam telaga melalui aliran permukaan lebih tinggi. Pada musim kemarau penambahan zat kimia ke dalam telaga dapat terjadi karena pengoperasian pompa air meninggalkan ceceran minyak dan oli yang masuk ke dalam telaga.



Gambar 10. Kekeruhan Sampel Air Danau Merdada (Widyastuti dkk., 2014)



Gambar. 11.

Kadar *Total Dissolved Solid* Sampel Air Danau Merdada (Widyastuti dkk., 2014)

Kualitas air hasil penelitian Widyastuti dkk., (2014) sesuai dengan sampel yang diambil di musim kemarau (Tabel 3).

Konduktivitas air Telaga Merdada di musim kemarau lebih rendah dibandingkan pada musim hujan.

Tabel 3. Kualitas Air Telaga Merdada

No./Kode Sampel	MA1	MA2	MA3	MA3A
Parameter				
Temperatur (°C)	27,3	27,2	25,8	27,2
Konduktivitas (µmhos/cm)	276,48	272,37	188,67	161,57
pH	6,85	7,30	7,71	8,43
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) (mg/L)	1,328	1,105	2,127	1,744
BOD (mg/L)	-	-	-	-
COD (mg/L)	21,28	12,34	10,86	17,50
Posfat (PO <sub>4</sub> -P) (mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	0,332

Sumber: Analisis Laboratorium

Kondisi Telaga Merdada yang sudah memprihatinkan ini tidak boleh dibiarkan berlangsung terus, sehingga harus ada usaha dari pemerintah dan masyarakat untuk mengendalikan lingkungan telaga tersebut secara sungguh-sungguh.

### Potensi Telaga Cebong

Telaga Cebong memiliki luas sekitar 18 ha, tersisa sekitar 12 Ha. Telaga Cebong mendapatkan pasokan air dari hujan dan mata air yang muncul di dasar telaga. Lingkungan sekitar telaga yang terlihat dari Google Earth menunjukkan kondisi yang baik; masih ditutupi oleh vegetasi hutan

yang cukup rapat (Gambar 12). Di bagian lain terdapat permukiman penduduk yang berdekatan dengan telaga. Kesenambungan air Telaga Cebong lebih baik dari telaga yang lain, artinya air Telaga Cebong dari musim hujan ke musim kemarau lebih sedikit mengalami perubahan daripada telaga yang lain. Air telaga digunakan untuk keperluan irigasi tanaman kentang di sekelilingnya, selain juga digunakan untuk perikanan. Air telaga juga dimanfaatkan penduduk sekitar untuk mencuci pakaian yang dilakukan di tempat yang disediakan.

Permukiman penduduk sangat dekat dengan tubuh perairan telaga, sehingga terjadi

interaksi yang erat antara masyarakat dengan telaga. Lingkungan sekitar danau digunakan untuk kegiatan pariwisata. Bukit Sikunir yang terletak tidak jauh dari telaga dimanfaatkan wisatawan untuk menikmati matahari terbit (Gambar 13). Sebelum wisatawan menuju Bukit Sikunir harus melewati Desa Sembungan dan Telaga Cebong. Berkaitan dengan itu, daerah sekitar danau banyak digunakan untuk bumi perkemahan.



Gambar 12. Telaga Cebong dilihat dari Citra Satelit (Sumber Google Earth, Maret 2015)



Gambar 13. Obyek Wisata Bukit Sikunir

### Aktivitas Masyarakat dan Kearifan Lokal

Masyarakat yang tinggal di Desa Sembungan sebagian besar berprofesi sebagai petani. Lahan usaha pertanian berdekatan dengan permukiman dan berdekatan dengan telaga. Kedekatan dengan telaga menyebabkan beberapa aktivitas penduduk juga dilakukan di sekitar telaga. Adat istiadat masih dipegang teguh. Kebersamaan dalam bentuk gotongroyong masih dipegang teguh, dan dilakukan pula dalam mengelola Telaga Cebong. Telaga Cebong dijaga dengan memegang teguh aturan yang dibuat dan disepakati bersama. Masyarakat sepakat memelihara ikan di dalam telaga dan tidak boleh memanennya sebelum waktunya. Pelanggaran terhadap aturan akan dikenakan sanksi. Masyarakat setempat memberlakukan aturan desa kepada wisatawan yang berkunjung ke Telaga Cebong dan yang akan mendaki ke Bukit Sikunir. Kegiatan pertanian memberikan dampak negatif terhadap kondisi Telaga Cebong yang menyebabkan terjadinya pendangkalan. Penggunaan pupuk menyebabkan proses eutrofikasi pada Telaga Cebong. Kegiatan masyarakat sekitar menghasilkan limbah domestik yang dibuang ke dalam Telaga Cebong. Tumpukan sampah terdapat di beberapa tempat di pinggir telaga yang menyebabkan penurunan kualitas air. Sampah rumah tangga dan limbah pertanian dibuang di tepi telaga dan menyebabkan kondisi telaga kurang baik karena ditumbuhi oleh tanaman air yang memicu pendangkalan. Tabel 4 menunjukkan bahwa di beberapa titik air telah mengandung nitrat dan posfat yang tinggi menunjukkan gejala terjadinya eutrofikasi.

Tabel 4. Kualitas Air Telaga Cebong

No/Kode Sampel	CA1	CA2	CA3	CA4
Parameter				
Temperatur (°C)	27,3	27,3	27,58	27,8
Konduktivitas (µmhos/cm)	387,87	330,96	324,45	341,66
pH	7,27	7,05	6,96	6,99
Nitrat (NO <sub>3</sub> ) (mg/L)	0,066	0,977	1,169	40,445
BOD (mg/L)	-	-	-	-



Lanjutan Tabel 4

No/Kode Sampel	CA1	CA2	CA3	CA4
COD (mg/L)	22,96	20,24	17,08	20,24
Posfat (PO <sub>4</sub> -P) (mg/L)	1,058	<0,02	0,380	0,080

Sumber : Hasil analisis laboratorium

Masyarakat sadar akan ketergantungan air irigasi dari Telaga Cebong dan paham telah terjadi penyusutan volume air telaga, terutama pada musim kemarau. Ketergantungan air irigasi dari telaga mendorong masyarakat untuk mengeruk sedimen dari Telaga Cebong agar volumenya bertambah. Walaupun pengerukan telaga tidak sepenuhnya dilakukan oleh masyarakat, tetapi masyarakat mendukung dengan memberikan kontribusi biaya proporsional dengan kapasitas pompa yang digunakan. Hal tersebut merupakan wujud kebersamaan masyarakat dalam upaya pelestarian fungsi telaga Cebong.

Kesadaran masyarakat bertambah dengan dibukanya obyek Wisata Bukit Sikunir yang berdekatan dengan Telaga Cebong. Banyak tumbuh *home stay* yang diusahakan oleh masyarakat. Beberapa kegiatan sebelum menuju bukit Sikunir dilakukan di sekitar Telaga Cebong, sehingga masyarakat berusaha untuk membuat Telaga Cebong nyaman untuk kegiatan tersebut, antara lain dengan menjaga kebersihan Telaga Cebong dan sekitarnya. Pengelolaan *home stay* yang dibuat oleh masyarakat juga tetap memegang norma dan budaya nilai setempat. Aturan dibuat sedemikian ketat sehingga kemungkinan pelanggaran yang terjadi dapat dicegah. Mengingat di *home stay* tidak boleh dilakukan oleh pasangan yang bukan suami istri. Dalam pelaksanaannya hal ini dipantau secara ketat oleh masyarakat.

Kearifan lokal masyarakat dengan aturan desa yang dibuat dan disepakati dapat dilaksanakan dan dipertahankan guna menjaga kelestarian fungsi lingkungan Telaga Cebong. Aturan ini tidak hanya dilaksanakan oleh warga masyarakat setempat, tetapi juga harus ditaati oleh pengunjung Telaga Cebong secara keseluruhan.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian di tiga danau vulkanik, yaitu Telaga Warna dan Telaga Pengilon, Telaga Merdada dan Telaga Cebong dapat disimpulkan beberapa poin berikut ini.

Telaga Warna dan Telaga Pengilon mempunyai potensi yang bagus sebagai obyek wisata yang masih dapat ditingkatkan dengan memperhatikan dampak lingkungan yang terjadi baik dampak positif maupun dampak negatif. Pengelolaan harus dilakukan dengan memperhatikan obyek wisata yang lain.

Telaga Merdada mempunyai kondisi lingkungan sudah kritis karena penyusutan volume telaga akibat sedimentasi. Penyusutan air di musim kemarau sangat besar sebagai akibat pemanfaatan air untuk irigasi yang sangat tinggi.

Telaga Cebong mempunyai kondisi lingkungan yang masih lebih baik. Meskipun pemanfaatan air sangat tinggi, kesadaran masyarakat untuk memelihara telaga masih bagus. Kebersamaan warga masyarakat di Desa Sembungan yang berdekatan dengan telaga tersebut masih tinggi dan masih memegang kearifan lokal.

Kondisi lingkungan telaga-telaga di Dataran Tinggi Dieng masih mungkin diperbaiki mengingat masyarakat lokal masih memiliki kearifan lingkungan yang baik. Kegiatan pertanian masih dapat dikendalikan, dan pariwisata masih dapat dikembangkan dengan melibatkan masyarakat setempat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hehanusa, P.E. dan Haryani, G.S., 2001. *Kamus Limnologi*. Pusat Penelitian Limnologi. Bogor
- Kowenje, C. O. and Agungya, E.O., 2014. Chemical Pollution of Lake Victoria A Case Review of Winam Gulf. *Proceeding. Seminar on Five Years of Exceed*

- Sustainable Water Management in Developing Countries, September pp. 227-241.
- Kuntowijoyo. 1987. *Budaya dan Masyarakat*. Yogyakarta: PT. Tiara Wacana Yogya.
- Lihawa, F. 2009. Pengaruh Kondisi Lingkungan DAS dan Penggunaan Lahan terhadap Hasil Sedimen pada DAS Alo-Pohu, Provinsi Gorontalo. *Disertasi*, Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Ministry of Environment of the Republic of Indonesia, 2014. *Indonesian Lake Management. The Indonesian Movement fo Lakes Ecosystem Conservation and Rehabilitation*. Ministry of Environment of the Republic of Indonesia, Jakarta.
- Nomosatryo, S dan Lukman, 2012. Klasifikasi Trofik Danau Toba, Sumatera Utara. *Jurnal Limnotek, Perairan Darat Tropis di Indonesia*, Vol. 19. No. 1. pp. 13-21.
- Partomo, Mangkuprawiro, S., Hupeis, A. V.S., dan Adrianto, L. 2011. Pengelolaan Danau Berbasis Co-Management : Kasus Rawa Pening. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Vol. 1 No.2 Hal. 114-119.
- Piranti, A.S., Sudarmadji, Djohan, T.S., dan Maryono, A., 2009. Penentuan Nutrien Kriteria dan Total Maksimum Daily Loads (TMDL) Sebagai Dasar Pengelolaan Eutrofikasi di Waduk PB. Sudirman (Mrica) Banjarnegara, Jawa Tengah. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Setiawan, S., Wibowo, H., Santosa, A. B., Nomosatryo, S., dan Yuniarti, I., 2014. Karakteristik Danau Asal Vulkanik, Studi Kasus: Danau Tolire, Pulau Ternate. *Limnotek*, Vol. 21. No. 2. Hal. 103-114.
- Sudarmadji, 2004. Fungsi Waduk Dalam Ekosistem Daerah Aliran Sungai dan Masalah yang Dihadapi. *Prosiding. Seminar Nasional Limnologi*. Fakultas Biologi UGM
- Sudarmadji, Slamet Suprayogi dan Setiadi., 2010. Konservasi Mataair Berbasis Masyarakat di Kabupaten Gunungkidul untuk Mengantisipasi Perubahan Iklim. *Laporan Penelitian*. Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Sudarmadji, Eko Haryono, Darmakusuma Darmanto dan Widyastuti, 2013. Pengembangan Wisata Alam: Implikasinya terhadap Lingkungan Hidup dan Risiko Bencana yang Dihadapi di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Laporan Penelitian*. Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Sudarmadji, Eko Haryono, Darmakusuma Darmanto dan Widyastuti, 2013. Pengembangan Wisata Alam: Implikasinya terhadap Lingkungan Hidup dan Risiko Bencana yang Dihadapi di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Laporan Penelitian*. Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Sulastriyono, 2009. Nilai-Nilai Kearifan Lokal dalam Pengelolaan Sumberdaya Air. *Mimbar Hukum*, Vol. 21. No. 2. Juni, pp. 203-408.
- Wantasen, S. 2009. Spasial Ekologi Nitrogen di Danau Tondano, Provinsi Sulawesi Utara. *Disertasi*. Sekolah pascasarjana UGM. Yogyakarta.
- Widyastuti, M., Fadlillah L.N., Rasyadi F.A., 2014. Kajian Potensi Sumberdaya Air Danau untuk Pertanian, Studi di Danau Merdada Kawasan Dieng Kabupaten Banjarnegara, *Laporan Penelitian*, Fak.Geografi UGM, Yogyakarta.